

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Geertruidenberg
T.a.v. college van burgemeester en wethouders
Vrijheidstraat 2
4941 DX RAAMSDONKSVEER
Nederland

CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
DATUM	16 juli 2021
ONZE REFERENTIE	KIJ-GT-007.02
BEHANDELD DOOR	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

BETREFT Aanvraag omgevingsvergunning bouwen, gemeente Geertruidenberg t.b.v. Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV

Geacht college,

Hierbij vraagt TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) een omgevingsvergunning onderdeel bouwen aan voor het constructief aanpassen van bestaande 380 kV hoogspanningsmasten van de verbinding Krimpen aan den IJssel – Geertruidenberg binnen de gemeente Geertruidenberg.

1. Achtergrond

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is TenneT voornemens de bestaande landelijke 380 kV ring, de 'ruggengraat' van het landelijk hoogspanningsnet, op te waarderen. Dit gebeurt binnen het programma Beter Benutten Bestaande 380 kV. Binnen het betreffende programma valt ook het deelproject Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT). Het opwaarderen van de 380kV ring, inclusief de hieronder vallende deelprojecten vallen onder de Rijkscoördinatieregeling.

2. Werkzaamheden

Voor de opwaardering van de bestaande 380 kV verbinding KIJ-GT moeten diverse werkzaamheden worden uitgevoerd. In de basis betreft dit het ophangen van nieuwe HTLS (High Temperature Low Sag) geleiders met een hogere transportcapaciteit dan de huidige geleiders. De nieuwe geleiders zijn qua omvang en aantal gelijk aan de bestaande maar kunnen meer stroom transporteren, doordat ze hogere temperaturen kunnen weerstaan zonder te ver door te gaan hangen. De huidige hoogspanningsverbinding is bovendien inmiddels bijna 50 jaar oud. Om deze reden worden ook andere onderdelen, zoals de isolatorkettingen en bliksemraden als levensduur verlengende activiteit vervangen. In het kader van deze -niet omgevingsvergunningplichtige werkzaamheden - worden ook de hoogspanningsmasten en de mastfunderingen opnieuw constructief beschouwd.

Deze aanvraag omgevingsvergunning, onderdeel bouwen, heeft betrekking op het constructief aanpassen van het mastlichaam. Hieronder worden deze werkzaamheden toegelicht.

2.1 Aanpassingen mastlichaam

Per masttype is een constructieve controle uitgevoerd (bijlagen 9 t/m 11). Op basis hiervan is gebleken of- en in welke mast aanpassingen moeten plaatsvinden. Hiervan wordt vervolgens per masttype een detailontwerp gemaakt van de aanpassingen.

De aanpassingen van het mastlichaam bestaan op hoofdlijnen uit onderstaande werkzaamheden waarbij de hoofdropzet en de uitstraling van de masten niet wijzigt.

- Bouten vervangen
- Mastprofielen uitwisselen en/of toevoegen
- Knikverkorters toevoegen

De benodigde maatregelen per mast zijn weergegeven in het overzicht maatregelen in bijlage 3 en de berekening van de mastconstructies in bijlagen 9 t/m 11.

Nadat alle werkzaamheden zijn uitgevoerd worden de masten opnieuw geschilderd in de bestaande kleur.

2.2 Aanpassingen funderingen

Naast het aanpassen van de mastlichamen kan ook het aanpassen van de fundering aan de orde zijn. Per mastfundering is een constructieve controle uitgevoerd (bijlagen 8 en 12). Op basis hiervan is gebleken of en hoe de aanpassingen moeten plaatsvinden. Voor de masten gelegen binnen de gemeente Geertruidenberg zijn geen aanpassingen aan de funderingen benodigd.

2.3 Archeologie

Ter plaatse van de werkzaamheden van de verbinding KIJ-GT is een archeologisch onderzoek uitgevoerd. Er is geen noodzaak tot vervolgonderzoek. Het uitgevoerde archeologische onderzoek betreffende gemeente Geertruidenberg is bijgevoegd in bijlage 6.

2.4 Natuur

Adviesbureau Antea heeft in 2020 en 2021 onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van beschermde flora en fauna op het tracé. Tevens zijn in het onderzoek de effecten (o.a. stikstof) ten aanzien van Natura 2000-gebieden onderzocht. Op basis van het natuuronderzoek (bijlage 4) van Antea wordt geconcludeerd dat voor de verbinding KIJ-GT een ontheffing voor soortenbescherming in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) nodig is. Een vergunning voor gebiedsbescherming in het kader van de Wnb is niet noodzakelijk. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is op grond van artikel 1.3 lid 5 van de Wnb bevoegd gezag voor het verlenen van de ontheffing. De ontheffing voor soortenbescherming is aangevraagd bij het ministerie van LNV. Een kopie van de ontheffingsaanvraag is in bijlage 5 toegevoegd.

3. Vergunning en procedures

3.1 Omgevingsvergunning

Voor de werkzaamheden als benoemd in paragraaf 2 vraagt TenneT een omgevingsvergunning aan voor de volgende in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) genoemde activiteiten:

- het bouwen van een bouwwerk (veranderen), artikel 2.1 lid 1 onder a Wabo.

3.2 Rijkscoördinatieregeling

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag ingevolge artikel 2.1 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht is op grond van artikel 20c Elektriciteitswet j° artikel 2 lid 1 onder a Uitvoeringsbesluit Rijkscoördinatieregeling energie-infrastructuurprojecten de Rijkscoördinatieregeling uit de Wet op de ruimtelijke ordening van toepassing (artikel 3.35). Hierbij is de minister van Economische Zaken de aangewezen minister voor de coördinatie van de besluiten.

In verband daarmee heeft de minister van Economische Zaken ons gevraagd het volgende op te nemen in deze aanvraag:

1. Ingevolge de Rijkscoördinatieregeling dient u een kopie van onderhavige aanvraag te verzenden aan de minister van Economische Zaken. TenneT zal er echter voor zorgen dat de minister van Economische Zaken een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.
2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerpbesluit gereed te hebben.
3. U wordt verzocht het ontwerpbesluit en later ook het besluit aan de minister van Economische Zaken te verzenden. Deze zal het besluit doorzenden naar TenneT.

3.3 Uitgestelde gegevensverstrekking

De detailengineering van de individuele masten en funderingen is nog niet gereed. Onder verwijzing naar artikel 2.7 van de Regeling omgevingsrecht (Mor) verzoeken wij u om in uw besluit te bepalen dat de in artikel 2.7 lid 1 en 3 Mor bedoelde gegevens uiterlijk 3 weken voorafgaand aan de start van de werkzaamheden van de mastaanpassing of fundering, ter goedkeuring zullen worden aangeleverd. Het gaat in ieder geval om de volgende gegevens:

- Uitvoeringsontwerp mastfunderingen.
- Uitvoeringsontwerp mastlichamen.
- Geotechnisch onderzoek.
- Milieukundig bodemonderzoek.
- (Bouw)veiligheidsplan.

3.4 Bouwkosten voor legesbepaling

Een inschatting van de bouwkosten ten behoeve van legesbepaling is nog niet te geven. Voordat het definitieve besluit gepubliceerd wordt zullen de bouwkosten worden verstrekt.

4. Werkproces en overige vergunningen

Voor het feitelijk uitvoeren van de werkzaamheden zullen nog diverse andere vergunningen en meldingen benodigd zijn. Te denken is hierbij aan kruisingen met (spoor)wegen en waterwegen, bemaling, uitritten etc. Voor deze aanvragen of meldingen zijn veel details nodig die door de aannemer worden uitgewerkt. Het aanvragen van deze vergunningen/meldingen zal daarom door de aannemer worden gedaan. Met de eigenaren van de gronden waarop de masten staan heeft TenneT privaatrechtelijke overeenkomsten gesloten. De werkzaamheden worden in nauw overleg met alle rechthebbenden uitgevoerd.

4.1 Planning

Volgens de huidige inzichten zullen de werkzaamheden in het derde kwartaal van 2022 starten.

4.2 Omgevingsveiligheid

Aannemers worden contractueel verplicht te werken volgens de veiligheidsvoorschriften van TenneT, te weten:

- "General SHE requirements for contractors, referentie SSC 15-037"
- "Operational SHE requirements for contractors – Onshore NL, referentie SSC 16-004"

(<https://www.tennet.eu/nl/bedrijf/safety-bij-tennet/safety-publicaties/>)

5. Ondertekening

Wij verzoeken u de vergunning op naam te stellen van TenneT TSO B.V.

Wij verzoeken u alle inhoudelijke correspondentie met betrekking tot deze aanvraag te richten aan:

TenneT TSO B.V.

T.a.v. 


Postbus 718

6800 AS Arnhem

Wij verzoeken u het ontwerpbesluit en het definitieve besluit te zenden naar:

Ministerie van Economische Zaken

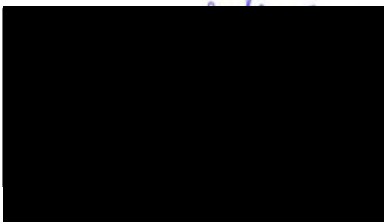
T.a.v. Bureau Energieprojecten

Postbus 93144

2509 AC Den Haag

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Voor vragen of opmerkingen verzoeken wij u om contact op te nemen.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.



Adviseur vergunningen

Ingediende aanvraag/melding omgevingsvergunning

Formuliersversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6217143
Aanvraagnaam	KIJ-GT_Geertruidenberg_Bouwen
Uw referentiecode	KIJ-GT-007-01
Ingediend op	16-07-2021
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Opwaarderen van de bestaande landelijke 380 kV ring, de 'ruggengraat' van het landelijk hoogspanningsnet (programma Beter Benutten Bestaande 380 kV). Binnen het betreffende programma valt ook het deelproject Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen-Geertruidenberg (KIJ-GT)). Deze aanvraag heeft betrekking op het onderdeel bouwen.
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Zie brief
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Geertruidenberg
Bezoekadres:	Vrijheidstraat 2 4941 DX RAAMSDONKSVEER
Postadres:	Postbus 10001 4940 GA RAAMSDONKSVEER
Telefoonnummer:	0162-579579
Faxnummer:	0162-579533
E-mailadres:	info@geertruidenberg.nl
Website:	www.geertruidenberg.nl
Contactpersoon:	afdeling Wabo

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overige veranderingen aan bestaande bouwwerken

- Bouwen

Bijlagen

Kosten

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
(Statutaire) naam	TenneT TSO B.V.
Handelsnaam	TenneT TSO

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	■
Voorvoegsels	-
Achternaam	■
Functie	Adviseur vergunningen

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6812AR
Huisnummer	310
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	M01
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	718
Postcode	6800AS
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	■
■	
■	■

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Geertruidenberg
Kadastrale gemeente	Geertruidenberg
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	3999
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Zie bijgevoegde situatietekening voor de locaties van de masten

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	De aanvraag heeft betrekking op reeds bestaande bouwwerken. TenneT heeft hiervoor een zakelijk recht overeenkomst met de eigenaren.



Bouwen

Overige veranderingen aan bestaande bouwwerken

1 Woonboten en drijvende objecten

Betreft het bouwwerk een drijvend object? Ja
 Nee

2 Woning

Gaat het om de bouw van één of meer woningen? Ja
 Nee

3 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing? Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De werkzaamheden omvatten het verzwaren van de mastlichamen en indien nodig het versterken van de fundering. Zie bijlage 3 overzicht maatregelen en bijgevoegde brief toelichting op de aanvraag voor een nadere beschrijving van de werkzaamheden. Binnen de gemeente Geertruidenberg is fundatieversterking niet noodzakelijk.

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd? Ja
 Nee

4 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen? Terrein

5 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk? Ja
 Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja
 Nee

6 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen
 Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. Hoogspanningsverbinding

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen
 Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Hoogspanningsverbinding

7 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

8 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Balkonhekken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie bijgevoegde rapportages

9 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
705_BBB_Overzichtsk- aart_A0_KIJ_GT380_.pdf	01_210705_BBB_- Overzichtsk- aart_A0_KIJ_GT380_.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
02_Spanveldschema_K- IJ-GT380_Rev_G_.pdf	02_Spanveldschema KIJ-GT380 Rev.G.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
pportage_Archeologi- e_Geertruidenberg_.pdf	06_Rapportage Archeologie Geertruidenberg.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
20-0345_Uitgangspun- tenrapport_KIJ-GT_.pdf	07_20-0345_Uit- gangspuntenrapport KIJ-GT.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
09_Rapportage_Mastc- onstr_EA_0_NL_.pdf	09_Rapportage Mastconstr EA_0 NL.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en	16-07-2021	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand		
10_Rapportage_Mastconstr_S_42_NL_pdf	10_Rapportage Mastconstr S_42 NL.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
tage_Mastconstr_portaal_KIJ_en_GT_NL_pdf	11_Rapportage Mastconstr portaal KIJ en GT NL.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
regelen_per_mast_voor_vergunningen_2_pdf	03_KIJ-GTB_202-0716_Overzicht maatregelen per mast voor vergunningen 2.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
IJ-GT_Natuurtoets_2-0210713_rev01-def_pdf	04_KIJ-GT_Natuurtoets 20210713_rev01--def.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
aanvraag_Ontheffing_Wnb_51900256608-12_pdf	05_20210716_Kopie_Aanvraag_Ontheffing Wnb_5190025660-812.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
e_Fund_S_4_S_12tmS-48_en_Hoekmasten_pdf	08_Rapportage Fund S_4 S_12tmS_48 en Hoekmasten.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
12_KIJ-GT_memo_fundatie_portalen_pdf	12_KIJ-GT memo fundatie portalen.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling
d_schrijven_gemeente_Geertruidenberg_pdf	20210716_begleidend_schrijven_gemeente_Geertruidenberg.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	16-07-2021	In behandeling



Kosten

Bouwen

Overige veranderingen aan [REDACTED]

Projectkosten

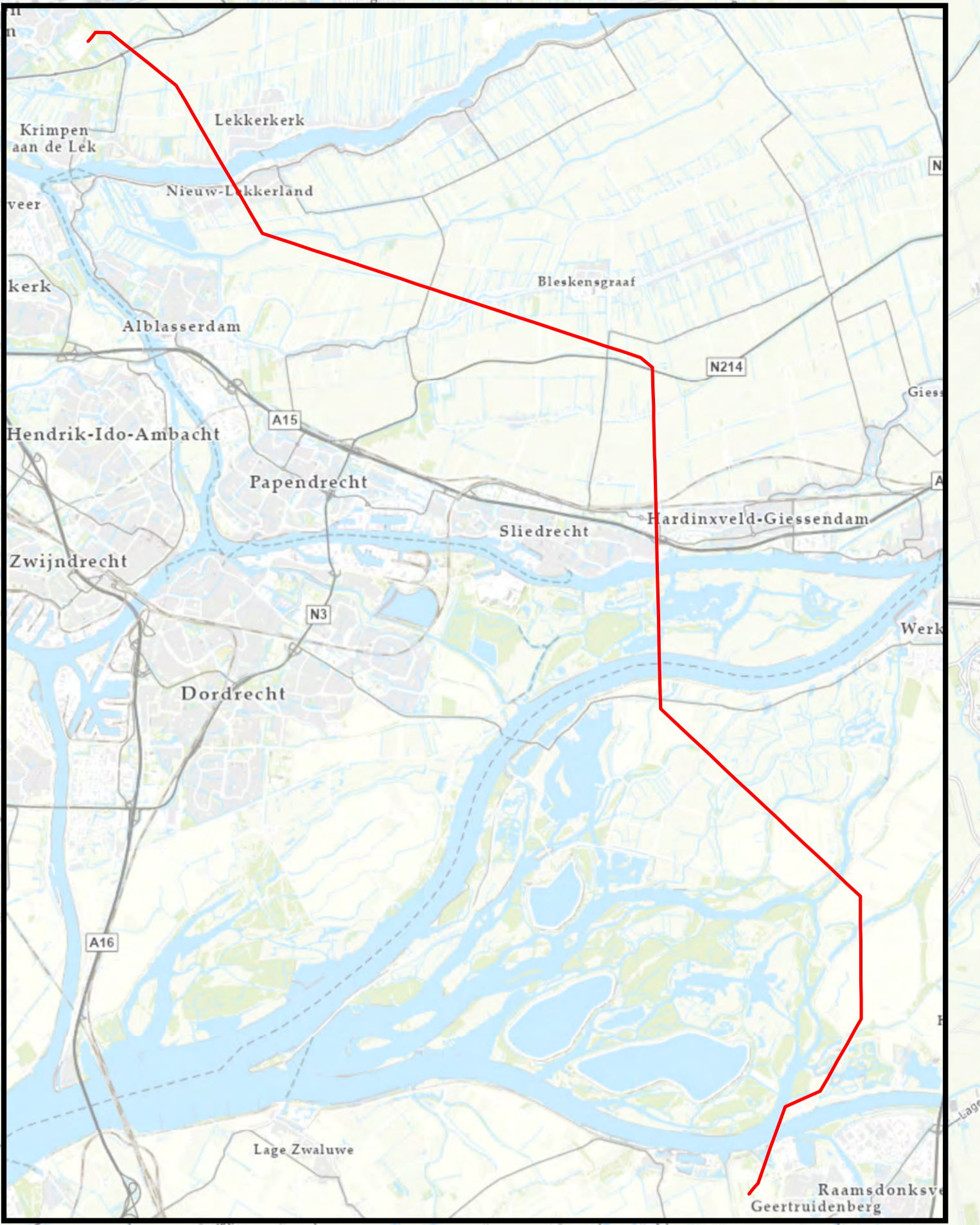
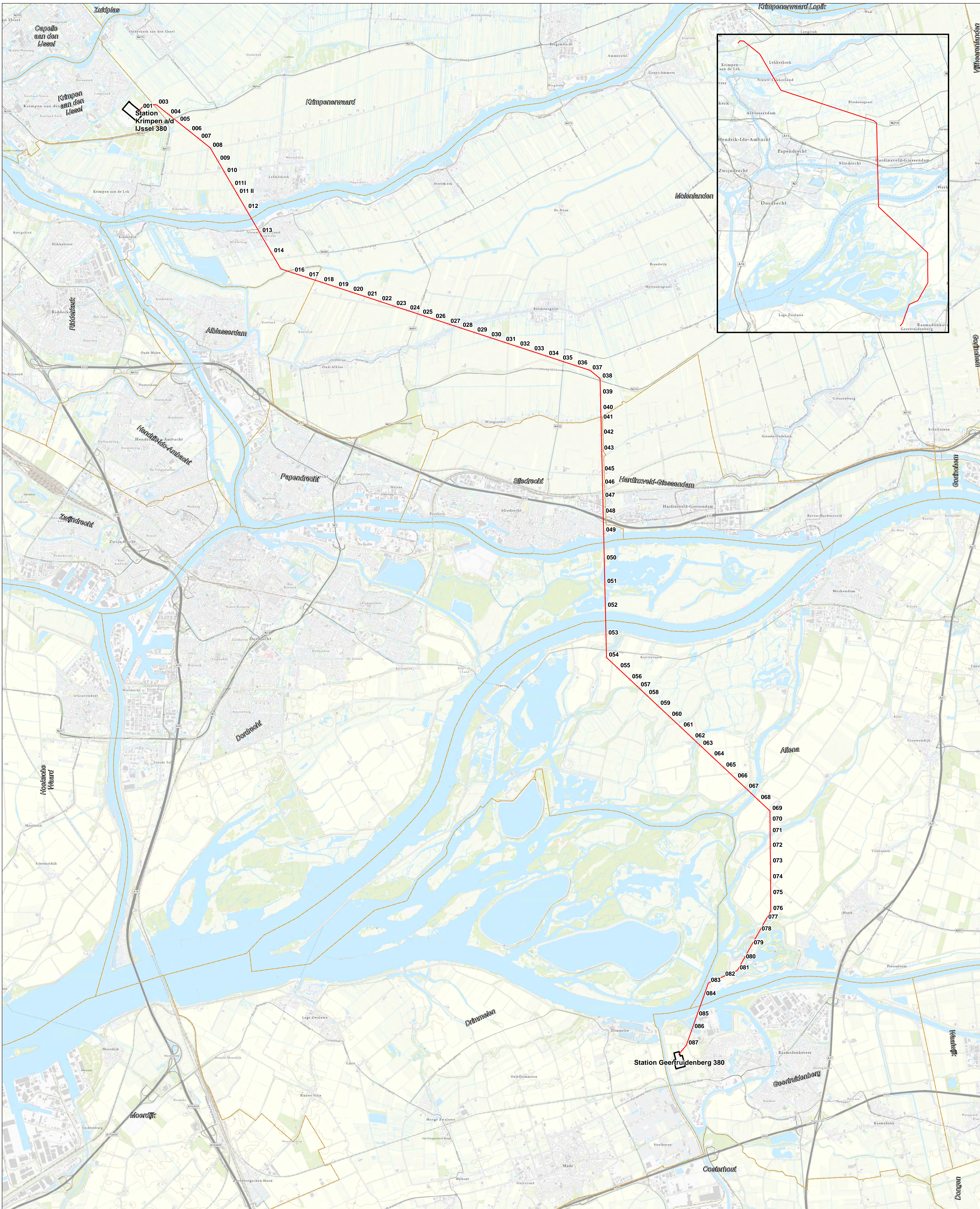
Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)?

Bijlagenblad

Bijlagenblad ten behoeve van aanvraag omgevingsvergunning gemeente Geertruidenberg
Project: Beter Benutten KIJ-GT380 kV
Status: Definitief
Datum: 16-07-2021

Nr.	Type	Omschrijving	Auteur	Kenmerk	Datum	Versie
1	Kaart	Tracé kaart bestaande verbinding	TenneT	-	5-7-2021	-
2	Tekening	Situatietekeningen inclusief spanvelden bestaande situatie	TenneT	002.589.20	9-7-2021	G
3	Lijst	Overzicht maatregelen funderingen en mastconstructies	TenneT	-	16-7-2021	
4	Rapport	Natuuronderzoek Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg	Antea	420.827.100	13-7-2021	1
5	Formulier	Kopie aanvraag ontheffing Wet natuurbescherming	TenneT	KIJ-GT-009	16-7-2021	-
6	Rapport	Archeologisch rapport Geertruidenberg	Sweco	SWNL0275183	5-7-2021	D0
7	Rapport	Uitgangspuntenrapport funderingen en mastconstructies	DNV-GL	20-0345	8-7-2020	Rev.2
8	Rapport	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	DNV-GL	20-1250	13-7-2021	Rev.3
9	Rapport	Rapportage Mastconstructie EA+0	DNV-GL	21-1104	6-7-2021	Rev.0
10	Rapport	Rapportage Mastconstructie S+42	DNV-GL	21-1075	2-7-2021	Rev.0
11	Rapport	Rapportage portaal KIJ & GT	DNV-GL	21-1100	6-7-2021	Rev.0
12	Memo	KIJ-GT - memo fundatie portalen	DNV-GL	10166261-TDT 21-1183	16-7-2021	Rev.2

Bijlage 1 Tracé kaart bestaande verbinding



<ul style="list-style-type: none"> Mast 380 kV Stations Gemeentegrenzen 				
	Versie	Concept	Datum	5-7-2021
	Schaal	1:30.000	Formaat	A0
	Kenmerk	<small>J:\GIS\Datap_Overig\Beter_380kV\Producten\KLI_GT\producten\Overzichtkaart_</small>		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>0 1 2 3</p> <p>Kilometers</p> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center;"> <p>N</p> </div> </div>				
<small>Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © Tennet TSO B.V.</small>				

Bijlage 2 Situatietekeningen inclusief spanvelden bestaande situatie

Legenda

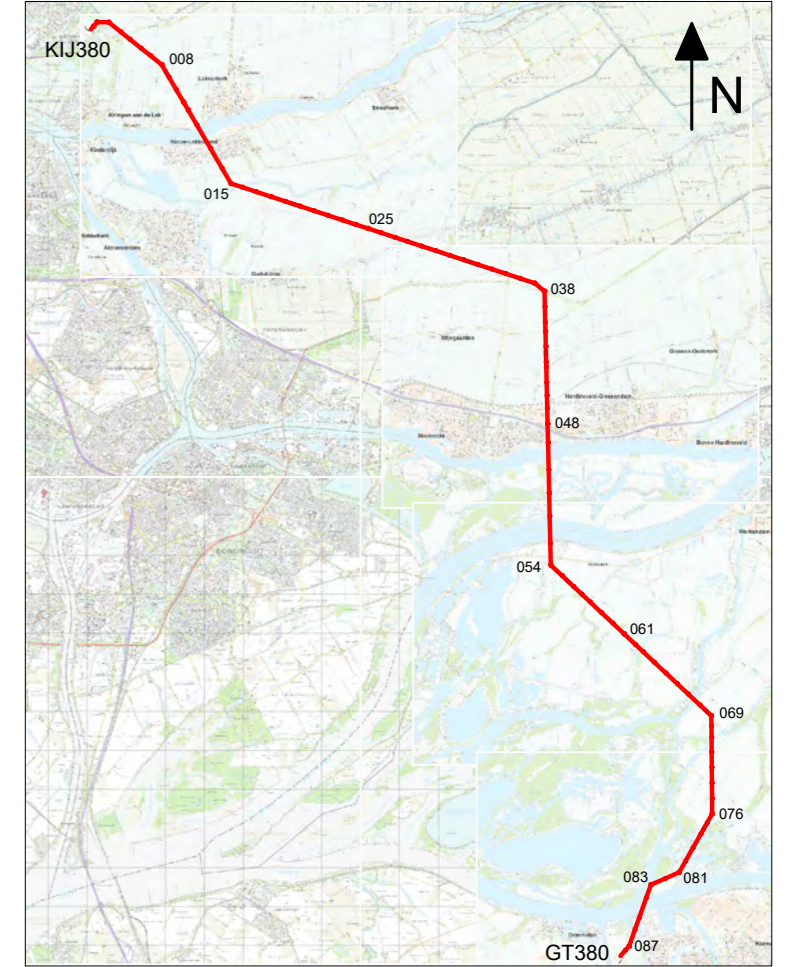
Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₀ :	1.397 m
Bliksemdraad:	wit	P ₁ :	1.500 m
OPGW:	NKT (F&G) LES 226/44	P ₂ :	1.500 m
Vogelwering:	zwart 048 - GT		
Markeringsbol:	zwart 011 II - 014 048 - 054 084 - 085		
	wit 011 II - 014 048 - 054 084 - 085		
Telecomsite:	013 046 048 049 053 069		
OPGW koppelkast:	KIJ 011 015 025 037 051 061 076 GT		

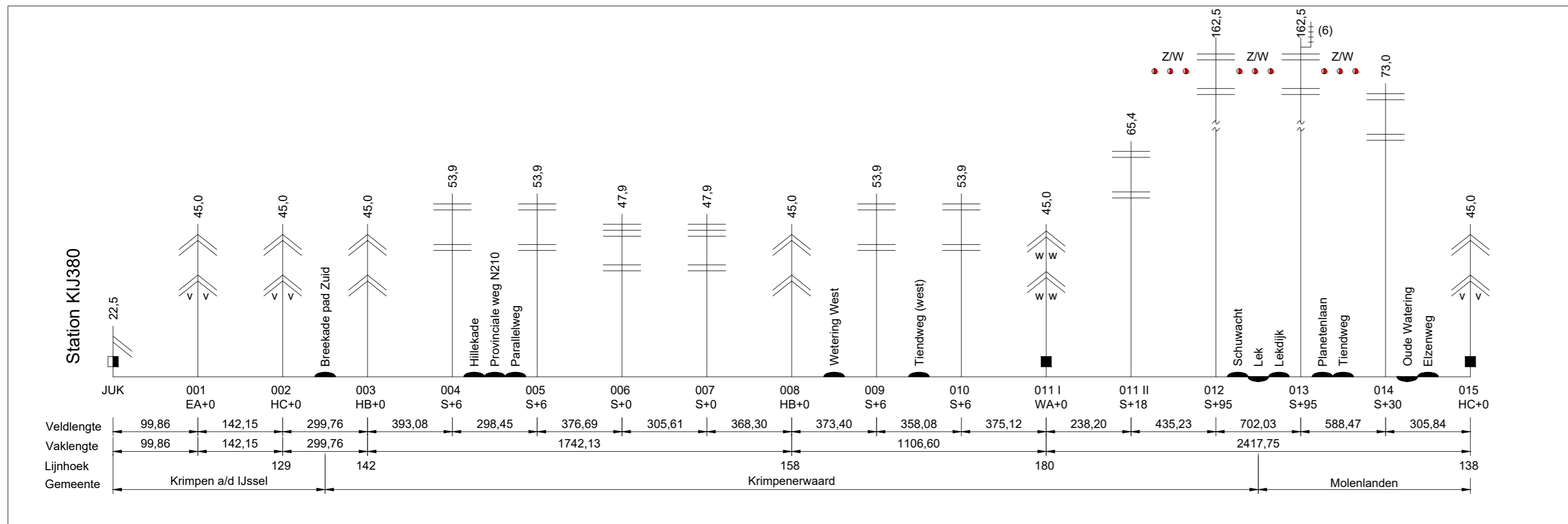
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

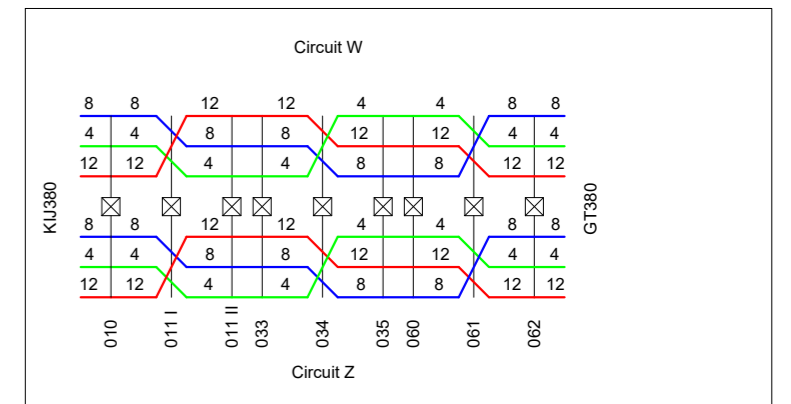
Overzicht lijn



Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geerttruidenberg			
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20	A3
Assetcode:		Relatie:	Vakgebied:	Verbindingen	
			Objekt:		
			Soort tekening:	Overzicht	
Omschrijving:					
OVERZICHT EN SPANVELDEN					
Lijndeel: KIJ380 - Mast 015					
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:	Blad:		
		002.589.20	1		



Legenda

	Enkele ophanging		Eind-/hoekmast		Telecomsite (aantal providers)		Vogelwering (circuitkleur)
	Halfverankering		Steunmast		Wegkruising		Markeringsbollen (circuitkleur)
	V-ophanging		OPGW koppelkast grond - lucht		Waterkruising		
	Dubbele afspanning		OPGW koppelkast lucht - lucht		Spookruising		

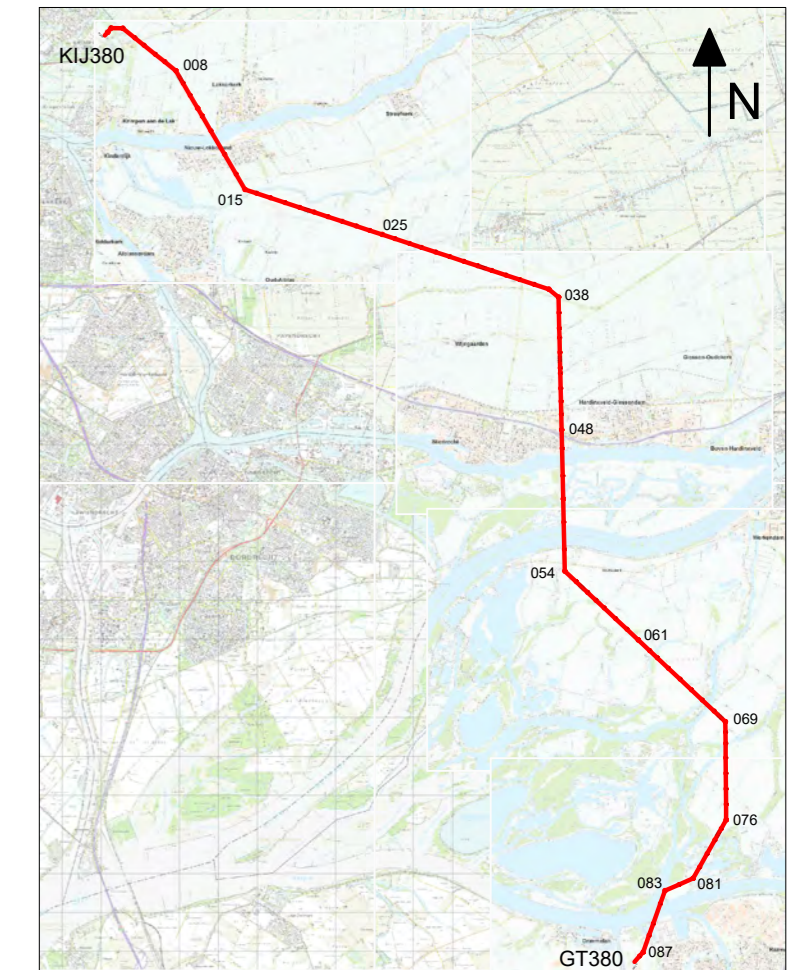
Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	wit	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₁₀ 1.397 m
Bliksemdraad:	zwart	St/Al Hawk	P ₁₀ 1.500 m
OPGW:	zwart	NKT (F&G) LES 226/44	P ₁₀ 1.500 m
Vogelwering:	zwart	048 - GT	
	wit		
Markeringsbol:	zwart	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
	wit	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
Telecomsite:		013 046 048 049 053 069	
OPGW koppelkast:	KIJ 011 015 025 037 051 061 076 GT		

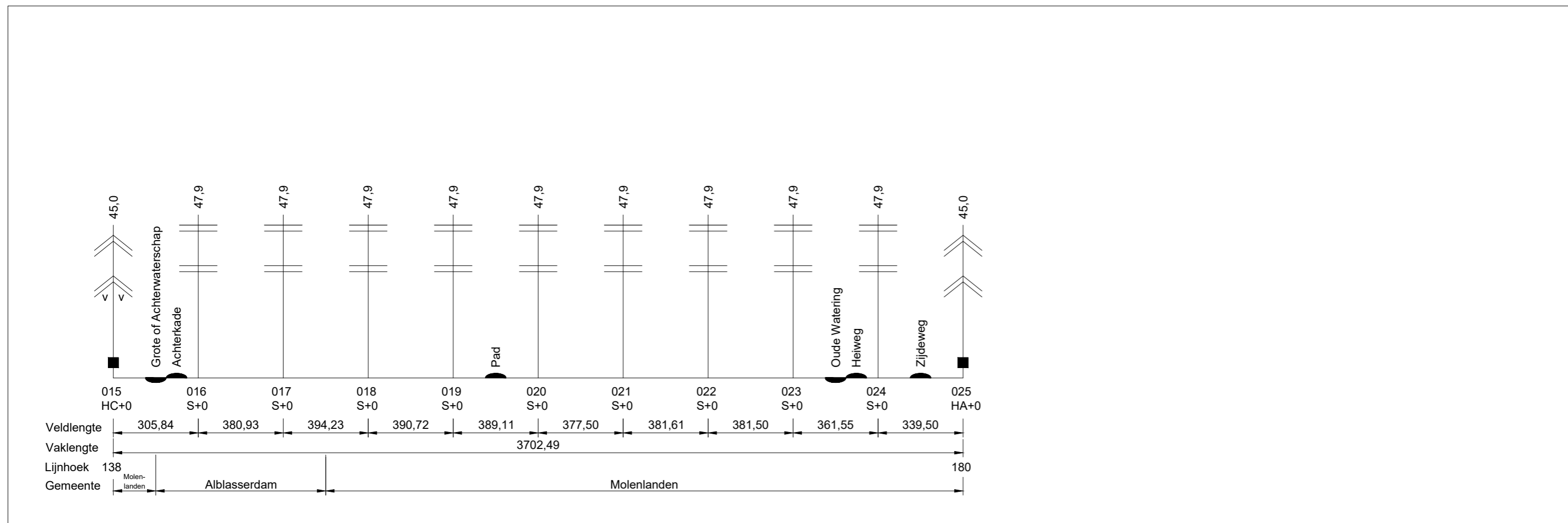
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

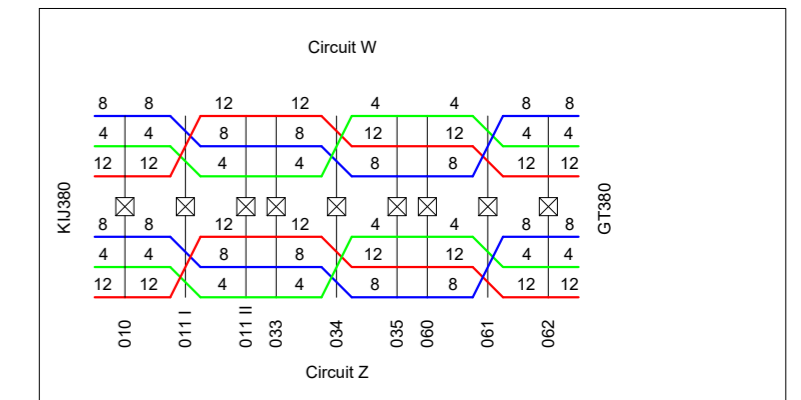
Overzicht lijn



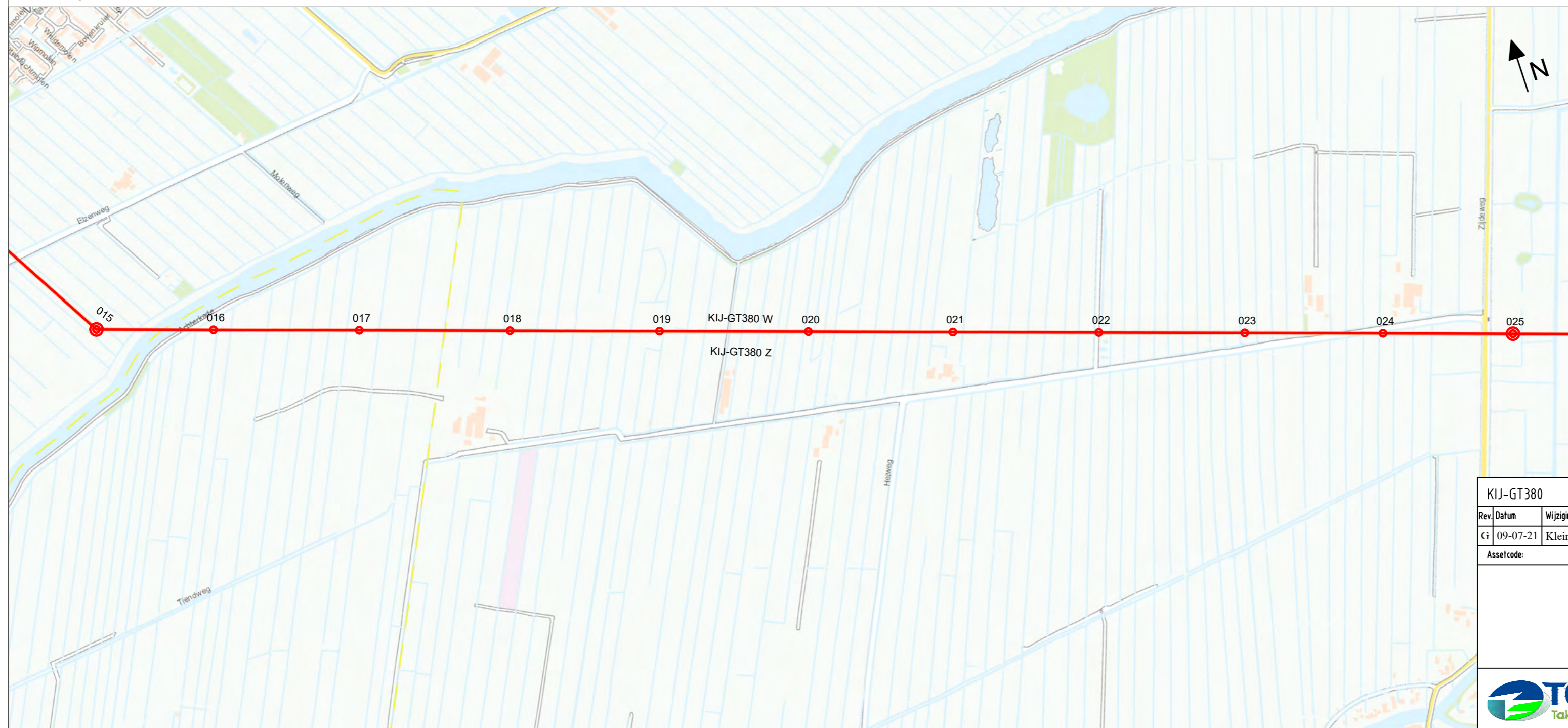
Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg				
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal	Formaat
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20		A3
Assetcode:		Relatie:		Vakgebied:	Verbindingen	
				Objekt:		
				Soort tekening:	Overzicht	
Omschrijving:						
OVERZICHT EN SPANVELDEN						
Lijndeel: Mast 015 - 025						
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:			Blad:	
		002.589.20			2	



Legenda

	Enkele ophanging		Eind-/hoekmast		Telecomsite (aantal providers)		Vogelwering (circuitkleur)
	Halfverankering		Steunmast		Wegkruising		Markeringsbollen (circuitkleur)
	V-ophanging		OPGW koppelpast grond - lucht		Waterkruising		
	Dubbele afspanning		OPGW koppelpast lucht - lucht		Spookruising		

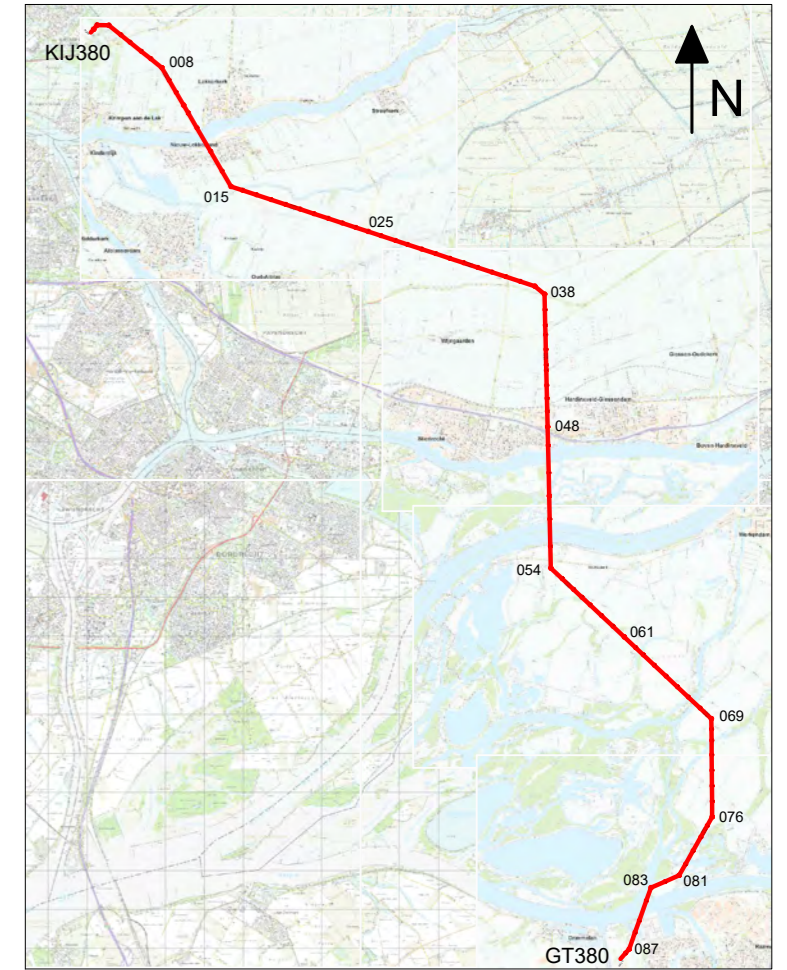
Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₀ :	1.397 m
Bliksemdraad:	St/Al Hawk	P ₁₀ :	1.500 m
OPGW:	NKT (F&G) LES 226/44	P ₁₀₀ :	1.500 m
Vogelwering:	zwart 048 - GT wit		
Markeringsbol:	zwart 011 II - 014 048 - 054 084 - 085 wit 011 II - 014 048 - 054 084 - 085		
Telecomsite:	013 046 048 049 053 069		
OPGW koppelpast:	KIJ 011 015 025 037 051 061 076 GT		

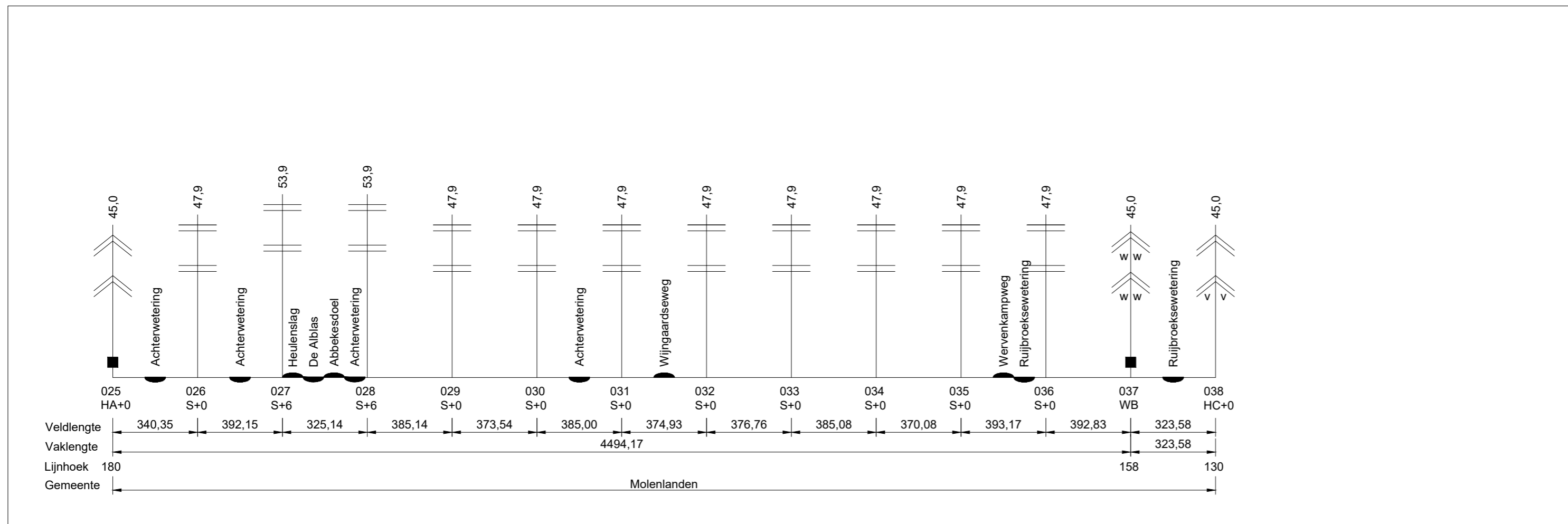
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

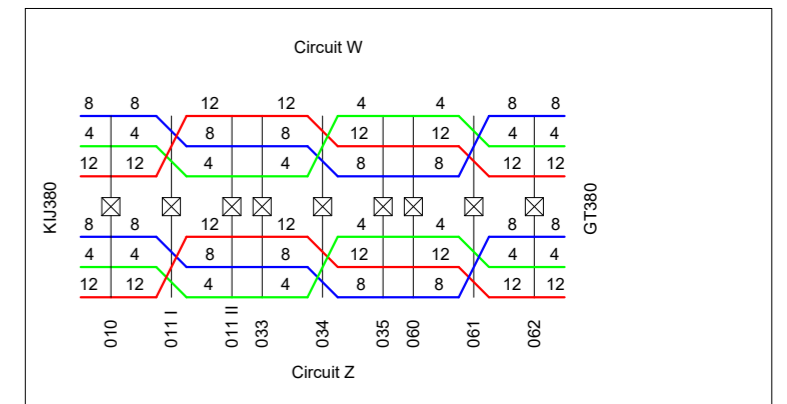
Overzicht lijn



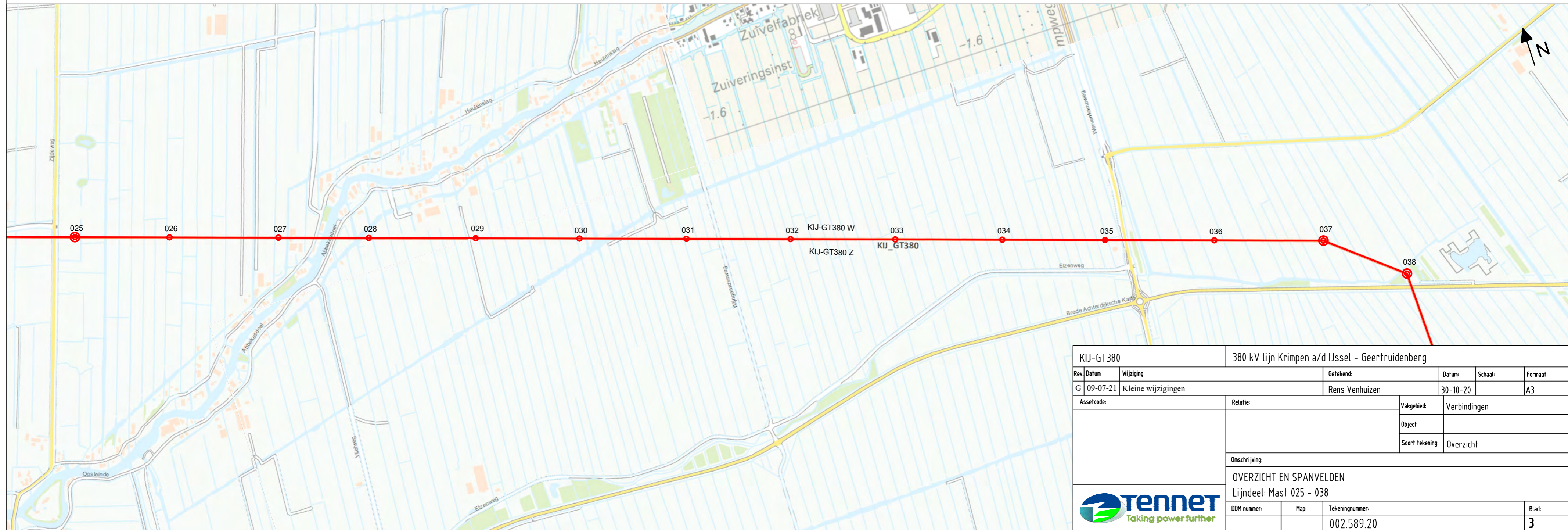
Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geertruidentberg				
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal:	Formaat:
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20		A3
Assetcode:		Relatie:		Vakgebied:	Verbindingen	
				Objekt:		
				Soort tekening:	Overzicht	
Omschrijving:						
OVERZICHT EN SPANVELDEN						
Lijndeel: Mast 025 - 038						
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:				Blad:
		002.589.20				3



Legenda

	Enkele ophanging		Eind-/hoekmast		Telecomsite (aantal providers)		Vogelwering (circuitkleur)
	Halfverankerung		Steunmast		Wegkruising		Markeringsbollen (circuitkleur)
	V-ophanging		OPGW koppelkast grond - lucht		Waterkruising		
	Dubbele afspanning		OPGW koppelkast lucht - lucht		Spookruising		

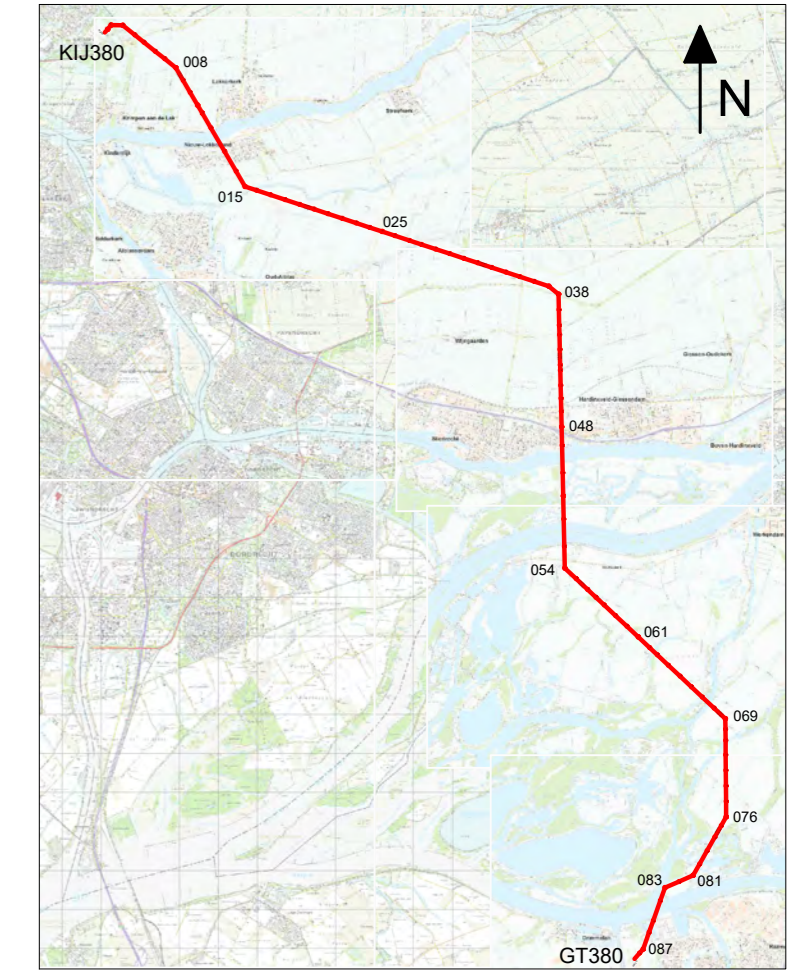
Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	wit	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₀ 1.397 m
Bliksemdraad:	zwart	St/Al Hawk	P ₀ 1.500 m
OPGW:		NKT (F&G) LES 226/44	P ₀ 1.500 m
Vogelwering:	zwart	048 - GT	
	wit		
Markeringsbol:	zwart	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
	wit	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
Telecomsite:		013 046 048 049 053 069	
OPGW koppelkast:	KIJ	011 015 025 037 051 061 076 GT	

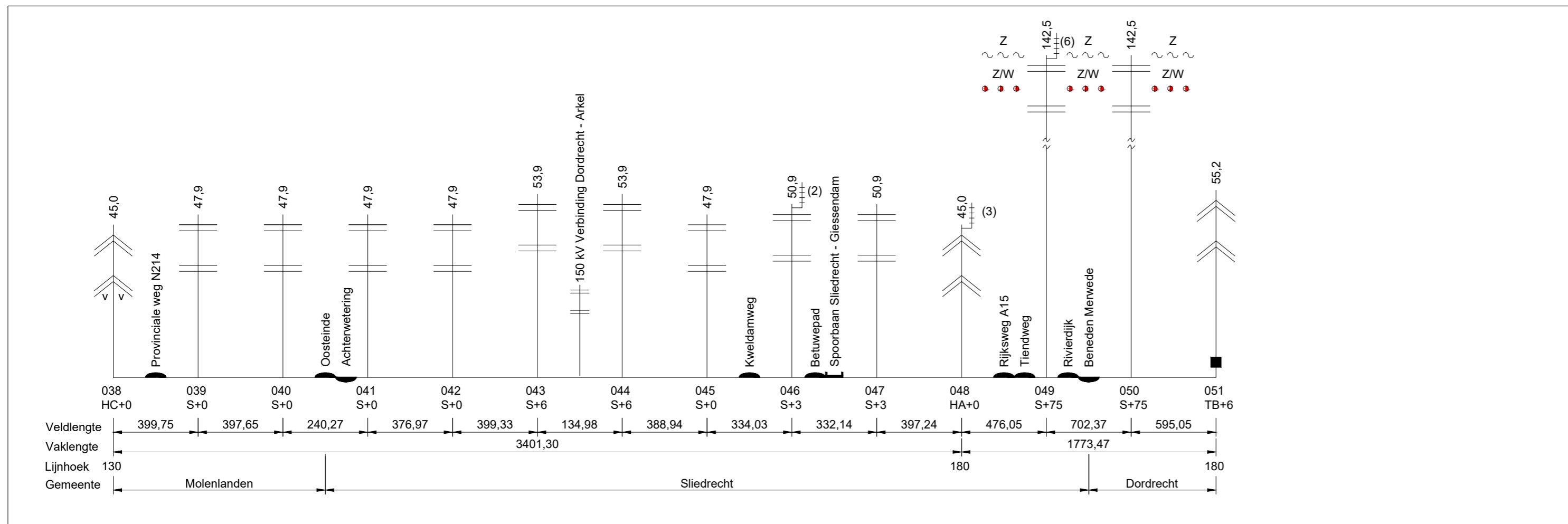
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

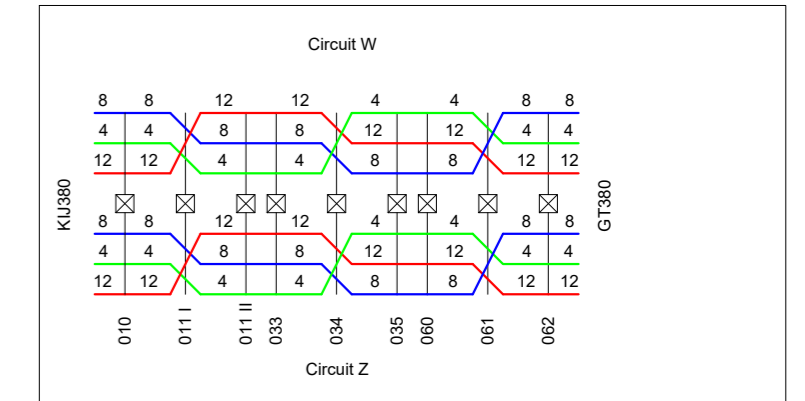
Overzicht lijn



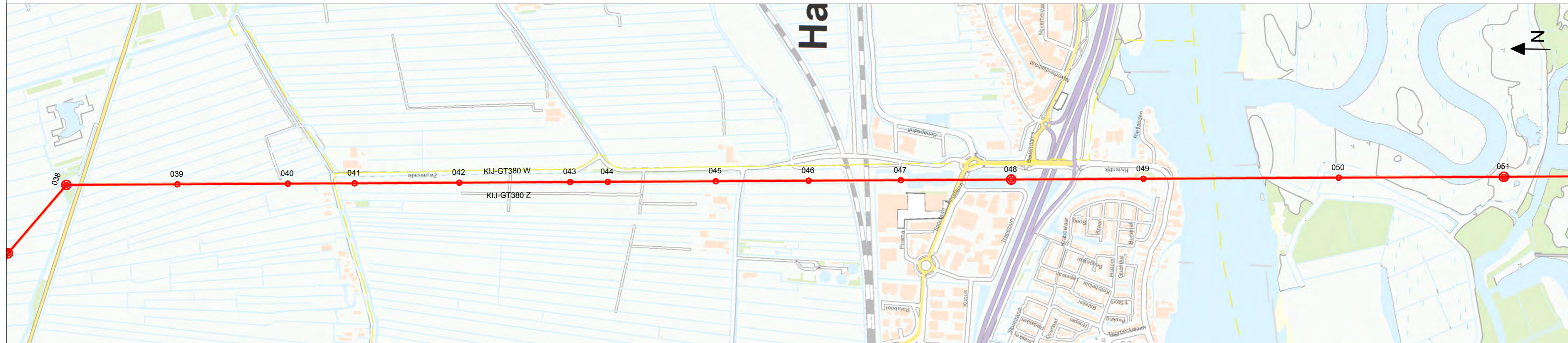
Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg			
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20	A3
Assetcode:		Relatie:		Vakgebied:	Verbindingen
				Objekt:	
				Soort tekening:	Overzicht
Omschrijving:					
OVERZICHT EN SPANVELDEN					
Lijndeel: Mast 038 - 051					
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:	Blad:		
		002.589.20	4		



Legenda

	Enkele ophanging		Eind-/hoekmast		Telecomsite (aantal providers)		Vogelwering (circuitkleur)
	Halfverankerung		Steunmast		Wegkruising		Markeringsbollen (circuitkleur)
	V-ophanging		OPGW koppelkast grond - lucht		Waterkruising		
	Dubbele afspanning		OPGW koppelkast lucht - lucht		Spookruising		

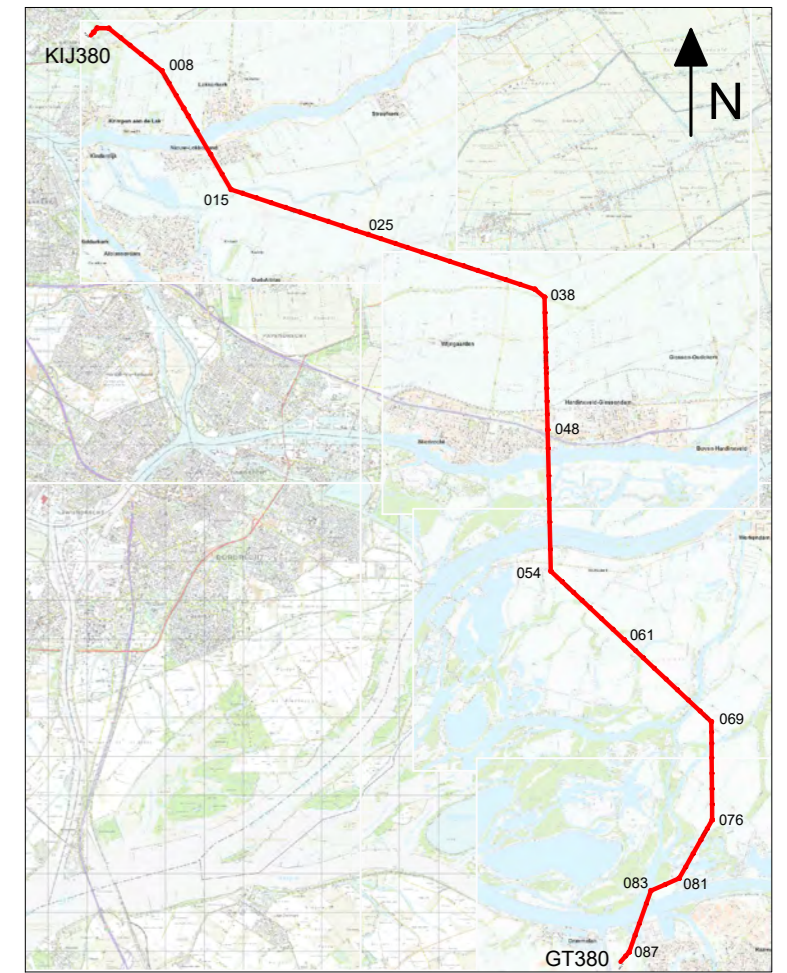
Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₀ :	1.397 m
Bliksemdraad:	wit	P ₁ :	1.500 m
OPGW:	zwart NKT (F&G) LES 226/44	P ₂ :	1.500 m
Vogelwering:	zwart 048 - GT		
	wit		
Markeringsbol:	zwart 011 II - 014 048 - 054 084 - 085		
	wit 011 II - 014 048 - 054 084 - 085		
Telecomsite:	013 046 048 049 053 069		
OPGW koppelkast:	KIJ 011 015 025 037 051 061 076 GT		

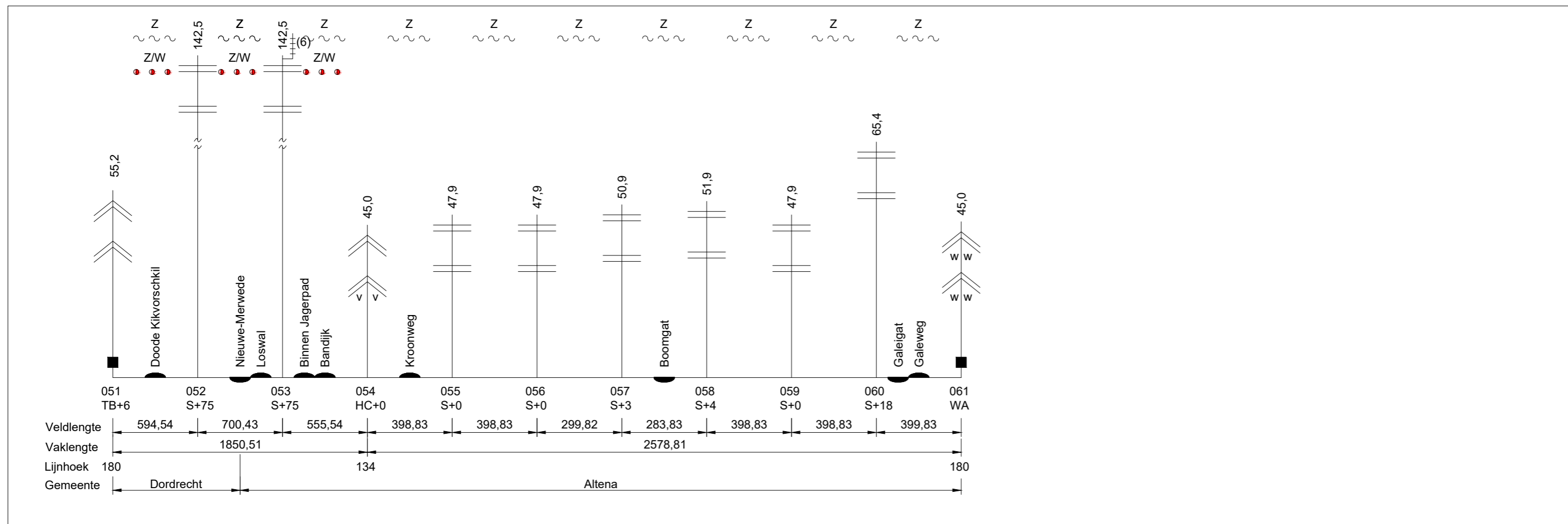
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

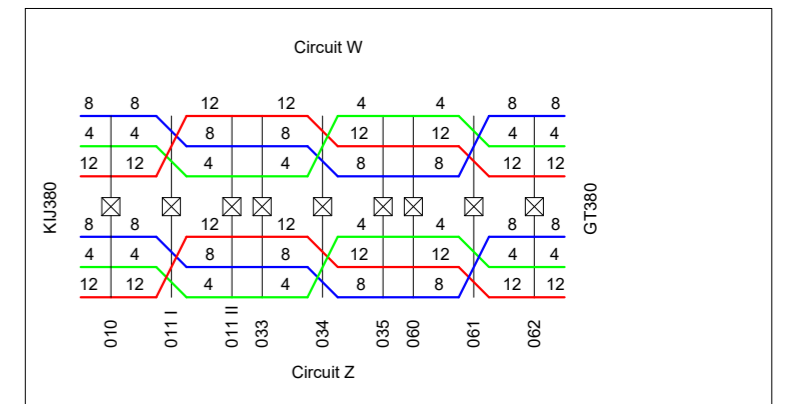
Overzicht lijn



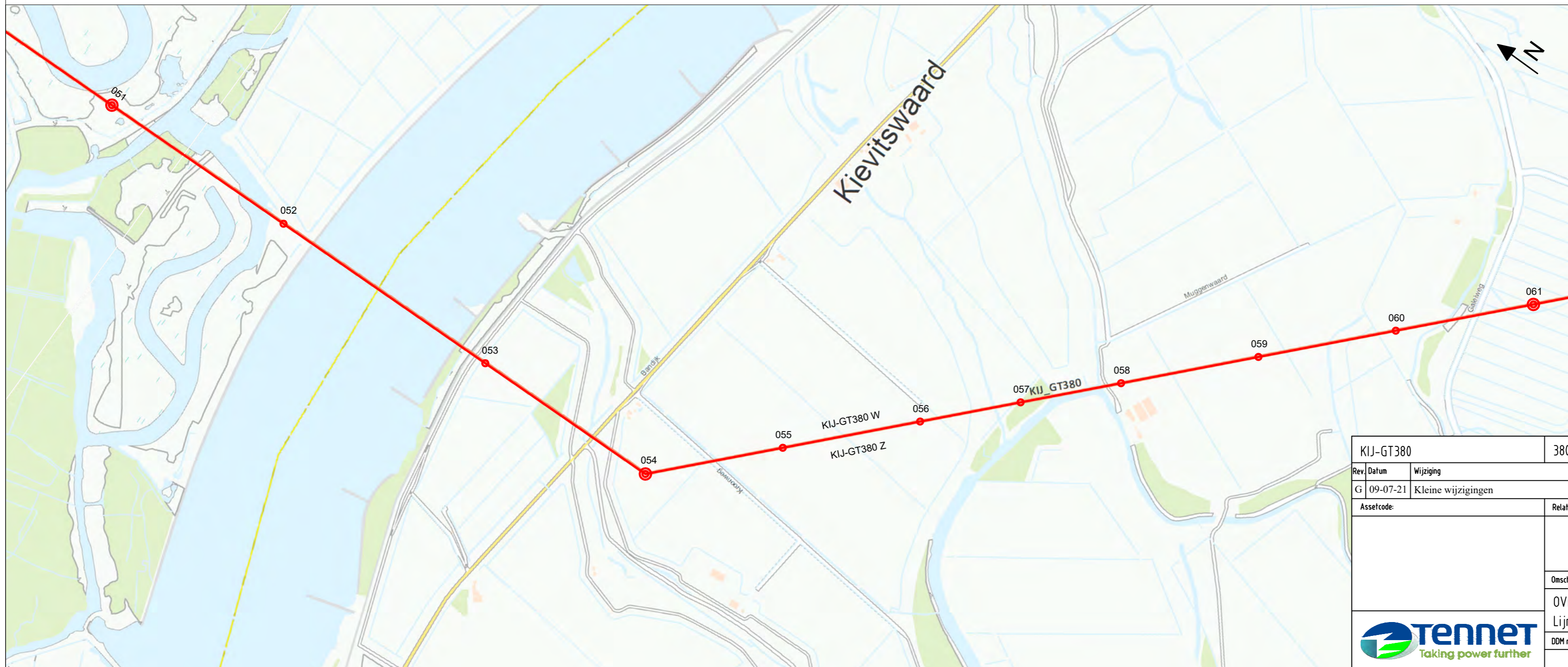
Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg				
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal	Formaat
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20		A3
Assetcode:		Relatie:		Vakgebied:	Verbindingen	
				Objekt:		
				Soort tekening:	Overzicht	
Omschrijving:						
OVERZICHT EN SPANVELDEN						
Lijndeel: Mast 051 - 061						
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:				Blad:
		002.589.20				5



Legenda

	Enkele ophanging		Eind-/hoekmast		Telecomsite (aantal providers)		Vogelwering (circuitkleur)
	Halfverankering		Steunmast		Wegkruising		Markeringsbollen (circuitkleur)
	V-ophanging		OPGW koppelkast grond - lucht		Waterkruising		
	Dubbele afspanning		OPGW koppelkast lucht - lucht		Spookkruising		

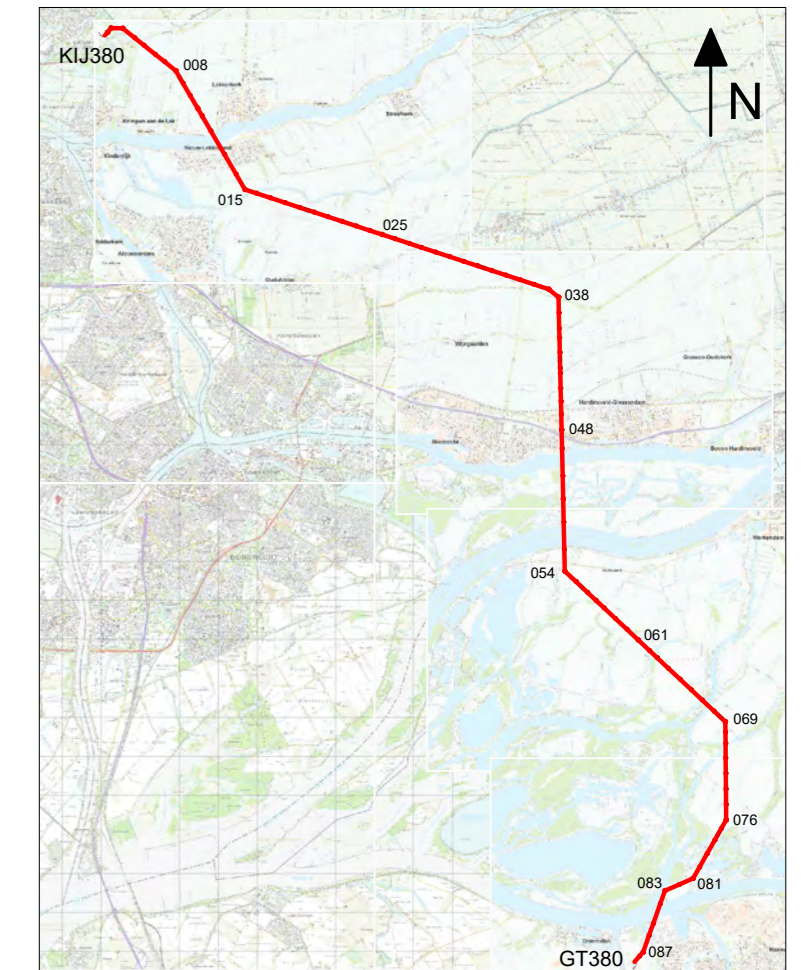
Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	wit	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₀ 1.397 m
Bliksemdraad:	zwart	St/Al Hawk	P ₀ 1.500 m
OPGW:		NKT (F&G) LES 226/44	P ₀ 1.500 m
Vogelwering:	zwart	048 - GT	
	wit		
Markeringsbol:	zwart	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
	wit	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
Telecomsite:		013 046 048 049 053 069	
OPGW koppelkast:	KIJ	011 015 025 037 051 061 076 GT	

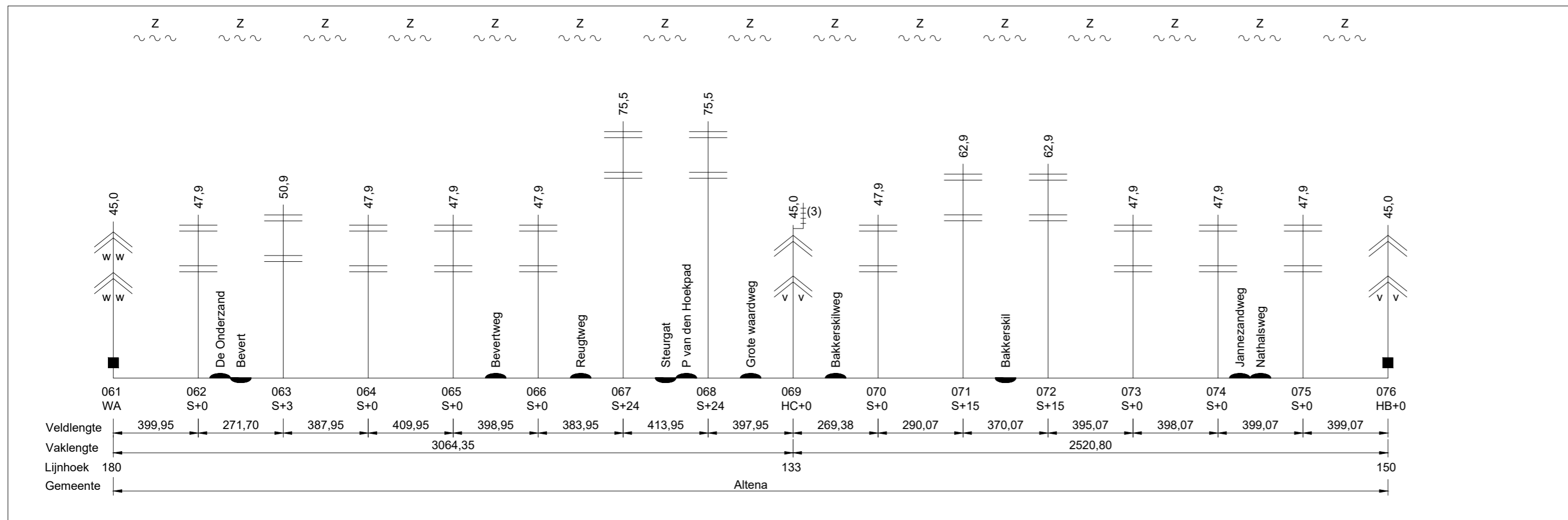
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

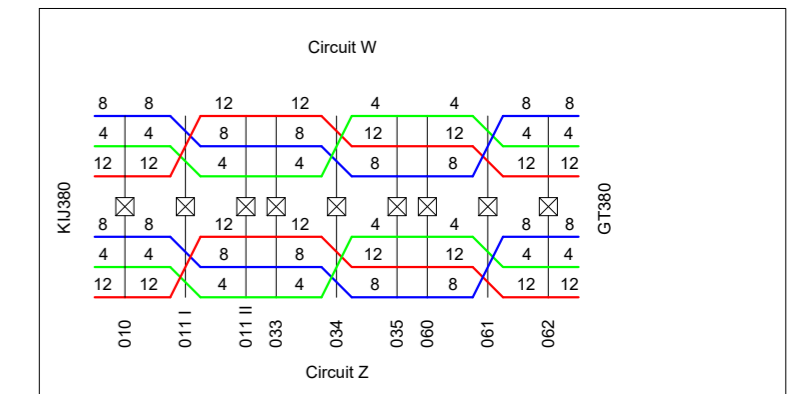
Overzicht lijn



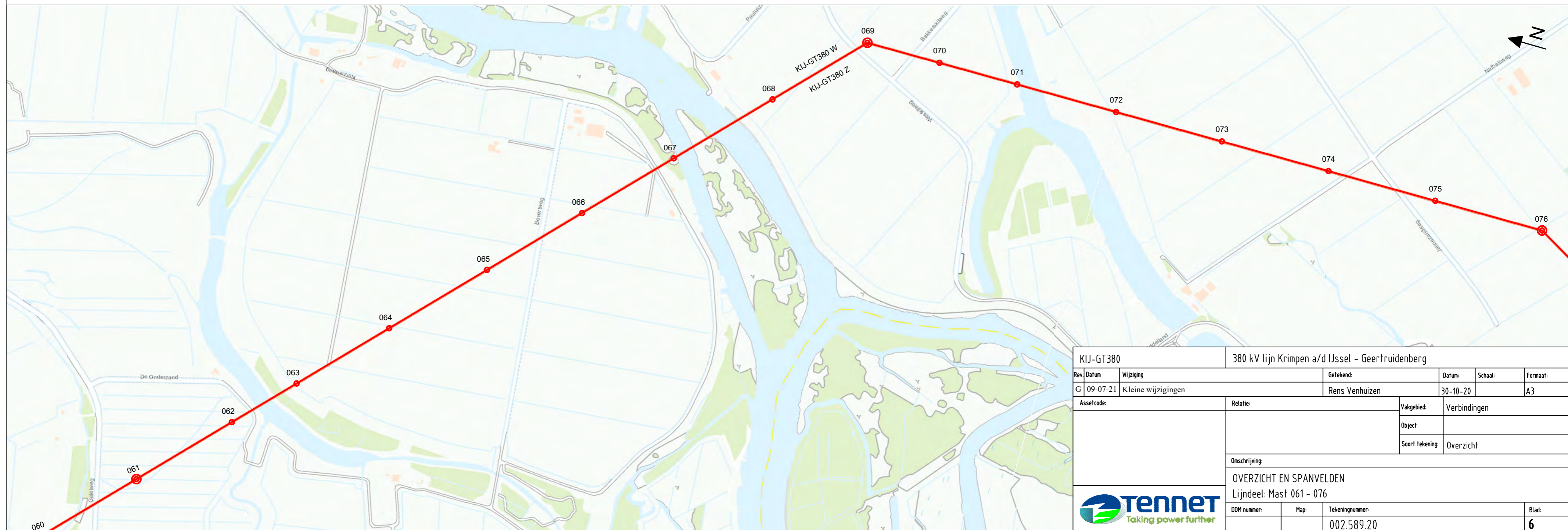
Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg				
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal	Formaat
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20		A3
Assetcode:		Relatie:		Vakgebied:	Verbindingen	
				Objekt:		
				Soort tekening:	Overzicht	
Omschrijving:						
OVERZICHT EN SPANVELDEN						
Lijndeel: Mast 061 - 076						
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:	Blad:			
		002.589.20	6			



Legenda

	Enkele ophanging		Eind-/hoekmast		Telecomsite (aantal providers)		Vogelwering (circuitkleur)
	Halfverankerung		Steunmast		Wegkruising		Markeringsbollen (circuitkleur)
	V-ophanging		OPGW koppelkast grond - lucht		Waterkruising		
	Dubbele afspanning		OPGW koppelkast lucht - lucht		Spookruising		

Algemeen

Totale lengte:	33.987 m	Bouwjaar:	1970
Fasegeleider:	wit	3-bundel St/Al 48/7 SEP	P ₀ 1.397 m
Bliksemdraad:	zwart	St/Al Hawk	P ₀ 1.500 m
OPGW:		NKT (F&G) LES 226/44	P ₀ 1.500 m
Vogelwering:	zwart	048 - GT	
	wit		
Markeringsbol:	zwart	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
	wit	011 II - 014	048 - 054 084 - 085
Telecomsite:		013 046 048 049 053 069	
OPGW koppelkast:	KIJ	011 015 025 037 051 061 076 GT	

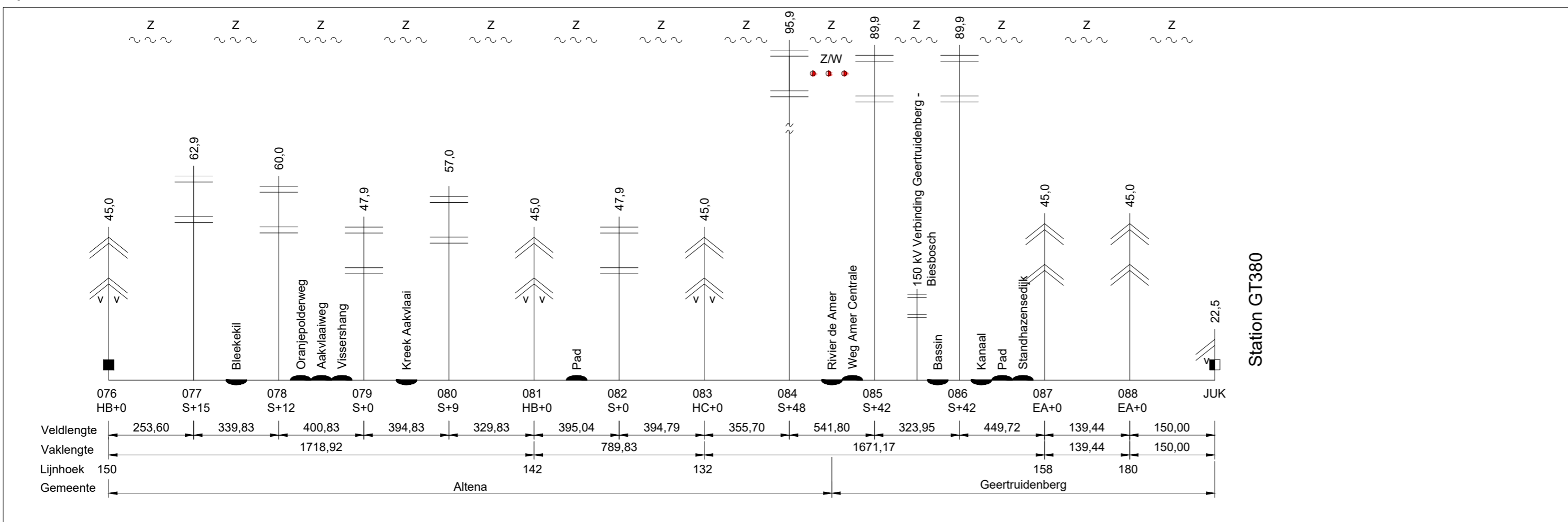
Opmerkingen

- Topografie is van 2014/2015

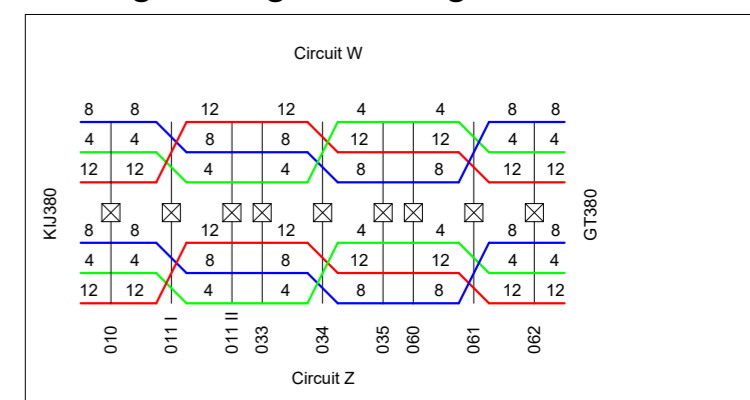
Overzicht lijn



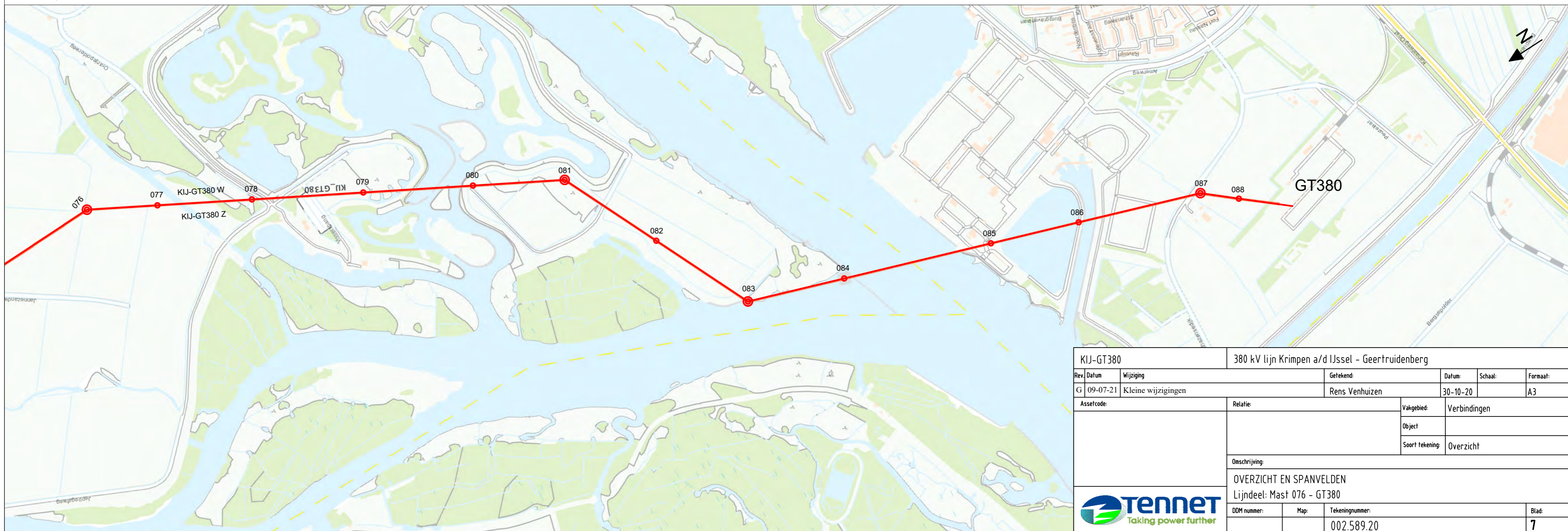
Spanveldenschema



Huidige klokgetalconfiguratie



Topografisch overzicht



KIJ-GT380		380 kV lijn Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg			
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal
G	09-07-21	Kleine wijzigingen	Rens Venhuizen	30-10-20	A3
Assetcode:		Relatie:	Vakgebied:	Verbindingen	
			Objekt:		
			Soort tekening:	Overzicht	
Omschrijving:					
OVERZICHT EN SPANVELDEN					
Lijndeel: Mast 076 - GT380					
DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:	Blad:		
		002.589.20	7		



Bijlage 3 Overzicht maatregelen funderingen en Mastconstructies



Mast Nr.	Gemeente	Type bestaand					Aanpassingen nodig		Aanpassingen fundaties nieuw																				
		Masttype bestaand	Mastfunctie	Masth.	Mastconstructie erapport	Fundatietype bestaand	Fundatierapport	Mast?	Fundatie?	Fundatie palen nieuw			Fundatie poeren nieuw																
									KNIJKORTERS TOEVOEGEN	KNIJKORTERS VERVANGEN	PROFIELEN TOEVOEGEN	PROFIELEN VERVANGEN	RANDSTIJLEN VERZWAREN	VOETPLAAT VERZWAREN	SCHOREN VERSTERKEN	POOTVERBAND TOEVOEGEN	BOUTEN VERVANGEN/TOEVOEGEN	WIJZIGING OPHANGING E-DESIGN	TOTAAL GEWICHT [kg]	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Aantal Poeren	Poertype	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte	Volume [m3]	Wapeningsstaal [kg/m3]
JUK	Krimpen aan den IJssel	portaal KIJ	Poortaal	22,5	Rapportage portaal KIJ & GT	KIJ-GT - memo fundatie portalen	Nee	Nee																					
1	Krimpen aan den IJssel	EA+0 II	Eindmast	45	Rapportage Mastconstructie EA+0	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee				x			x			77										
2	Krimpen aan den IJssel	HC+0 II	Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie HC+0 & HC+0T	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee					x			x	x	66,03										
3	Krimpenerwaard	HB+0 II	Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie HB+0	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee					x				x	60,23										
4	Krimpenerwaard	S+6 II	Steu[m]mast	53,9	Rapportage Mastconstructie S+6	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			543,5	16	SI-paal 273/400	16,23	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
5	Krimpenerwaard	S+6 II	Steu[m]mast	53,9	Rapportage Mastconstructie S+6	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			543,5	16	SI-paal 273/400	15,46	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
6	Krimpenerwaard	S+0 II	Steu[m]mast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			389,2	8	SI-paal 273/400	15,56	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
7	Krimpenerwaard	S+0 II	Steu[m]mast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			389,2	8	SI-paal 273/400	15,34	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
8	Krimpenerwaard	HB+0 II	Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie HB+0	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee								x		60,23										
9	Krimpenerwaard	S+6 II	Steu[m]mast	53,9	Rapportage Mastconstructie S+6	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			543,5	16	SI-paal 273/400	13,58	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
10	Krimpenerwaard	S+6 II	Steu[m]mast	53,9	Rapportage Mastconstructie S+6	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			543,5	16	SI-paal 273/400	14,64	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
011 I	Krimpenerwaard	WA+0 II	Wissel-Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie WA+0	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee									606,8											
011 II	Krimpenerwaard	S+18 II	Steu[m]mast	65,4	Rapportage Mastconstructie S+18	Blokpoer S+18	Rapportage fundaties steunmasten S+18 II, S+30, S+75 en S+95	Ja	Nee	x			x	x				4296											
12	Krimpenerwaard	S+95 II	Steu[m]mast	162,5	Rapportage Mastconstructie S+95 & S+95 T	Blokpoer S+95	Rapportage fundaties steunmasten S+18 II, S+30, S+75 en S+95	Ja	Nee	x	x			x	x			28086											
13	Gemeente Molenlanden	S+95 II T	Steu[m]mast + telecom	162,5	Rapportage Mastconstructie S+95 & S+95 T	Blokpoer S+95	Rapportage fundaties steunmasten S+18 II, S+30, S+75 en S+95	Ja	Nee	x	x			x	x			28086											
14	Gemeente Molenlanden	S+30 II	Steu[m]mast	73	Rapportage Mastconstructie S+30	Blokpoer S+30	Rapportage fundaties steunmasten S+18 II, S+30, S+75 en S+95	Ja	Nee									5668,56											
15	Gemeente Molenlanden	HC+0 II	Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie HC+0 & HC+0T	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee					x	x			567,66											
16	Gemeente Alblasserdam	S+0 II	Steu[m]mast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			389,2	8	SI-paal 273/400	18,59	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
17	Gemeente Alblasserdam	S+0 II	Steu[m]mast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			389,2	8	SI-paal 273/400	18,69	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
18	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steu[m]mast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			389,2	8	SI-paal 273/400	17,79	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
19	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steu[m]mast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x				x			389,2	8	SI-paal 273/400	17,37	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	

Mast Nr.	Gemeente	Type bestaand						Aanpassingen nodig		Aanpassingen fundaties nieuw																				
		Masttype bestaand	Mastfunctie	Masth.	Mastconstructie erapport	Fundatietype bestaand	Fundatierapport	Mast?	Fundatie?	KNIKVERKORTERS TOEVOEGEN	KNIKVERKORTERS VERVANGEN	PROFIELEN TOEVOEGEN	PROFIELEN VERVANGEN	RANDSTIJLEN VERZWAREN	VOETPLAAT VERZWAREN	SCHOREN VERSTERKEN	POOTVERBAND TOEVOEGEN	BOUTEN VERVANGEN/TOEVOEGEN	WIJZIGING OPHANGING E-DESIGN	TOTAAL GEWICHT [kg]	Fundatie palen nieuw					Fundatie poeren nieuw				
										Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Aantal Poeren	Poer type	Breedte[m]	Hoogte[m]	Lengte	Volume [m3]	Wapeningsstaal [kg/m3]											
20	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	18,56	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
21	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	15,75	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
22	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	16,86	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
23	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	17,28	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
24	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	16,42	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
25	Gemeente Molenlanden	HA+0 II	Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie HA+0 & HA+0T	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee					x				x	534,73											
26	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	17,45	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
27	Gemeente Molenlanden	S+6 II	Steunmast	53,9	Rapportage Mastconstructie S+6	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x		x				543,5	16	SI-paal 273/400	16,46	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
28	Gemeente Molenlanden	S+6 II	Steunmast	53,9	Rapportage Mastconstructie S+6	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x		x				543,5	16	SI-paal 273/400	16,32	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
29	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	17,36	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
30	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	17,40	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
31	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	18,02	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
32	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	15,95	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
33	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	15,42	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
34	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	17,03	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
35	Gemeente Molenlanden	S+0 II T	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0 T	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	16,91	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
36	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast + telecom	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						240,7	8	SI-paal 273/400	16,28	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
37	Gemeente Molenlanden	WB+0 II	Wissel-Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie WB+0	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee					x					1148,7											
38	Gemeente Molenlanden	HC+0 II	Hoekmast	45	Rapportage Mastconstructie HC+0 & HC+0T	Balkrooster hoekmast	Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten	Ja	Nee					x				x	69,44											
39	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	16,92	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
40	Gemeente Molenlanden	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	16	SI-paal 273/400	15,21	4	3P+4P blokpoer	2,6	1,1	4,5	10,9	100	
41	Gemeente Sliedrecht	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	15,46	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	
42	Gemeente Sliedrecht	S+0 II	Steunmast	47,9	Rapportage Mastconstructie S+0	3-paalspoer steunmasten	Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9	Ja	Ja	x	x		x						389,2	8	SI-paal 273/400	13,63	4	3P+2P lijnpoer	1,6	1,1	4	7,0	100	



Natuurtoets

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV

Toetsing Wet natuurbescherming en
Natuurnetwerk Nederland

projectnummer 0420827.100
definitief revisie 01
13 juli 2021

Natuurtoets

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV

Toetsing Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

projectnummer 0420827.100
definitief revisie 01
13 juli 2021

Auteurs

[Redacted]

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

Citatie van dit rapport

Dit rapport dient als volgt te worden geciteerd:
Antea Group, 2021. Natuurtoets Krimpen aan den IJssel – Geertruidenberg 380 kV, 13 juli 2021

Antea Group is aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus en werkt volgens de door het NGB opgestelde gedragscodes en kwaliteitsnormen.



De informatie in voorliggende rapportage is (deels) afkomstig uit de NDFF en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.

datum vrijgave
13-07-2021

beschrijving revisie 00
Definitief

gecontroleerd

[Redacted]

vrijgave

[Redacted]

[Redacted]

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Projectvoornemen	2
1.3	Doel en onderzoeksvragen	3
1.4	Leeswijzer	3
2	Wettelijk kader	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Gebiedsbescherming	4
2.2.1	Natura 2000	4
2.2.2	Natuurnetwerk Nederland	4
2.2.3	Bescherming van houtopstanden	5
2.3	Soortbescherming	5
3	Methodiek	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Natura 2000	7
3.3	NNN en belangrijke weidevogelgebieden	8
3.4	Houtopstanden	9
3.5	Beschermde soorten	9
3.6	Uitvoerbaarheid	10
4	Biotopenschets	11
5	Gebiedsbescherming: Natura 2000-gebied	13
5.1	Algemeen	13
5.2	Ligging locaties ten opzichte van Natura 2000	13
5.3	Natura 2000-gebied de Biesbosch	15
5.3.1	Instandhoudingsdoelen	15
5.4	Bepaling relevante Natuurwaarden	17
5.4.1	Afbakenen Habitattypen	18
5.4.2	Afbakenen Habitatsoorten	20
5.4.3	Afbakenen Broedvogels en Niet-Broedvogels	21
5.4.4	Samenvatting en locatie relevante natuurwaarden	22
5.5	Beoordeling effecten op Natura 2000	24
5.5.1	Relevante storingsfactoren en relevante natuurwaarden	24
5.5.2	Beoordeling storingsfactoren	25
5.5.3	Overzicht maatregelen	28
5.6	Conclusie toetsing Natura 2000	29
6	Gebiedsbescherming: Natuurnetwerk Nederland	30
6.1	Algemeen	30
6.2	Ligging t.o.v. NNN en weidevogelgebieden	30
6.2.1	NNN	30

6.2.2	Belangrijke weidevogelgebieden Zuid-Holland	31
6.3	Beoordeling Natuurnetwerk Nederland	32
6.3.1	Afwegingskader	32
6.3.2	Beoordeling	33
6.3.3	Overzicht maatregelen	34
6.3.4	Voorleggen bevoegd gezag	34
6.4	Conclusie toetsing Natuurnetwerk Nederland	35
7	Soortenbescherming: verwachte en aangetroffen soorten en vervolgstappen	36
7.1	Resultaat bureaustudie	36
7.2	Resultaten terreinbezoek (natuurtoets) en nader onderzoek	38
7.3	Effectbeoordeling beschermde soorten	52
7.4	Samenvatting beschermde soorten	54
7.4.1	Zorgplicht	54
8	Conclusies en advies	57
8.1	Natura 2000 (Wet natuurbescherming)	57
8.2	Natuurnetwerk Nederland	58
8.3	Houtopstanden	58
8.4	Soortenbescherming (Wet natuurbescherming)	58
9	Bronnen	60
	Bijlagen	61
	Bijlage 1: Wettelijk kader	62
	Bijlage 2: Ligging habitattypen nabij mastlocaties in het Natura 2000-gebied Biesbosch	74
	Bijlage 3: Definities storingsfactoren	77
	Bijlage 4: Zoekgebied NDFF beschermde soorten	80
	Bijlage 5: Nader onderzoek soortbescherming	81
	Bijlage 6: Nader onderzoek 2021 - watergangen	83

1 Inleiding

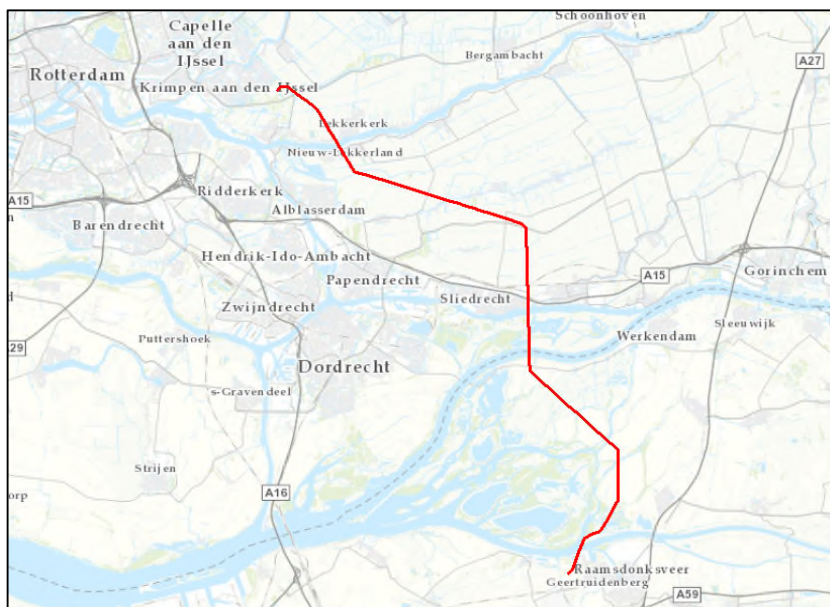
1.1 Aanleiding

TenneT heeft, voor een toekomstvaste en betrouwbare energieverbinding, de behoefte aan meer transportcapaciteit op het bestaande 380 kV net. Daarom is TenneT voornemens om haar bestaande 380 kV ring op te waarderen. De opwaardering van de bestaande hoogspanningsverbinding houdt in dat nieuwe geleiders met meer capaciteit worden toegepast. De hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg (KIJ-GT380) maakt deel uit van deze 380 kV ring. In totaal worden bij 89 masten en twee jukken (één per station) binnen dit traject nieuwe geleiders toegepast.

In opdracht van TenneT zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. Voorliggende Natuurtoetsing is een actualisatie van de Natuurtoets uit 2018 en nader ecologisch onderzoek in één. Dit maakt deel uit van de benodigde onderzoeken (zie ook paragraaf 5.8 van het Onderzoeksprotocol). Er dient onderzocht te worden of het voornemen effect heeft op beschermde soorten of beschermde gebieden (Wet natuurbescherming; Wnb en Natuurnetwerk Nederland). Op basis van een (verkennend) onderzoek is bepaald of er vervolgstappen aan de orde zijn (in het kader van de soortbescherming, Natura 2000 en/of het NNN). De bevindingen van het nader onderzoek soortbescherming zijn tevens in dit rapport opgenomen. De toetsing in het kader van Natura 2000-gebieden gebeurt in dit document in de vorm van een Voortoets. Ten aanzien van het aspect stikstof wordt een separaat rapport opgesteld.

Activiteiten mogen niet zonder meer plaatsvinden indien deze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurgebieden en/of flora en fauna. In dit kader is inzicht gewenst in de aanwezige of verwachte natuurwaarden en de mogelijk daarmee samenhangende consequenties. In de Natuurtoetsing wordt hier inzicht in verschaft. In deze rapportage wordt tevens antwoord gegeven of het voornemen uitvoerbaar is.

In Figuur 1.1 is de ligging van de hoogspanningsverbinding KIJ-GT380 weergegeven.



Figuur 1.1. Ligging (in rood) van de hoogspanningsverbinding KIJ-GT380. Bron: PDOK, 2021.

1.2 Projectvoornemen

Het tracé begint in de provincie Zuid-Holland ter hoogte van het 380 kV hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel. Het tracé buigt af in zuidoostelijke richting en kruist de beneden en de nieuwe Merwede nabij Sliedrecht/ Hardinxveld-Giessendam. Vervolgens vervolgt het tracé zich in de provincie Noord-Brabant in zuidoostelijke richting en buigt af in zuidwestelijke richting naar Geertruidenberg en de Amercentrale. Het tracé eindigt bij het hoogspanningsstation Geertruidenberg. Onderstaand worden de werkzaamheden toegelicht en zijn de uitgangspunten voor deze toetsing uiteengezet.

Bij voorliggend project wordt gesproken over in totaal 91 assets. Hierbij wordt een onderverdeling gemaakt in twee stations (KIJ380 en GT380) en 89 mastlocaties. Een asset bestaat uit een mastlocatie inclusief werkterrein met aanrijroute. Bij de hoekmasten worden ook haspel- en lierlocaties met bouwwegen ingericht voor de realisatie. In de reeds bestaande masten worden nieuwe geleiders voorzien. Voor het toepassen van nieuwe geleiders moet het staalwerk in de mast aangepast worden. Verder is bij verschillende masten nodig om de fundatie aan te passen. Dit gebeurt door bij de bestaande poeren extra fundatie aan te brengen wat graafwerkzaamheden met zich mee brengt. In onderstaande tabel zijn per mast de werkzaamheden benoemd.

Tabel 1.1. Benodigde aanpassingen per mastlocatie.

Aanpassingen nodig			Aanpassingen nodig			Aanpassingen nodig		
Mast Nr.	Mast?	Fundatie?	Mast Nr.	Mast?	Fundatie?	Mast Nr.	Mast?	Fundatie?
JUK	Ja	Nee	29	Ja	Ja	59	Ja	Nee
1	Ja	Nee	30	Ja	Ja	60	Ja	Nee
2	Ja	Nee	31	Ja	Ja	61	Ja	Nee
3	Ja	Nee	32	Ja	Ja	62	Ja	Ja
4	Ja	Ja	33	Ja	Ja	63	Ja	Nee
5	Ja	Ja	34	Ja	Ja	64	Ja	Ja
6	Ja	Ja	35	Ja	Ja	65	Ja	Nee
7	Ja	Ja	36	Ja	Ja	66	Ja	Ja
8	Ja	Nee	37	Ja	Nee	67	Ja	Nee
9	Ja	Ja	38	Ja	Nee	68	Ja	Nee
10	Ja	Ja	39	Ja	Ja	69	Ja	Nee
011 I	Ja	Nee	40	Ja	Ja	70	Ja	Nee
011 II	Ja	Nee	41	Ja	Ja	71	Ja	Nee
12	Ja	Nee	42	Ja	Ja	72	Ja	Nee
13	Ja	Nee	43	Ja	Ja	73	Ja	Nee
14	Ja	Nee	44	Ja	Ja	74	Ja	Nee
15	Ja	Nee	45	Ja	Ja	75	Ja	Nee
16	Ja	Ja	46	Ja	Ja	76	Ja	Nee
17	Ja	Ja	47	Ja	Ja	77	Ja	Nee
18	Ja	Ja	48	Ja	Nee	78	Ja	Nee
19	Ja	Ja	49	Ja	Nee	79	Ja	Ja
20	Ja	Ja	50	Ja	Nee	80	Ja	Ja
21	Ja	Ja	51	Ja	Nee	81	Ja	Nee
22	Ja	Ja	52	Ja	Nee	82	Ja	Ja
23	Ja	Ja	53	Ja	Nee	83	Ja	Nee
24	Ja	Ja	54	Ja	Nee	84	Ja	Nee
25	Ja	Nee	55	Ja	Ja	85	Ja	Nee
26	Ja	Ja	56	Ja	Ja	86	Ja	Nee
27	Ja	Ja	57	Ja	Nee	87	Ja	Nee
28	Ja	Ja	58	Ja	Nee	88	Ja	Nee
						JUK	Ja	Nee

Voor de versterking van de fundaties en het aanpassen van de mast dienen werkterreinen met bouwwegen te worden ingericht. Waar mogelijk wordt daarbij gebruik gemaakt van aanwezige wegen. Een bouwweg is geschikt voor het vervoeren van (zwaar) transport naar en van de bouwlocatie, daar waar dit nodig is. De locaties van deze bouwwegen en werkterrein zijn door TenneT aangeleverd in het mastenboek (versie 1-4-1).

Na afronding van de werkzaamheden wordt de grond op de werklocatie weer losgemaakt

waardoor onder andere vegetatiegroei/ontwikkeling weer mogelijk is.

1.3 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van voorliggende Natuurtoetsing is het opsporen van strijdigheden van de voorgenomen werkzaamheden met het beschermingskader van soorten en het bepalen of de aanvraag van een ontheffing/vergunning noodzakelijk is.

Om hiertoe te komen worden onder andere de volgende vragen beantwoord:

- Komen in de beïnvloedingszone van de mastlocaties beschermde natuurgebieden voor? Zo ja, welke zijn dit en wat zijn de gevolgen hierop? Dienen vervolgstappen in de vorm van een uitwerking- of een compensatieproject opgesteld te worden?
- Welke in het kader van de Wnb beschermde soorten (en/of vaste rust- en verblijfplaatsen) komen voor in het beïnvloedingsgebied van de voorgenomen activiteiten? Vinden er als gevolg van de activiteiten effecten plaats op deze soorten en worden daarbij verbodsbepalingen overtreden? Is het noodzakelijk om mitigerende maatregelen te nemen en welke zijn dit? Dient in het kader van de Wnb een ontheffing aangevraagd te worden?

1.4 Leeswijzer

De Natuurtoetsing is verder als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft beknopt het wettelijk kader;
- Hoofdstuk 3 geeft een toelichting op de methodiek van de Natuurtoets;
- Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de aanwezige biotopen;
- Hoofdstuk 5 zet de natuurwaarden en kans op effecten uiteen vanuit de **Natura 2000—gebiedsbescherming** (Wet natuurbescherming);
- Hoofdstuk 6 beschrijft de aanwezige natuurwaarden en kans op effecten vanuit het **Natuurnetwerk Nederland**;
- Hoofdstuk 7 zet de verwachte en aangetroffen soorten uiteen en geeft de vervolgstappen weer in het kader van de **soortbescherming** (Wet natuurbescherming);
- Hoofdstuk 8 beschrijft de conclusies en geeft een overzicht van de kans op effecten binnen de verschillende toetsingskaders.

2 Wettelijk kader

Dit hoofdstuk beschrijft het wettelijk kader van de gebiedsbescherming ([paragraaf 2.2](#)) en de soortenbescherming ([paragraaf 2.3](#)) relevant voor voorliggende Natuurtoets.

2.1 Algemeen

De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) heeft per 1 januari 2017 de Boswet, Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998 vervangen. De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, bescherming van soorten en de bescherming van houtopstanden. Hiervoor is RVO het bevoegd gezag.

Naast bescherming vanuit de Wnb, zijn er ook gebieden die planologisch beschermd zijn. Het betreft het 'Natuurnetwerk Nederland' (hierna NNN). De bescherming van het NNN verloopt via het ruimtelijke ordeningsrecht (Barro, bestemmingsprojecten).

2.2 Gebiedsbescherming

2.2.1 Natura 2000

Natura 2000-gebieden zijn natuurgebieden van groot internationaal belang. Deze gebieden zijn aangewezen onder de Europese Habitat- en/of Vogelrichtlijn. Voor de gebieden en de daarbij aangewezen soorten en habitattypen zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld. Een activiteit mag niet leiden tot significant negatieve effecten op deze doelen of tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken. Indien op voorhand significante effecten niet uitgesloten kunnen worden dient een Passende beoordeling opgesteld te worden.

2.2.2 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is een stelsel van ecologisch hoogwaardige natuurgebieden; de Natura 2000-gebieden maken daar deel van uit. Naast de Natura 2000-gebieden bevat het NNN ook overige leefgebieden van soorten en – om isolatie te voorkomen - gebieden die een verbinding vormen tussen natuurgebieden. Het NNN is onderdeel van het actieve beleid om bedreigde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding te brengen. De natuurgebieden die behoren tot het NNN en hun functies worden planologisch beschermd, hier geldt het 'nee, tenzij'- principe. Het 'nee, tenzij'-principe betekent dat nieuwe plannen en projecten niet zijn toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, tenzij daarmee een zwaarwegend belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden.

Het regime ter bescherming van het NNN kent in de provincie Zuid-Holland geen externe werking. Dit houdt in dat het regime alleen geldt voor nieuwe bestemmingen binnen het NNN. In het kader van de NNN binnen de provincie Noord-Brabant geldt wel een externe werking. Ruimtelijke projecten die effecten hebben op het NNN in de omgeving van het voornemen, dienen ook getoetst te worden aan het NNN-beleid.

In de Omgevingsverordening van provincie Zuid-Holland (2019) en Interim Omgevingsverordening van provincie Noord-Brabant (geconsolideerd 2020) zijn regels voor het NNN opgenomen.

In de provincie Zuid-Holland zijn, buiten de NNN, weidevogelleefgebieden aangewezen. Deze gebieden zijn aangewezen vanwege de specifieke maatschappelijke verantwoordelijkheid voor de karakteristieke en kwetsbare weidevogels, die mede de kwaliteit van het Zuid-Hollandse (veen)weidelandschap bepalen (Omgevingsverordening Zuid-Holland 2019). Voor zover een ruimtelijke ontwikkeling als bedoeld in Artikel 1.1 van de Omgevingsverordening een significante fysieke aantasting tot gevolg heeft van de wezenlijke kenmerken en waarden van belangrijke weidevogelgebieden is het provinciale compensatiebeleid van toepassing zoals vastgelegd in de beleidsregel Compensatie Natuur, Recreatie en Landschap Zuid-Holland (2013).

2.2.3 Bescherming van houtopstanden

De Wet natuurbescherming (Wnb) geeft invulling aan de bescherming van houtopstanden die tot aan 1 januari 2017 vielen onder bescherming van de Boswet. De bescherming is geregeld in hoofdstuk 4 van de Wnb. De bescherming betreft de houtopstanden die zijn gelegen buiten de bebouwde kom Wnb en die een oppervlakte hebben van meer dan 1.000 m² (0,1 hectare) of bestaan uit een rijbeplanting die meer dan twintig bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen. De Wnb doet geen uitspraken over houtopstanden die zijn gelegen binnen de bebouwde kom of met kleinere oppervlakte dan 1.000 m². Bescherming van dergelijke houtopstanden is een taak van de gemeentelijke overheid.

De wet geldt niet voor:

- a) Houtopstanden op erven of in tuinen;
- b) Fruitbomen of windschermen om boomgaarden;
- c) Naaldbomen bedoeld als kerstbomen indien niet ouder dan 20 jaar;
- d) Kweekgoed;
- e) Uit populieren of wilgen bestaande wegbeplantingen, beplantingen langs waterwegen en eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
- f) Het dunnen van een houtopstand;
- g) Het uit populieren, wilgen, essen of elsen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van biomassa (onder specifieke voorwaarden).

Voor houtopstanden groter dan 1.000 m² is veelal sprake van overlap met de gemeentelijke Algemene Plaatselijke Verordening (APV). De mate van overlap kan per gemeente verschillen en is dus maatwerk. Toetsing aan de APV valt buiten de scope van de Natuurtoets.

Voor houtopstanden die zijn beschermd in de Wnb geldt een meldingsplicht bij voorgenomen velling, en in principe tevens een herplantplicht. Herplant wordt in principe ter plekke ingevuld. Onder voorwaarden kan herplant ook elders worden gerealiseerd.

2.3 Soortbescherming

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb. Het gaat om de volgende drie categorieën:

1. soorten van de Vogelrichtlijn;
2. soorten van de Habitatrichtlijn, inclusief bijlage I en II uit Verdrag van Bern en bijlage I uit Verdrag van Bonn, met uitzondering van vogels;
3. 'andere soorten' (onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora').

De verbodsbepalingen en ontheffingsgronden voor de eerste twee categorieën komen rechtstreeks uit de Vogel- en Habitatrichtlijn. De derde categorie vindt zijn oorsprong in de nationale wetgeving. Bij voorliggende toetsing wordt tevens beoordeeld of soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn in het projectgebied. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt

tussen jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4) en mogelijk jaarrond beschermde nesten (categorie 5).

Soorten van de Vogelrichtlijn

Voor Vogelrichtlijnsoorten is het verboden om in het wild levende vogels te doden of te vangen, opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen, te beschadigen, te rapen of nesten van vogels weg te nemen. Daarnaast is het verboden vogels opzettelijk te storen. Dit laatste verbod geldt niet voor een aantal vogelsoorten, indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding en het nest zelf zijn functionaliteit behoudt (zie artikel 3.1 in tekstkader in de bijlage).

Soorten van de Habitatrichtlijn

Voor soorten van artikel 3.5 (Habitatrichtlijn, Bern en Bonn) is het eveneens verboden om in het wild levende dieren en projecten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen, opzettelijk eieren van dieren te vernielen of te rapen. Voortplantings- of rustplaatsen mogen niet beschadigd of vernield worden. Daarnaast geldt er een verbod op om projecten behorend bij artikel 3.5 te plukken, verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen. In tegenstelling tot de Vogelrichtlijnsoorten in artikel 3.1, mogen dieren behorend bij artikel 3.5 niet opzettelijk verstoord worden, ook niet als er geen wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding.

Andere soorten

Naast de Europees aangewezen beschermde flora en fauna, is er in Nederland ook een Nationale soortenlijst gemaakt die niet gedekt wordt door de Vogel- en Habitatrichtlijn, Verdrag van Bern of Verdrag van Bonn. Deze soorten zijn opgenomen in artikel 3.10, bijlage A en B van de Wnb, zie ook Bijlage tabel B (1 en 2) en C van voorliggende rapportage. Voor soorten in bijlage A geldt een verbod op opzettelijk doden of vangen van dieren, opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste voortplantings- of rustplaatsen van dieren. Voor soorten in bijlage B geldt een verbod op opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen en ontwortelen van planten. In tegenstelling tot artikel 3.1 en 3.5, is verstoring van deze soorten toegestaan.

Indien bij het voornemen het overtreden van verbodsbepalingen in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 niet kan worden uitgesloten, kan onder bepaalde voorwaarden gewerkt worden conform een door het ministerie goedgekeurde gedragscode. Biedt een gedragscode geen oplossing, dan is het aanvragen van een ontheffing bij het bevoegd gezag noodzakelijk. De grond waarop een ontheffing kan worden verleend, verschilt per categorie.

Bij voorliggende toetsing is het Rijk het bevoegd gezag. Het Rijk is bevoegd gezag in een aantal situaties¹. Met betrekking tot de 'andere soorten' geldt voor een deel van de soorten genoemd in artikel 3.10 onderdeel A een landelijke vrijstelling (zie Regeling Natuurbescherming, [Bijlage 13](#)) voor handelingen en projecten genoemd in artikel 1.3, lid 1, onderdeel a (Besluit natuurbescherming). Het gaat om 24 soorten. Voor deze soorten geldt enkel de zorgplicht.

¹ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/wet-natuurbescherming/taken-en-rolverdeling-bevoegdheden>

3 Methodiek

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek zoals deze gehanteerd is bij voorliggende Natuurtoets. De methodiek wordt hieronder beschreven per onderdeel van de natuurtoets, beginnend met Natura 2000-gebieden ([paragraaf 3.2](#)) NNN en belangrijke weidevogelgebieden ([paragraaf 3.3](#)) en soortenbescherming ([paragraaf 3.4](#)). Daarna wordt aangegeven hoe deze gegevens in een effectbeoordeling leiden tot de conclusies van de Natuurtoets over de uitvoerbaarheid van het voornemen ([paragraaf 3.6](#)).

3.1 Algemeen

1. Bureaustudie naar de aanwezige beschermde gebieden (Natura 2000, NNN, belangrijke weidevogelgebieden) en beschermde soorten in/nabij het projectgebied;
2. Terreinbezoek en nader onderzoek naar de aanwezigheid van beschermde natuurwaarden (beschermde soorten, NNN)

3.2 Natura 2000

Bureaustudie Natura 2000-gebieden

Voor de Natura 2000-gebieden is middels de digitale kaartenviewer van de provincie, de gebiedendatabase op de website van het ministerie van LNV (natura2000.nl) en/of via AERIUS Calculator geïnventariseerd waar de Natura 2000-gebieden liggen ten opzichte van het projectgebied. De instandhoudingsdoelstellingen zijn afgeleid uit de aanwijzingsbesluiten voor de Natura 2000-gebieden en worden geraadpleegd op de site van het ministerie van LNV.

Terreinbezoek

Indien het voornemen zich binnen de begrenzing van enig Natura 2000-gebied bevindt, wordt in het terreinbezoek aandacht besteed aan de locatie en kwaliteit van de aanwezige habitattypen, habitatsoorten en hun leefgebied. Bij het terreinbezoek wordt een inschatting gemaakt wat de effecten van het voornemen zijn op de instandhoudingsdoelstellingen van de doelsoorten en habitattypen van het betreffende Natura 2000-gebied.

Effectbepaling en beoordeling

Voor Natura 2000-gebieden wordt beoordeeld of significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten. Er wordt op hoofdlijnen bepaald wat de storingsfactoren zijn die vrijkomen als gevolg van het project en er wordt globaal beoordeeld wat de effecten kunnen zijn van deze storingsfactoren op de instandhoudingsdoelen van de betreffende Natura 2000-gebieden.

Mogelijk effecten op de instandhoudingsdoelen kunnen ontstaan wanneer sprake is van:

- verandering oppervlakte leefgebied soorten of oppervlakte habitattypen met instandhoudingsdoel;
- verandering kwaliteit leefgebied soorten of kwaliteit habitattypen met instandhoudingsdoel;
- verandering populatieomvang soorten.

De mogelijke effecten op natura 2000 zijn, indien relevant, kwantitatief (oppervlakteverlies) en/of kwalitatief (overige aspecten) beoordeeld. Vervolgens wordt aangegeven of vervolgstappen in het kader van de bescherming van Natura 2000 aan de orde zijn.

3.3 NNN en belangrijke weidevogelgebieden

Bureaustudie

Voor het Natuurnetwerk Nederland en overig provinciaal natuurbeleid is middels de digitale kaartenviewer van de provincies geïnventariseerd waar het projectgebied ligt ten opzichte van het NNN en de overige aangewezen waardevolle natuurgebieden. Middels de natuurbeheertypenkaart is bepaald welke natuur- en ambitiebeheertypen aangewezen zijn voor de NNN-gebieden.

Terreinbezoek

Voor het aspect Natuurnetwerk Nederland en belangrijke weidevogelgebieden wordt bij een terreinbezoek aandacht besteed aan mogelijke effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied. Bij het terreinbezoek wordt een inschatting gemaakt wat de effecten van het voornemen zijn op de wezenlijke kenmerken en waarden van het betreffende gebied of de effecten op soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

Effectbepaling en beoordeling

Voor het aspect Natuurnetwerk Nederland is beoordeeld wat de (mogelijke) effecten zijn op de wezenlijke kenmerken en waarden van de aanwezige NNN-gebieden. Voor een NNN-gebied (en ecologische verbindingen) geldt dat de wezenlijke kenmerken en waarden van dat gebied niet mogen worden aangetast, ook mogen de gestelde ambities niet belemmerd worden. De beoordeling vindt plaats aan de hand van de onderstaande aspecten:

- Uitwisselingsmogelijkheden (doel 'verbinden');
- Natuurlijke eenheid en aaneengeslotenheid (doel 'vergroten');
- Kwaliteit van het NNN en van leefgebied van soorten (doel 'kwaliteitsverbetering').

De kwaliteit wordt onder andere bepaald door de natuur- en ambitiebeheertypen, natuurdoelen en -kwaliteit, geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van de bodem, water en lucht, rust, stilte, donkerte en openheid, de landschapsstructuur en de belevingswaarde.

De mogelijke effecten op het NNN zijn indien aan de orde kwantitatief (oppervlakteverlies) en/of kwalitatief (overige aspecten) beoordeeld.

Belangrijke weidevogelgebieden

Voor belangrijke weidevogelgebieden is het belangrijk dat de gebieden, na een ruimtelijke ingreep of project, blijven functioneren op eenzelfde manier en met dezelfde omvang, samenhang en kwaliteit. De criteria voor een goed functionerend weidevogelgebied zijn rust, openheid, voldoende nat biotoop, goed kruidenrijk grasland, laat maaien, nestbescherming en een lage mate van predatie. Of er sprake is van effecten op de belangrijke weidevogelgebieden wordt aan de hand van deze aspecten beoordeeld. Hierbij geldt net als bij het NNN, dat er enkel sprake is van compensatie indien de belangrijke weidevogelgebieden ook fysiek aangetast worden door de ontwikkeling (indien het project binnen de grenzen ligt van het belangrijk weidevogelgebied).

Uitgangspunt voor de effectbeoordeling op de belangrijke weidevogelgebieden is een kwantitatieve beoordeling indien ruimtebeslag aan de orde is. De overige aspecten worden kwalitatief beoordeeld. Bij de beoordeling wordt uitgegaan van de beleidskaarten van de provincie.

3.4 Houtopstanden

Ten behoeve van het voornemen is tevens een bomeninventarisatie (Antea Group, 2018) opgesteld. Hierin is opgenomen dat plaatselijk sprake zal zijn van de kap van bomen. Op basis van deze boomeffectrapportage en nadere invulling van de werkzaamheden, zal ten minste sprake zijn van de kap van de volgende bomen (bomen nabij mast 67), dit betreft de bomen: 67-330, 67-331, 67-332, 67-333, 67-334, 67-335, 67-336, 67-337.

Afhankelijk van de nadere invulling van de werkzaamheden kan het nodig zijn om aanvullende kapwerkzaamheden uit te voeren.

In de bomeninventarisatie is reeds benoemd dat voor de te kappen bomen sprake is van een compensatie- en meldingsplicht. Deze conclusie wordt ter volledigheid overgenomen in voorliggende rapportage. Een nadere analyse is in voorliggende rapportage, wat betreft het onderdeel houtopstanden, niet aan de orde.

3.5 Beschermde soorten

Bureaustudie

Om een beeld te krijgen van de verspreiding en (mogelijk) voorkomen van beschermde soorten in en rond het projectgebied, is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd. Bij het raadplegen van NDFF is nagegaan of er in de periode 2015-2020 beschermde soorten zijn aangetroffen in of nabij het projectgebied en of deze zijn ingevoerd door derden. Een dergelijke tijdsperiode biedt inzicht in de meest recente natuurgegevens in een gebied. In de Wet natuurbescherming worden bij ontheffingsverlening veldgegevens tot vijf jaar oud (voor soorten die onder artikel 3.10 vallen) gehonoreerd om de aanwezigheid van soorten aan te tonen. Voor soorten die vallen onder artikel 3.1 en 3.5 (Beschermingsregime Vogel- en Habitatrichtlijn) mag dit maximaal drie jaar zijn. Het zoekgebied voor het opvragen van de NDFF-data betreft een cirkelvormig zoekgebied rondom het projectgebied met een straal van circa 2,5 kilometer. Zodoende worden ook alle mobiele soorten in beeld gebracht. Aan de hand van de resultaten van de bureaustudie is een inschatting gemaakt of de betreffende soorten in het projectgebied voor zouden kunnen komen.

In het bureauonderzoek is specifiek gekeken naar soorten uit de Vogelrichtlijn, soorten van de Habitatrichtlijn en 'andere' beschermde soorten (welke niet in de rijksvrijstellingslijst zijn opgenomen). Bij vogels wordt met name speciale aandacht geschonken aan soorten met een jaarrond beschermd nest en die in het projectgebied een essentieel leefgebied hebben. En algemene vogels die een nest hebben in het projectgebied.

Terreinbezoek

Om een indruk te krijgen van de aanwezige habitats en biotopen op de locaties van de masten, is bij elke mast een verkennend terreinbezoek uitgevoerd door een deskundig ecooloog van Antea Group. In Tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde terreinbezoeken. Tijdens de terreinbezoeken zijn de locaties te voet belopen en/of bekeken met een verrekijker/telescoop.

Tabel 3.1. Uiteenzetting van de weersomstandigheden tijdens de bezoeken aan de masten.

Week (2020)	16	16	18	19	19	24
Datum	14-4-2020	15-4-2020	30-04-2020	06-05-2020	07-05-2020	11-06-2020
Temp.	5°C	1°C	11°C	13°C	13°C	16°C
Weer	Zwaar bewolkt	Licht bewolkt	Half bewolkt	Onbewolkt	Onbewolkt	Zwaar bewolkt
Masten	1-49	53-77, 79, 87,88	80-84	85,86	50-52	78

Nader onderzoek

Op basis van het bureauonderzoek en verkennend terreinbezoek is nader onderzoek uitgevoerd binnen de locaties van de masten waar eventuele aanwezigheid van beschermde soorten niet uitgesloten kan worden. De resultaten van het nader onderzoek zijn beknopt verwerkt in de effectbepaling en geheel in bijlage 5 weergegeven.

Effectbepaling en beoordeling

Bij de beoordeling van de aanwezige biotopen wordt ingeschat wat het belang is van het projectgebied voor beschermde soorten. Hierbij wordt aangegeven of essentieel leefgebied in het projectgebied aanwezig is. Wanneer essentieel leefgebied aanwezig is, kunnen mogelijk verbodsbepalingen overtreden worden. Voorbeelden van essentieel leefgebied zijn verblijfplaatsen, overwinteringsplaatsen en belangrijke verbindingzones die leefgebieden met elkaar verbinden. Door in beeld te brengen of essentieel leefgebied aanwezig is, kan beoordeeld worden in hoeverre deze aangetast wordt (en of sprake is van een overtreding van de Wnb). Ook wordt er beoordeeld of er sprake kan zijn van het incidenteel voorkomen van een soort in het projectgebied of dat de soort in het projectgebied verblijft of zich hierin verschuilt (dit kan de mate van verstoring of zelfs doding in beeld brengen). In dat laatste geval kunnen verbodsbepalingen uit de Wnb overtreden worden.

Het voornemen heeft geen invloed op de hoeveelheid te verwachten draadslachtoffers (vogels die om het leven komen ten gevolge van een botsing met een bovengrondse hoogspanningsleiding). Tijdens dit project worden bird diverters aangebracht, wat een positieve uitwerking zal hebben op mogelijke draadslachtoffers (lager). Om deze reden wordt het effect van draadslachtoffers in voorliggende rapportage buiten beschouwing gelaten.

3.6 Uitvoerbaarheid

Aan de hand van de bevindingen uit het bureauonderzoek en de resultaten van het verkennend terreinbezoek alsook de nadere onderzoeken kan worden bepaald of het project uitvoerbaar is en/of er vervolgstappen nodig zijn. Tevens kan worden geadviseerd over de te volgen procedure inzake de natuurwetgeving.

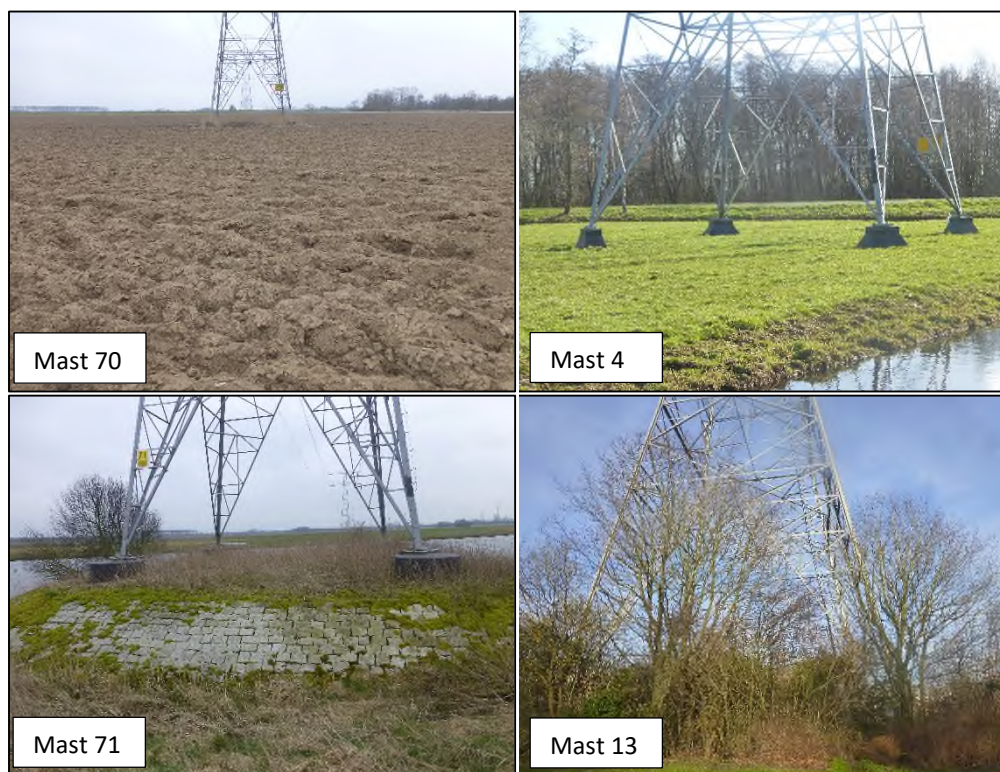
Indien natuurwaarden significant dreigen te worden aangetast, is de activiteit/ontwikkeling niet zonder meer mogelijk. Een ontheffing of vergunning is dan noodzakelijk. Enkel wanneer deze door het bevoegd gezag wordt verleend, is het project uitvoerbaar. Bijvoorbeeld in het geval van soortbescherming kan ontheffing worden verleend wanneer bij het betreffende project voldaan is aan drie criteria:

- Er vinden door de activiteiten geen wezenlijke effecten plaats op de gunstige staat van instandhouding van de soort(en);
- Er zijn voor het project geen alternatieven voor handen;
- Voor het project is een uit de wet geldend doel aan de orde.

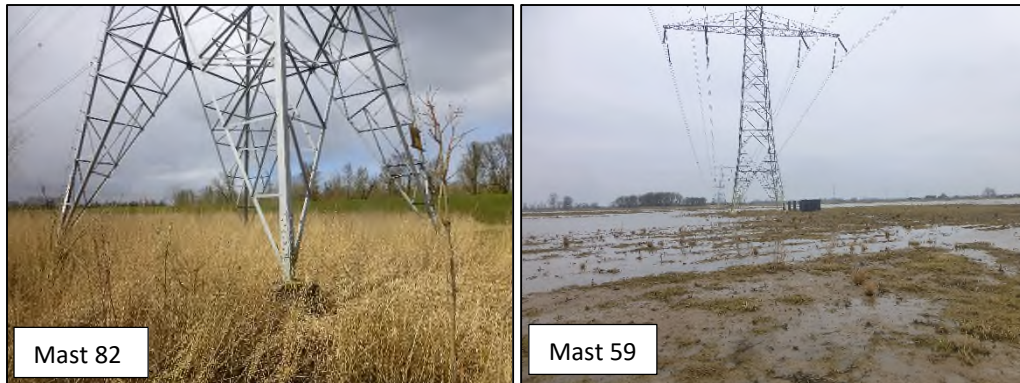
In voorliggende toetsing wordt een eerste scan gedaan of aan voorgaande voorwaarden voldaan wordt. Ook voor de beschermde gebieden geldt dat een vergunning/ontheffing verleend wordt (en het project dus uitvoerbaar is) indien er voor het project een geldend belang van toepassing is, er geen alternatieven voorhanden zijn die minder schadelijke effecten hebben en er geen wezenlijke aantasting plaatsvindt (eventueel na toepassing van mitigerende en/of compenserende maatregelen).

4 Biotopenschets

Langs het tracé zijn verschillende biotopen aanwezig. Zo zijn onder andere de biotopen aanwezig (zie ook Figuur 4.1 voor een impressie): landbouwgrond, (kort of verruigd) grasland, verharding, bosschages en rietvelden. Enkele locaties liggen in het Natura 2000-gebied Biesbosch en het Natuurnetwerk Nederland waardoor deze locaties een meer natuurlijk karakter kennen. Aan de hand van het terreinbezoek is gebleken dat met name op de locaties van de masten 2, 13, 22, 47, 49-53, 57, 58- 61, 67, 71, 77-84 en 86 (onder andere Natuurnetwerk en Natura 2000-gebied) ruigte, struiken of bomen aanwezig zijn. De overige masten liggen in monotone biotopen zoals kort grasland of op landbouwgrond. De biotopen per mastlocatie zijn in een overzicht in Tabel 4.2 weergegeven.



Figuur 4.1a. Impressie van de aanwezige biotopen rondom de locaties.



Figuur 4.1b. Impressie van de aanwezige biotopen rondom de locaties.

Tabel 4.2. Indeling masten per biotoop.

1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10
11	11,1	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22**	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

* Bosschage aanwezig op lierlocatie. ** Rij knotwilgen aanwezig onder de mast.

Legenda	
	Landbouwgrond (verschillende gewassen of gras)
	Voornamelijk bomen/bosschage
	Ruigte- of rietvegetatie
	Natuurfunctie (grazige vegetatie), onder andere met Konikpaarden en/of Schotse Hooglanders

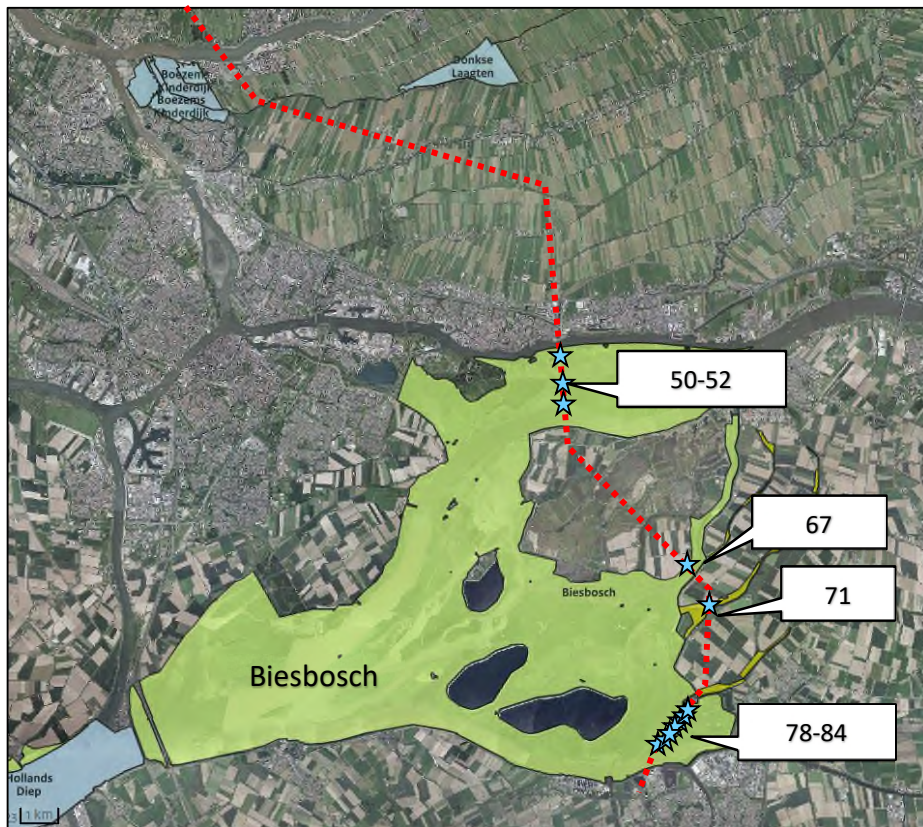
5 Gebiedsbescherming: Natura 2000-gebied

5.1 Algemeen

In het kader van de uitvoerbaarheid van de werkzaamheden op de 89 mastlocaties is het nodig om inzicht te krijgen in de aanwezige beschermde en aangewezen natuurwaarden in het kader van de Wet natuurbescherming (onderdeel Natura 2000). Om deze reden is in dit hoofdstuk de ligging van de Natura 2000-gebieden ten opzichte van de locaties weergegeven en is het relevante Natura 2000-gebied beschreven. Onderzocht is of er mogelijk sprake kan zijn van (negatieve) effecten en of een vervolgonderzoek aan de orde is.

5.2 Ligging locaties ten opzichte van Natura 2000

De meeste masten liggen op een grote tot enige afstand van Natura 2000-gebied. Er zijn echter 12 masten die binnen de grenzen van Natura 2000-gebied liggen. Het betreft de masten 50-52, 67, 71 en 78 t/m 84 die in het Natura 2000-gebied 'Biesbosch' liggen (betreft de Sliedrechtse Biesbosch, de Brabantsche Biesbosch en de Dortsche Biesbosch). In Figuur 5.1 en Figuur 5.2 is de ligging van de masten ten opzichte van het Natura 2000-gebied weergegeven.



Figuur 5.1. Ligging tracé mastlocaties ten opzichte van Natura 2000-gebied Biesbosch (rode lijn). Met blauwe sterren zijn de mastlocaties aangegeven die in het Natura 2000-gebied Biesbosch liggen.



Figuur 5.2. Ligging werkterreinen, lierlocaties en aanrijroutes (rode lijnen/vlakken) binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Biesbosch (geelgroene kleuring/filter), gebaseerd op mastenboek 1-4-1.

Gezien de voorgenomen, lokale werkzaamheden is het Natura 2000-gebied Biesbosch als enige relevant bevonden voor voorliggende toetsing. Uitzonderd een mogelijk effect van stikstofdepositie als gevolg van het voornemen, aangezien deze effecten verder kunnen gaan richting andere N-2000 gebieden (deze toetsing wordt in een separaat rapport uitgevoerd). In de volgende paragraaf zijn de waarden van de Biesbosch uiteengezet.

5.3 **Natura 2000-gebied de Biesbosch**

De Biesbosch was eeuwenlang een uitgestrekt zoetwatergetijdengebied, dat in Europa nauwelijks zijn weerga kende. Het gebied werd lange tijd gekenmerkt door wilgenvloedbossen (deels in gebruik als grienden), afgewisseld met kale zand- en slikplaten, rietgorzen en biezenvelden. Het gebied bestaat uit drie delen: de Sliedrechtse en Dortsche Biesbosch ten noorden van de Merwede en de Brabantse Biesbosch ten zuiden ervan. Alleen in de Sliedrechtse Biesbosch resteert nog een getijdeverschil van ongeveer 70 centimeter door de open verbinding met de Oude Maas. Het dynamische getijdengebied veranderde na de uitvoering van de Deltawerken in een verruigd moerasgebied waarin de hoogteverschillen tussen platen en geulen geleidelijk verminderden, wat ten koste ging van afkalving van de eilanden.

De biezenvelden, rietgorzen en wilgenvloedbossen zijn grotendeels verdwenen; inpolderingen en de aanleg van reusachtige drinkwaterbekkens hebben verder hun tol geëist. De Biesbosch bevat grote botanische en faunistische kwaliteiten, terwijl het landschap van eilanden en slingerende waterwegen in wezen nog steeds bestaat.

Het gebied is naast Zuid-Flevoland het belangrijkste brongebied voor de blauwborst; een broedvogel van verruigd rietland. Daarnaast herbergt het een belangrijk broedgebied voor andere moerasvogels (bruine kiekendief, porseleinhoen, snor en rietzanger) en broedvogels van waterrijke gebieden met opgaand bos (aalscholver en ijsvogel). Belangrijk rust- en foerageergebied voor fuut, lepelaar, kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, wintertaling, kuifeend, grote zaagbek en grutto. Daarnaast van enig belang voor aalscholver, pijlstaart, slobbeend, tafeleend, nonnetje, visarend en meerkoet. Voor de meeste van deze soorten is zowel de Brabantse als de Dordtse Biesbosch als slaap- en foerageergebied van betekenis. In de Dordtse Biesbosch heerst daarnaast voldoende rust voor een belangrijke functie als ruigebied (wintertaling) en als pleisterplaats voor verstoringgevoelige soorten als lepelaar en nonnetje. De Sliedrechtse Biesbosch is vooral van belang voor ganzen. (Bron: Ministerie van EZ).

5.3.1 **Instandhoudingsdoelen**

De Biesbosch is een Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied. De masten in het Natura 2000-gebied zijn nabij zowel het Vogel- als het Habitatrichtlijngebied gelegen. De instandhoudingsdoelen zijn in de volgende tabel weergegeven (zie Tabel 5.1).

Tabel 5.1. Instandhoudingsdoelen Biesbosch (Ministerie van EZ, 2018).

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Kernopgaven
Habitattypen						
H3260B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	-	=	=		
H3270	Slikkige rivieroever	-	>	>		3.05,W
H6120	*Stroomdalgraslanden	--	>	=		3.13,&
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=		
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	>	=		3.05,W
H6510A	Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver)	-	=	>		3.13,&
H6510B	Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart)	--	>	=		3.09,W
H91E0A	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutoïbossen)	-	=(<)	>		3.05,W
H91E0B	*Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	--	>	>		
Habitatsoorten						
H10955	Zeeprrik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprrik	-	=	=	>	
H1102	Elft	--	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	3.05,W
H1106	Zalm	--	=	=	>	
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=	
H1145	Grote modderkruiper	-	=	=	=	
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=	
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=	
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=	
H1337	Bever	-	=	=	=	3.05,W
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	>	>	3.05,W, 3.08,W
H1387	Tonghaarmuts	-	>	>	>	3.05,W
Broedvogels					Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
A017	Aalscholver	+	=	=	310	
A021	Roerdomp	--	>	>	10	3.08,W
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=	30	
A119	Porseleinhoen	--	>	>	9	
A229	IJsvogel	+	=	=	20	
A272	Blauwborst	+	=	=	1300	
A292	Snor	--	=	=	130	
A295	Rietzanger	-	=	=	260	
Niet-broedvogels					Draagkracht aantal vogels	
A005	Fuut	-	=	=	450	
A017	Aalscholver	+	=	=	330	
A027	Grote Zilverreiger	+	=	=	10 foer/60 slaap	
A034	Lepelaar	+	=	=	10	

A037	Kleine Zwaan	-	=	=	10	
A041	Kolgans	+	=	=	1800 foer/34200 slaap	
A043	Grauwe Gans	+	=	=	2300	
A045	Brandgans	+	=	=	870 foer/4900 slaap	
A050	Smient	+	=	=	3300	
A051	Krakeend	+	=	=	1300	
A052	Wintertaling	-	=	=	1100	
A053	Wilde eend	+	=	=	4000	
A054	Pijlstaart	-	=	=	70	
A056	Slobeend	+	=	=	270	
A059	Tafeleend	--	=	=	130	
A061	Kuifeend	-	=	=	3800	
A068	Nonnetje	-	=	=	20	
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	30	
A075	Zeearend	+	=	=	2	
A094	Visarend	+	=	=	6	
A125	Meerkoet	+	=	=	3100	
A156	Grutto	--	=	=	60	

Legenda	
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering
W	Kernopgave met wateropgave
&	Sense of urgency opgave m.b.t. beheeropgave
%	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
*	Voor een naam betekent het prioritair soort of habitatype; achter een getal in de kolom omvang populatie duidt het op een regionaal doel.
SVI Landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)

Kernopgaven		
3.05	Kwaliteit estuaria	Kwaliteitsverbetering zoetwatergetijdengebied t.b.v. vochtige alluviale bossen (zachtouthoibossen) *H91E0_A, ruigten en zomen (harig wilgenroosje) H6430_B, slikkige rivieroever H3270, fint H1103 (inclusief paaiplaats), noordse woelmuis *H1340, tonghaarmuts H1387 en bever H1337.
3.08	Achterland fint	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A298), aangevuld met noordse woelmuis
3.09	Voortplantingshabitat	Herstel glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B en blauwgraslanden H6410.
3.13	Diversiteit schorren en kwelders	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden *H6120, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) H6510_A.

5.4 Bepaling relevante Natuurwaarden

In voorliggende paragraaf worden de natuurwaarden in beeld gebracht die nabij de 12 masten (50-52, 67, 71 en 78 t/m 84) liggen. Bij de afbakening van de relevante diersoorten en habitattypen in de omgeving van het tracé is de invloedzone van de optredende storingsfactoren in relatie tot het voornemen richtinggevend geweest. Hierbij is een ruime beïnvloedingszone gehanteerd van circa 50 meter rondom de assets. Voor het achterhalen van de relevante natuurwaarden zijn verschillende bronnen gebruikt. Hierbij vormt met name AERIUS (Calculator, 2020) een belangrijke input. Eerst komen de habitattypen aan bod, gevolgd door de habitatoorten en vogels.

5.4.1 Afbakenen Habitattypen

Door middel van de habitattypen verwerkt in AERIUS is bepaald welke habitattypen nabij of op de locatie van de masten liggen. In Tabel 5.2 is de afstand tussen het meest nabij gelegen habitatype en de mastlocatie gegeven. Uit het kaartmateriaal van AERIUS blijkt dat het habitatype H91E0A op twee mastlocaties (67 en 78) aanwezig is. In het kader op pagina 20 is dit habitatype toegelicht. In Figuur 5.3 is de ligging van deze twee masten weergegeven. In Bijlage 2 zijn de overige mastlocaties nabij habitattypen van de Biesbosch op kaart weergegeven.

Tabel 5.2. Afstand van de masten in het Natura 2000-gebied Biesbosch ten opzichte van de hier aanwezige habitattypen.

Mast	Biotoop ter plaatse	Ligging (dichtstbijzijnde) habitatype	(Nabij gelegen) habitatype
50	Ruigte	Op ca. 100m	H91E0A (*Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen))
51	Ruigte, struik en bomen	Op ca. 80m	H91E0A
52	Ruigte en struik	Op ca. 25m	H6510B (Glanshaver- en vossenstaarthoiland (grote vossenstaart))
67	Ruigte, struik en bomen	Op locatie mast	H91E0A
71	Gras, ruigte en bosschage	Op ca. 160m	H91E0A
78	Ruigte, struik en bomen	Op locatie mast	H91E0A
79	Grasland	Op ca. 140m	H91E0A
80	Ruigte	Op ca. 120m	H91E0A
81	Ruigte	Op ca. 100m	H91E0A
82	Ruigte	Op ca. 100m	H91E0A
83	Gras, ruigte en bosschage	Op ca. 100m en 55m	H91E0A en H3260B Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)
84	Ruigte, struik en bomen	Op ca. 125m en 130m	H91E0A



Figuur 5.3. Ligging habitattype H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen) nabij en op de mastlocaties. Boven: Mastlocatie 67. Onder: mastlocatie 78. (Bron: AERIUS Calculator, 2020).

H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachtouthoutoibossen)

Het prioritaire habitattype (Vochtige alluviale bossen) omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal). De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. Ze kunnen zeer soortenrijk zijn en typische zeldzame soorten bevatten. In het riviereengebied komen laaggelegen alluviale bossen voor die worden gedomineerd door smalbladige wilgen (*Salix*). Ze hebben een ondergroei die merendeels bestaat uit algemene moeras- en ruigteplanten. Dit zijn de wilgenvloedbossen of zachtouthoutoibossen (van het verbond *Salicion albae*). Sommige van deze bossen staan onder invloed van het getij.

Dit verbond, het *Salicion albae*, omvat de wilgenbossen langs rivieren, de zogenaamde zachtouthoutoibossen. De boomlaag wordt doorgaans gedomineerd door Schietwilg of Katwilg; daarnaast is Zwarte populier een opmerkelijke soort. De ondergroei bestaat merendeels uit triviale moeras- en ruigteplanten zoals Grote brandnetel, Gewone smeewortel, Rietgras, Kleefkruid, Grote kattenstaart en Gele lis. Dergelijke bossen groeien op voedselrijke, laaggelegen plekken langs de rivieren met een hoge waterdynamiek. De dynamiek hangt samen met de werking van getijden of incidentele overstromingen.

De beste voorbeelden van getijdenbossen worden tegenwoordig aangetroffen langs de Oude Maas. Langs het Haringvliet en in de Brabantse Biesbosch komen weliswaar nog grote oppervlakten van dit type voor, maar vrijwel uitsluitend in verruigde vorm. (Bron: Profieldocument en Ministerie van EZ).

Het habitattype H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachtouthoutoibossen) wordt gezien de ligging relevant geacht voor de toetsing. In paragraaf 5.5 zal dit habitattype verder aan bod komen.

5.4.2 Afbakenen Habitatsorten

Het overgrote deel van de habitatsorten van de Biesbosch betreft vissoorten. Deze zijn niet relevant voor voorliggende toetsing aangezien deze niet verstoord worden door de (bovengrondse) werkzaamheden bij de masten en de afstand van de masten tot het water. Er vinden daarnaast geen grootschalige activiteiten in de grond plaats waardoor er geen sprake is van trillingen die doorwerken tot in het water. Er vindt enige aanvoer van materieel over grote wateren plaats (voor de masten 50-52). Het zeer beperkte hiervoor extra benodigde bootverkeer op de drukbevaren wateren zal echter niet kunnen resulteren in (extra) wezenlijke verstoring. Daarnaast zijn de meervleermuis, noordse woelmuis, bever en tonghaarmuts aangewezen als habitatsort in het Natura 2000-gebied de Biesbosch. De meervleermuis heeft in het gebied zijn foerageergebied. De soort foerageert hier boven het open water. De noordse woelmuis komt in de gehele Biesbosch voor in met name riet- en ruigtevegetaties. Vangsten zijn vooral gedaan in de Dordtse en Brabantse Biesbosch (niet ten noorden van de Petrusplaat), maar ook plaatselijk in de Sliedrechtse Biesbosch (Min. Van EZ, Aanwijsbesluit Biesbosch). De bever heeft meer dan 20 territoria in de Brabantse Biesbosch, en heeft zich na de herintroductie verspreid zodat nu ook in de Dordtse en Sliedrechtse Biesbosch territoria worden aangetroffen. Bevers komen verspreid over het gehele gebied voor, maar open terrein wordt gemeden. Tonghaarmuts wordt het meeste aangetroffen in luchtvochtig wilgenbos langs rivieren. Voor duurzaam behoud is de soort afhankelijk van onbegroeide schors van wilgen. Deze mossoort is op diverse plekken verspreid over het gebied vastgesteld. Het betreft een zeer moeilijk te vinden en te herkennen pioniersoort, waarvan geen goed beeld bestaat van het huidige voorkomen. In 2001 is op circa 1,4 kilometer afstand ten westen van mast 50 spoorkapsels van de soort gevonden (NDFF). Uit het nader onderzoek blijkt dat de tonghaarmuts niet is aangetroffen nabij de mastlocaties, zie ook hoofdstuk 7. De meervleermuis wordt minder relevant geacht, aangezien de soort met name op open water foerageert, voor de locatie 84 kan de soort mogelijk wel relevant zijn aangezien

deze mast aan een groot water ligt. Alle habitatsoorten worden gezien de aanwezige (of direct nabije) biotopen relevant geacht voor de toetsing in paragraaf 5.5.

5.4.3 Afbakenen Broedvogels en Niet-Broedvogels

De broedvogels en niet-broedvogels komen verspreid voor in de Biesbosch, in de voor de soorten geschikt habitat. Nabij de mastlocaties is met name sprake van natte riet/ruigte-vegetatie of bosschages. Met name soorten die gebonden zijn aan dit habitat kunnen in de nabijheid van de mastlocaties voorkomen (broedvogels: roerdomp, bruine kiekendief, porseleinhoen, blauwborst, snor en rietzanger en daarnaast mogelijk enkele niet-broedvogelsoorten die nabij oevers voorkomen). De aangewezen broedvogels, aalscholver en ijsvogel worden niet relevant geacht voor de toetsing in paragraaf 5.5 aangezien er op of nabij de mastlocaties geen broedkolonies van de aalscholver bekend zijn (deze is aanwezig bij de Dordtse Biesbosch) en/of dat er geen steile wanden betrokken zijn waar de ijsvogel in kan broeden. De overige broedvogels zijn wel relevant voor de toetsing. De niet-broedvogels betreffen voornamelijk viseters die op het grote open water aanwezig zijn, zwanen en ganzen (polders en open water), grondeleenden ('s nachts foeragerend op graslanden en weiden), mosseleeters en overige soorten (zoals visarend, zeearend en grutto). De locaties rondom de masten die binnen de grenzen van de Biesbosch liggen aan de rand van het Natura 2000-gebied worden in het Ontwerp-beheerplan Biesbosch niet genoemd als verblijfolocaties voor deze soorten. En mochten er toch individuen van de soorten in de nabijheid van de werkzaamheden voorkomen, dan zullen er geen effecten op instandhoudingsdoelstellingen aan de orde zijn aangezien de soorten tijdens de tijdelijke en beperkte werkzaamheden kunnen uitwijken naar de omgeving. Om deze reden worden de niet-broedvogels niet relevant geacht voor de toetsing in paragraaf 5.5.

5.4.4 Samenvatting en locatie relevante natuurwaarden

In Tabel 5.3 wordt een overzicht gegeven van de instandhoudingsdoelstellingen die voor voorliggende toetsing relevant bevonden zijn.

Tabel 5.3. Overzicht relevante natuurwaarden toetsing (effectbeoordeling met uitzondering van beoordeling stikstofdepositie).

		Staat van Instandhouding	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling Kwaliteit	Doelstelling Populatie	Kern opgaven
Habitattypen						
H91E0A	*Vochtige alluviale bossen (zacht houtoibossen)	-	=(<)	>	nvt	3.05,W
Habitatsoorten						
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=	
H1337	Bever	-	=	=	=	3.05,W
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	>	>	3.05,W, 3.08,W
H1387	Tonghaarmuts	-	>	>	>	3.05,W
Broedvogels					Draagkracht	Kernopgaven
A021	Roerdomp	--	>	>	10	3.08,W
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=	30	
A119	Porseleinhoen	--	>	>	9	
A272	Blauwborst	+	=	=	1300	
A292	Snor	--	=	=	130	
A295	Rietzanger	-	=	=	260	

Legenda Staat van Instandhouding: + gunstig; - ongunstig; -- zeer ongunstig.

Legenda Doelstellingen: = behoud; > uitbreiding; = (<) behoud oppervlakte, maar mag achteruit gaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde; > (<) uitbreiding oppervlakte, maar mag achteruit gaan ten gunste van andere in besluit met name genoemde waarde.

In onderstaand overzicht is weergegeven welke aangewezen habitattypen, habitatsoorten en broedvogels bij welke mastlocatie verwacht worden dan wel aangetroffen zijn tijdens het nader onderzoek (naar tonghaarmuts en noordse woelmuis; zie bijlage 5) en of hier sprake is van essentieel leefgebied. In paragraaf 5.5 vindt een effectbeoordeling van deze (potentiële) aanwezigheid plaats.

Tabel 5.4. Overzicht mastlocaties met (potentieel) aanwezige, relevant bevonden natuurwaarden met instandhoudingsdoelstellingen (IDH) binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied de Biesbosch.

Mast	Natuurwaarde (IHD)	Toelichting essentie mastlocatie
50	H1340 Noordse woelmuis	Mastlocatie en directe omgeving vormt essentieel leefgebied noordse woelmuis (aangetroffen tijdens nader onderzoek). Mogelijk essentieel leefgebied voor de aangewezen broedvogels (in riet rondom mastlocatie). Geen beverburcht aanwezig; omgeving vormt wel leefgebied voor de soort.
	H1337 bever	
	Riet-ruigtebroedvogels	
51	H1337 bever	Veel knaagsporen van de bever aangetroffen. Echter is geen burcht aanwezig. Omgeving vormt wel leefgebied bever. Aangewezen riet- en ruigtebroeders (zoals rietzanger, snor etc.) kunnen in de rietvegetatie essentieel leefgebied vinden. De locatie werd geschikt geacht voor noordse woelmuis en tonghaarmuts. Deze soorten zijn tijdens het nader onderzoek echter niet aangetroffen.
	Riet-ruigtebroedvogels	
52	H1337 bever	Mogelijk essentieel leefgebied voor de aangewezen broedvogels (in riet onder de mast en rondom de mast). Kleine beverburcht langs aanrijroute. Omgeving vormt leefgebied bever en aangewezen broedvogels. De locatie werd potentieel geschikt geacht voor noordse woelmuis. Deze is tijdens het nader onderzoek echter niet aangetroffen.
	Riet-ruigtebroedvogels	
67	H91E0A *Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	Het aanwezige bos behoort tot dit habitatype. De locatie werd potentieel geschikt geacht voor tonghaarmuts. Deze is tijdens het nader onderzoek echter niet aangetroffen.
78	H91E0A *Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	Het aanwezige bos behoort tot dit habitatype.
80	H1340 Noordse woelmuis	Mastlocatie en directe omgeving vormt essentieel leefgebied noordse woelmuis (aangetroffen tijdens nader onderzoek). Mastlocatie en directe omgeving vormt geschikt (mogelijk essentieel) leefgebied voor de aangewezen broedvogels. In de omgeving komt de bever voor (veel sporen aangetroffen waaronder burcht, sleep- en knaagsporen).
	H1337 bever	
	Riet-ruigtebroedvogels	
81	H1337 bever	In de omgeving komt de bever voor (veel sporen aangetroffen waaronder burcht, sleep- en knaagsporen). Omgeving potentieel geschikt voor de aangewezen riet- en ruigte broedvogels.
	Riet-ruigtebroedvogels	
82	H1340 Noordse woelmuis	Mastlocatie en directe omgeving vormt essentieel leefgebied noordse woelmuis (aangetroffen tijdens nader onderzoek). Mogelijk essentieel leefgebied voor de aangewezen broedvogels. Geen beverburcht aanwezig; omgeving vormt wel leefgebied voor de soort. Omgeving potentieel geschikt voor de aangewezen riet- en ruigte broedvogels.
	H1337 bever	
	Riet-ruigtebroedvogels	
83	H1340 Noordse woelmuis	Mastlocatie en directe omgeving vormt essentieel leefgebied noordse woelmuis (aangetroffen tijdens nader onderzoek). Mogelijk essentieel leefgebied voor de noordse woelmuis (in riet rondom mastlocatie; op haspel-/lierlocatie) en aangewezen broedvogels. Geen beverburcht aanwezig; omgeving vormt wel leefgebied voor de soort.
	H1337 bever	
	Riet-ruigtebroedvogels	
84	H1318 Meervleermuis	Op het open water nabij mast 84 ('Spijkerboor') kan boven het water de meervleermuis foerageren.

5.5 Beoordeling effecten op Natura 2000

5.5.1 Relevante storingsfactoren en relevante natuurwaarden

Voor de toetsing van de effecten als gevolg van de voorgenomen werkzaamheden aan de Wet natuurbescherming, is het van belang om eerst de verwachte storingsfactoren in beeld te brengen. Deze zijn afgeleid van de Effectenindicator van het ministerie LNV. De storingsfactoren die kunnen ontstaan zijn in Tabel 5.5 weergegeven. De definities van de storingsfactoren zijn in Bijlage 3 uiteengezet. Alle effecten zijn tijdelijk.

Tabel 5.5. Overzicht storingsfactoren die kunnen optreden als gevolg van de werkzaamheden.

Storingsfactor	Effect	Toelichting	Invloedszone
Tijdelijk oppervlakteverlies	Direct	Aanleggen werkerreinen, toegangsweg	Ter plaatse
Verstoring door geluid/trilling, en mechanisch	Indirect	Aanwezige machines en vrachtwagens, betreding	Lokaal
Verstoring door verlichting	Indirect	Buiten de daglichturen kan verlichting worden gebruikt op de werklocatie	Zeer lokaal - lokaal
Optische verstoring	Indirect	Beweging door menselijke activiteiten en machines	Lokaal
Vermesting en verzuring door N-depositie uit de lucht	Indirect	Bouwverkeer	Lokaal

Effecten als gevolg van andere dan de eerder genoemde storingsfactoren worden op voorhand niet verwacht, aangezien deze:

1. Of niet optreden tijdens de werkzaamheden (zoals versnippering, verzoeting, verzilting, verandering in stroomsnelheid, bewuste verandering in soorten door introductie van exoten etc.)
2. En/of geen effect hebben op de sleutelfactoren die sturend zijn voor dit Natura 2000-gebied (geen werkzaamheden die verdroging en/of vernatting tot gevolg hebben).

Verontreiniging is evenmin aan de orde, mede gezien het uitgangspunt dat verontreiniging tijdens de werkzaamheden via reguliere milieuwetgeving en handhaving in het gebied wordt voorkomen.

5.5.2 Beoordeling storingsfactoren

Onderstaand wordt per groep (met instandhoudingsdoelstellingen) beoordeeld of er wezenlijke verstoring optreedt als gevolg van het voornemen. De beoordeling is opgesteld voor de volgende groepen:

- Habitattypen
- Habitatsoorten
- Broedvogels.

Zie Tabel 5.1 en 5.3 voor de bijbehorende soorten.

Directe effecten (oppervlakteverlies)

Habitattypen

Tijdens de werkzaamheden kan in het Natura 2000-gebied onderscheid gemaakt worden in de mate en aard van het optredende oppervlakteverlies. Bij mast 67 worden mogelijk bomen behorende tot het habitatype H91E0A Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen) gekapt voor de werkzaamheden. Tevens is grondverzet nodig ten behoeve van het verstevigen van de fundering.

Om te bepalen of bij deze werkzaamheden het habitatype dermate wordt aangetast dat er sprake is van significant negatieve effecten, is bij voorliggende toetsing naar het vereiste minimumoppervlakte van het betreffende habitatype gekeken. Voor bossen (H2180, H9110 t/m H91F0) geldt een minimumoppervlakte van 1.000 m² (= 0,1 hectare)². Dit komt omdat bossen met een kleiner oppervlak niet als zelfstandige eenheid kunnen functioneren. Het voorgenoemde oppervlak is het minimale oppervlak dat nodig is om als gezond bos op een 'zelfstandige' wijze te kunnen voortbestaan. Bij kleinere oppervlaktes zijn (externe) effecten op het bos, bijvoorbeeld microklimaat, lichtintensiteit, temperatuur en wind, te groot. Deze effecten betreffende zogenaamde randeffecten van een gebied. Daarnaast geldt voor het habitatype H91E0A dat het type bij een optimale omvang van tientallen hectares goed functioneert.

Bij de tijdelijke werkzaamheden wordt bij mast 67 een oppervlakte van circa 0,1 ha in gebruik genomen als werkterrein en worden aanrijroutes aangelegd. Hierbinnen zijn een aantal bomen aanwezig. Daarnaast beslaat het oppervlakte van het werkterrein niet enkel bomen; ter plaatse is naast bomen ook ruigte en struikgewas aanwezig. Naar verwachting worden maximaal 5-10 bomen gekapt met een totale oppervlakte van maximaal 200m². Het oppervlakteverlies van dit habitat is dan ook maximaal 200m². Dit oppervlakteverlies ligt onder het minimumoppervlakte van het habitatype (1000m²; 0,1 hectare).

Gezien de werkterreinen en bouwwegen ter plaatse kleiner zijn dan het benodigde minimumoppervlakte van het habitatype, hebben de werkzaamheden geen wezenlijke invloed op het voortbestaan van het habitatype. Een kleiner oppervlak van het habitatype kan immers niet op zichzelf goed functioneren. Na afloop van de werkzaamheden wordt de locatie weer beschikbaar voor vegetatiegroei. Met name de ruigte- en struikvegetatie kan na afloop van de werkzaamheden relatief snel terugkeren op de locatie.

Habitatsoorten en vogels

Buiten het habitatype H91E0A en binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied is op een aantal locaties geschikt biotoop aanwezig voor de noordse woelmuis, bever, meervleermuis alsook voor de tonghaarmuts en de relevante broedvogels. In Tabel 5.4 is aangegeven om welke locaties het binnen de Biesbosch het gaat en of het mogelijk essentieel leefgebied betreft. De

² Leeswijzer Natura 2000 profielendocument Voorlopige versie 01 September 2008.

masten waar (mogelijk) essentieel leefgebied aanwezig is zijn: 50-52, 67 en 80-83. Zie voor de resultaten uit het soortenonderzoek ook hoofdstuk 7.

Op de mastlocaties 50, 80, 82 en 83 is essentieel leefgebied van de H1340 noordse woelmuis aanwezig, zoals ook blijkt uit het nader onderzoek naar deze soort. Tevens zijn op meerdere mastlocaties in de riet- en ruigtevegetatie soorten als blauwborst, snor en rietzanger te verwachten. De Biesbosch is ook bekend als leefgebied van de H1337 bever en foerageergebied van de H1318 meervleermuis.

Echter vindt er als gevolg van direct ruimtebeslag geen oppervlakteverlies plaats van essentieel leefgebied (zoals verblijfplaatsen) van deze laatste twee soorten.

Als gevolg van de werkzaamheden kan er op het leefgebied van de aangewezen en relevante broedvogels (zie Tabel 5.3) en habitatsoorten noordse woelmuis ruimtebeslag plaatsvinden. Gezien de tijdelijkheid van de werkzaamheden, de uitwijkmogelijkheden voor de mobiele soorten en het relatief beperkte oppervlakte (gezien de Biesbosch als geheel) is er als gevolg van de activiteiten geen sprake van permanente en wezenlijke effect op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten. De beïnvloeding van de biotoop van de soorten vindt hooguit voor een aantal maanden plaats waarbij niet continu gewerkt wordt, waarna de werklocatie zich weer kan herstellen. Daarnaast worden waar mogelijk rijplaten (met op sommige plekken ook boomschors en/of doeken onder de rijplaten) ingezet om de bodem zo veel als mogelijk ongemoeid te laten. Gunstige groeiomstandigheden voor de vegetatieontwikkeling is hierna weer mogelijk.

Daarbij komt dat de habitatsoorten (op individu- en leefgebied-niveau) en de nesten van broedvogels in het kader van de Wet natuurbescherming (soortbescherming) beschermd zijn. Door deze bescherming dienen bij aanwezigheid maatregelen genomen te worden, waardoor onder andere het doden van de diersoorten voorkomen wordt. Ook moeten effecten op broedende vogels en in gebruik zijnde nesten vanuit de Wet natuurbescherming voorkomen worden. Zie voor een uiteenzetting van potentieel te nemen maatregelen bij aanwezigheid van de soorten hoofdstuk 7.

Op basis van het bovenstaande zal het tijdelijke ruimtebeslag op eventueel leefgebied of standplaatsen van de habitatsoorten en broedvogels niet leiden tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Biesbosch. Maatregelen zoals opgesteld voor de soortbescherming (Wnb) dienen hierbij wel in acht genomen te worden. In het geval van de broedvogels dienen altijd voorzorgmaatregelen uitgevoerd te worden tijdens het broedseizoen en ditzelfde geldt voor de aangetroffen habitatsoort noordse woelmuis.

Indirecte verstoring (geluid, licht, optisch)

Ook significant negatieve effecten op de natuurwaarden van de Biesbosch als gevolg van indirecte verstoring worden niet verwacht als gevolg van de tijdelijke en beperkte werkzaamheden. De werkzaamheden worden bij daglicht uitgevoerd, civiele werkzaamheden eventueel in beperkte mate met behulp van kunstlicht gedurende de wintertijd. Optische verstoring en geluidsverstoring vindt over een zeer beperkte periode plaats en zijn, door de aard van de werkzaamheden niet van een dermate grote impact dat deze langdurige effecten kunnen veroorzaken. Op enige afstand van de hoekmasten (lierplekken op ten minste 3x de masthoogte) worden de lier- en haspellocaties opgesteld die voor enigszins meer verstoring kunnen zorgen. In het Natura 2000-gebied worden in totaal op twee locaties werkzaamheden uitgevoerd aan hoekmasten (mast 81 en mast 83). De opstelplaatsen voor de lieren, remmachines en geleiderhaspels beslaan een oppervlak van enkele tientallen meters. Het betreft statische objecten die binnen de werkgebieden niet van plaats zullen wijzigingen. De soorten die gevoelig zijn voor geluid, licht en optische verstoring zijn mobiel en kunnen uitwijken naar in de directe omgeving geschikte verblijfplaatsen. Het betreft hier tijdelijke effecten. Tevens geldt dat de relevante soorten veelal verscholen zitten in dichte vegetatie waardoor de aanwezigheid van mensen of machines afgeschermd wordt.

Bovendien kan gesteld worden dat de werkzaamheden geen effecten hebben op de sturende factoren die de aanwezigheid en vitaliteit van het Natura 2000-gebied en de instandhoudingsdoelstellingen ter plaatse beïnvloeden (zoals inundatie en landschapsstructuur). Na afronding van de werkzaamheden kan de vegetatie weer tot ontwikkeling komen. Op de locaties van de hoekmasten wordt zorgvuldig omgegaan met de bodem door het neerleggen van rijplaten onder de installaties/werktuigen en het losmaken van de grond na afloop van de werkzaamheden. Ook geldt voor de masten dat ter plaatse van de werklocaties geen uniek biotoop aanwezig is wat niet door de omgeving afgevangen kan worden. Dit geldt ook voor de hoekmasten waar de werkterreinen in grazige of ruige vegetatie geplaatst worden. Tevens gelden zorgplichtmaatregelen (vanuit de soortbescherming Wnb) die de storingsfactoren zo veel als mogelijk beperken (bijvoorbeeld het beperken van lichtuitstraling). Het beperken van lichtuitstraling is in de actieve periode van de meervleermuizen (april – oktober) een belangrijke voorwaarde. Van de soort is bekend dat deze gevoelig is voor licht. Om deze reden moet bij werkzaamheden grenzend het water (zoals bij Mast 84) lichtuitstraling voorkomen worden of dient na zonsondergang en voor zonsopgang niet gewerkt te worden.

Er wordt bovendien vanuit gegaan dat niet op elke locatie tegelijkertijd gewerkt zal worden. Op deze wijze is er niet continu verstoring aanwezig in het gebied. Echter, indien dit wel het geval zou zijn, dan zijn significante effecten eveneens uit te sluiten. Dit kan gesteld worden op basis van de beperkte oppervlakte die per mast in gebruik genomen wordt als werklocatie, het veelal tijdelijke karakter van de daadwerkelijke werkzaamheden per mast en gezien het gegeven dat het werkterrein na afronding weer geschikt wordt gemaakt voor vegetatiegroei.

Op basis van het bovenstaande leiden de tijdelijke werkzaamheden (met mogelijk geluid, licht en optische verstoring als gevolg) niet tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Biesbosch. Permanente effecten op populatieniveau zijn uitgesloten. Maatregelen zoals opgesteld voor de soortbescherming (Wnb) dienen hierbij wel in acht genomen te worden. In het geval van de broedvogels dienen altijd voorzorgmaatregelen uitgevoerd te worden tijdens het broedseizoen en ditzelfde geldt voor de habitatsoorten indien aangetoond is dat deze aanwezig zijn.

Indirect effect van vermessing en verzuring door stikstofdepositie

In verband met de aard van de ontwikkeling (inzet van machines) is sprake van een tijdelijke en beperkte toename van stikstof in de omgeving. Dit kan effect hebben voor de stikstofgevoelige soorten en habitats die in de Biesbosch (en in verder weg gelegen Natura 2000-gebieden) aanwezig zijn. Tot 29 mei 2019 kon dan een Aerius-berekening uitgevoerd worden om het exacte effect te berekenen en de vervolgstappen binnen het Programma Aanpak Stikstof (PAS) te bepalen. Echter, op 29 mei 2019 heeft de Raad van State uitspraak gedaan inzake het PAS. Naar aanleiding van deze uitspraak mag het PAS niet meer worden gebruikt als basis voor het verlenen van vergunningen voor projecten en daarmee het aantonen van de uitvoerbaarheid van een plan. Daarom zijn vervolgstappen met betrekking tot stikstofdepositie voor het project maatwerk. Er is inmiddels een Aerius-berekening uitgevoerd. De resultaten geven een waarde hoger van 0,00, hierdoor is er mogelijk een extern effect van stikstofdepositie voor de hiervoor gevoelige habitattypen die gelegen zijn in Natura2000-gebieden in de omgeving. Op basis van deze berekening is een aanvullende ecologische beschouwing nodig om te onderzoeken of deze effecten significant zijn.

Op basis van deze berekening is een aanvullende ecologische beschouwing uitgevoerd om te onderzoeken of deze effecten significant zijn. Deze ecologische beschouwing is in een separaat rapport opgesteld (Ecologische beoordeling stikstofdepositie, Opwaardering lijnverbinding - Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg, 2021). Op basis van deze beoordeling is gebleken dat voor het projectvoornemen, ook cumulatief, significant negatieve effecten vanuit stikstofdepositie kunnen worden uitgesloten. Tevens worden permanente negatieve effecten uitgesloten. Hiermee kan uit deze ecologische beoordeling worden geconcludeerd dat - gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden - de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden niet zal aantasten.

5.5.3 Overzicht maatregelen

Aangezien in een Natura 2000-gebied gewerkt wordt, moeten de projectinvloeden geminimaliseerd worden. Aan de hand van bovenstaande effectanalyse, kunnen in samenhang met de maatregelen die voortvloeien uit de soortbescherming, onderstaande maatregelen geformuleerd worden om effecten te voorkomen, dan wel te minimaliseren. De maatregelen gelden voor de volgende masten: 50-52, 67, 71 en/of 78 t/m 84.

- **Effecten op broedende vogels en in gebruik zijnde nesten moeten voorkomen worden.** Zie voor een uitgebreide uiteenzetting van maatregelen paragraaf 7.2 (soortbescherming) onderdeel 'Algemeen voorkomende broedvogels en weidevogels'. Kort gesteld geldt het volgende: werkterrein inrichten buiten de piek-broedperiode van vogels (de piek loopt circa van maart tot en met juli³) en daarbuiten indien concrete broedgevallen aanwezig zijn. Met name bij de assetlocaties in riet/ruigtevegetaties of in bosschages is zorgvuldigheid vereist.
- **Bomen enkel verwijderen indien dit aantoonbaar noodzakelijk is.** Dit geldt bovenal voor bomen binnen het habitatype H91E0A. De ontwikkelingstijd van bomen is langer dan die van ruigte of struiken en voor sommige typische soorten waardevol(ler) ten opzichte van andere vegetatie.
- **Verstoring van licht op de meervleermuis voorkomen. Dit geldt met name voor de masten nabij open water.** De meervleermuis is een soort die in het Natura 2000-gebied foerageert en die gevoelig is voor lichtverstoring. Derhalve dient lichtverstoring voorkomen te worden door:

³ Voor het broedseizoen wordt in het kader van de wet geen standaardperiode gehanteerd. Het broedseizoen is afhankelijk van klimatologische omstandigheden; dit houdt in dat het seizoen eerder dan wel later van start kan gaan en eerder dan wel later kan eindigen. Van belang is of er broedgevallen aanwezig zijn.

1. Geen werkzaamheden uit te voeren in de periode na zonsondergang en voor zonsopgang tijdens het actieve seizoen van de meervleermuis (april-oktober) (Voorkeursmaatregel) of;
 2. Lichtuitstraling te voorkomen door lage armaturen te gebruiken, lichtbronnen enkel op de werklocatie te richten en het open water onverlicht te laten.
- **Zorgplichtmaatregelen omtrent de noordse woelmuis en bever nemen.** Bij werkzaamheden in het aangetoonde leefgebied van de noordse woelmuis (mastlocaties 50, 80, 82 en 83) dient voorkomen te worden dat individuen van de soort gedood worden. Dit dient te gebeuren door het leefgebied op de werklocatie buiten de kwetsbare periodes van de soort ongeschikt te maken voor de soort. (zie ook maatregelen en procedure bij de soortbescherming Wnb). Ook dient rekening gehouden te worden met de kwetsbare periode van de bever (deze volgen onder meer uit de toetsing aan de soortbescherming; zie paragraaf 6.3.2). Dit betekent:
1. Niet werken aan de masten in de kwetsbare periode van de soort (mei – augustus); en
 2. Niet werken in de periode tussen zonsondergang en zonsopgang.

5.6 Conclusie toetsing Natura 2000

Geconcludeerd kan worden dat aan de hand van de tijdelijkheid van de werkzaamheden, de aard van de ingreep en de beperkte ingreeplocatie (en met in acht name van gestelde voorwaarden/maatregelen) er geen significant negatieve effecten optreden op de natuurlijke waarden en instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Biesbosch, uitgezonderd een mogelijk effect van stikstofdepositie.

Er is inmiddels een Aerius-berekening uitgevoerd. De resultaten geven een waarde hoger van 0,00, hierdoor is er mogelijk een extern effect van stikstofdepositie voor de hiervoor gevoelige habitattypen die gelegen zijn in Natura2000-gebieden in de omgeving. Op basis van deze berekening is een aanvullende ecologische beschouwing uitgevoerd om te onderzoeken of deze effecten significant zijn. Deze ecologische beschouwing is in een separaat rapport opgesteld.

Op basis van deze ecologische beoordeling is gebleken dat voor het projectvoornemen, ook cumulatief, significant negatieve effecten van stikstofdepositie kunnen worden uitgesloten. Tevens worden permanente negatieve effecten uitgesloten. Hiermee kan uit deze ecologische beoordeling worden geconcludeerd dat - gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden - de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden niet zal aantasten.

6 Gebiedsbescherming: Natuurnetwerk Nederland

6.1 Algemeen

Het ruimtelijk beleid voor het Natuurnetwerk Nederland is gericht op het behoud, herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied. Voor een NNN-gebied geldt dat de wezenlijke waarden en kenmerken van dat gebied niet mogen worden aangetast. Ruimtelijke ingrepen in deze gebieden zijn niet zonder meer toegestaan. Voor plannen binnen het NNN geldt het 'Nee, tenzij principe'. Ingrepen worden niet toegestaan tenzij uitgesloten is dat de ingreep een negatief effect heeft op het NNN.

In het kader van de toekomstige werkzaamheden is het nodig om inzicht te krijgen in de aanwezige natuurwaarden van het ter plaatse of nabijgelegen aanwezige NNN. Om deze reden is in dit hoofdstuk de ligging van de NNN -gebieden ten opzichte van de mastlocaties weergegeven en is – indien relevant – aangegeven om welke natuurwaarden het gaat. Tevens is aangegeven of er mogelijk sprake kan zijn van (negatieve) effecten als gevolg van de werkzaamheden op de wezenlijke kenmerken en waarden en/of een vervolgonderzoek/nadere uitwerking aan de orde is

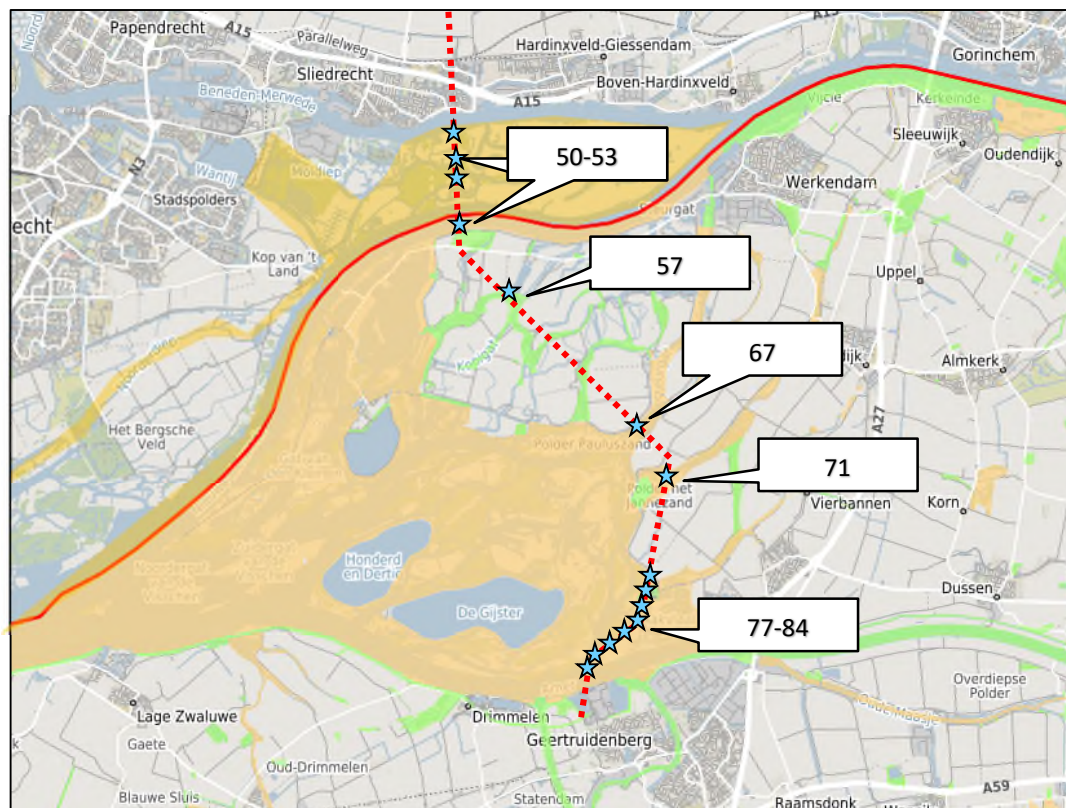
6.2 Ligging t.o.v. NNN en weidevogelgebieden

6.2.1 NNN

Een aantal mastlocaties ligt in het NNN (zie Figuur 6.1). De 12 masten die in het Natura 2000-gebied liggen (50-52, 67, 71 en 77 t/m 84), liggen daarbij tevens in het NNN. Andere mastlocaties die in het NNN aanwezig zijn, zijn de mastlocatie 53 en 57. Op de locaties van de masten in het NNN is op het overgrote deel (acht locaties) het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap aanwezig (zie Tabel 6.1).

Tabel 6.1. Aanwezige natuurbeheertypen op de locaties van de masten in het NNN.

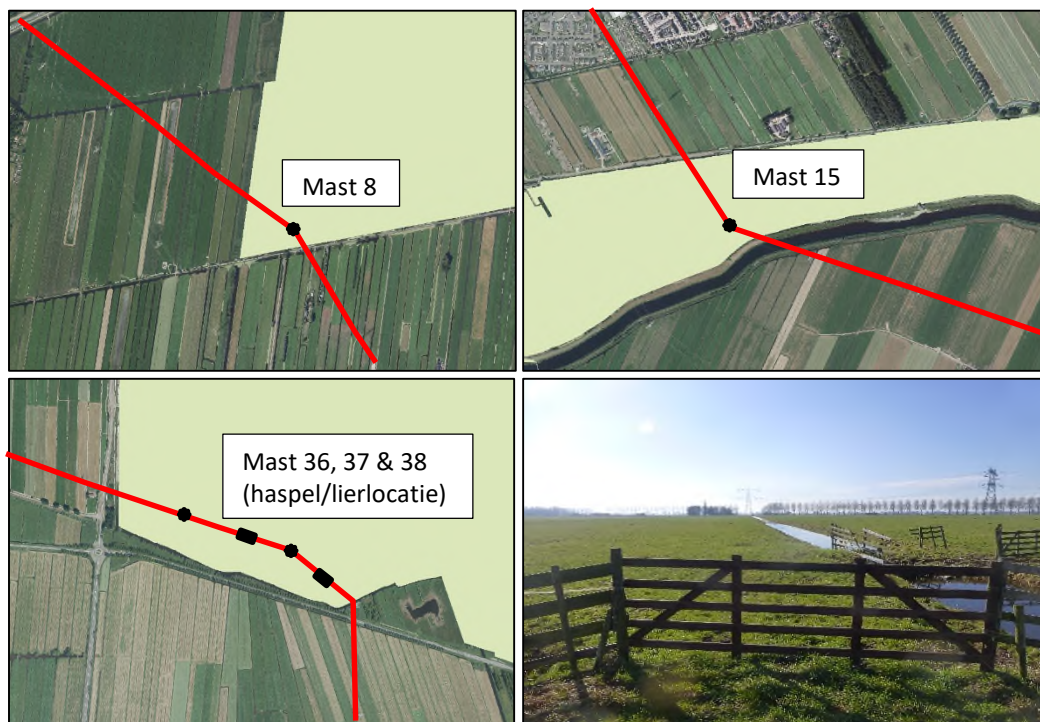
Mast	Aanwezig biotoop	Natuurbeheertype ter plaatse
50	Riet-/ruigtevegetatie	N01.03 Rivier- en moeraslandschap
51	Riet-/ruigtevegetatie, struik en bomen	N01.03 Rivier- en moeraslandschap
52	Riet-/ruigtevegetatie	N13.02 Wintergastenweide
53	Grasland	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
57	Riet-/ruigtevegetatie, struik en bomen	N14.03 Haagbeuken- en essenbos
67	Struik en bomen	N01.03 Rivier- en moeraslandschap
71	Gras, riet-/ruigtevegetatie en bosschage	N00.01 Nog om te vormen landbouwgrond naar natuur (inrichting)
77	Gras-/ruigtevegetatie	N14.03 Haagbeuken- en essenbos
78	Ruigte, struik en bomen	N12.06 Ruigteveld
79	Grasland	N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
80	Riet-/ruigtevegetatie	N01.03 Rivier- en moeraslandschap
81	Riet-/ruigtevegetatie	N01.03 Rivier- en moeraslandschap
82	Riet-/ruigtevegetatie	N05.04 Dynamisch moeras
83	Riet-/ruigtevegetatie	N01.03 Rivier- en moeraslandschap
84	Riet-/ruigtevegetatie, struik en bomen	N01.03 Rivier- en moeraslandschap



Figuur 6.1. Ligging NNN (oranje: Rijks NNN en groen: Provinciaal NNN) op de locatie van de masten 50-53, 57, 67, 71 en 77 t/m 84.

6.2.2 Belangrijke weidevogelgebieden Zuid-Holland

Enkele masten staan binnen de door provincie Zuid-Holland aangewezen belangrijke weidevogelgebieden. Het betreft de masten: 8, 15, 36, 37 en de haspel/lierclocatie van mast 38. In Figuur 6.2 zijn de belangrijke weidevogelgebieden in Zuid-Holland aangegeven waarin masten voorkomen. Deze weidevogelgebieden vallen buiten de grenzen van het Natuurnetwerk Nederland (maar zijn wel even streng beschermd).



Figuur 6.2. Weergave mastlocaties binnen belangrijke weidevogelgebieden. (bron kaartviewer provincie Zuid-Holland). Rechtsonder een voorbeeld van een weidevogelgebied (haspel/lierlocatie bij mast 38).

6.3 Beoordeling Natuurnetwerk Nederland

6.3.1 Afwegingskader

Voor een NNN-gebied en weidevogelgebied geldt dat de wezenlijke waarden en kenmerken van dat gebied niet mogen worden aangetast, ook mogen de gestelde ambities niet belemmerd worden.

Als ecologische (wezenlijke) waarden en kenmerken van een NNN-gebied gelden de natuurbeheertypen zoals vastgelegd op de beheertypenkaart en de ambitiekaart van het natuurbeheerplan. Daarnaast zijn de volgende aspecten een kernkwaliteit van het NNN:

- uitwisselingsmogelijkheden (doel 'verbinden');
- natuurlijke eenheid en aaneengeslotenheid (doel 'vergroten');
- kwaliteit van het NNN en van leefgebied van soorten (doel 'kwaliteitsverbetering'). De kwaliteit wordt gevormd door de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, hieronder wordt onder andere het volgende bedoeld: natuurdoelen en -kwaliteit, geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van de bodem, water en lucht, rust, stilte, donkerte en openheid, de landschapsstructuur en de belevingswaarde.

De sleutelfactoren voor het goed functioneren van een gebied als weidevogelgebied zijn: omvang, openheid, rust, afgestemd maai-beheer en hogere grondwaterstand.

Onderstaand wordt beoordeeld of deze waarden en kenmerken van deze gebieden significant worden aangetast als gevolg van de werkzaamheden.

6.3.2 Beoordeling

Gras/ruigte/struikvegetatie

Op de meeste locaties in het NNN is bij de masten (soms naast enkele hoog opgaande vegetatie) gras en/of riet- en ruigtevegetatie aanwezig (zie ook Tabel 6.1). Op de locaties van de weidevogelgebieden is grazige vegetatie aanwezig. Dergelijke biotopen passen binnen de hier aangewezen functie als Belangrijk weidevogelgebied of als de natuurbeheertypes (NNN) ter plaatse: N12.06 Ruigteveld, N13.02 Wintergastenweide, N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland en **N01.03 Rivier- en moeraslandschap**. Voor deze natuurbeheertypen, met name N01.03, geldt dat binnen het beheertype sprake is van een dynamisch landschap waarbij verschillende biotopen, in verschillende stadia van successie, elkaar (kunnen) afwisselen. Door de werkterreinen ter plaatse is er sprake van een kortstondige wijziging in de aanwezige biotopen (van ruigte naar werkterrein). Grazige en/of ruigte/struikvegetatie is niet van een dermate karakter dat deze onherstelbaar aangetast wordt door de (tijdelijke en) noodzakelijk werkzaamheden. Na de werkzaamheden kan de oorspronkelijke uitgangssituatie (als het betreffende natuurbeheertype of weidevogelgebied) weer natuurlijk hersteld worden. Ruigte/struikvegetatie kan binnen een relatief beperkte periode weer ontstaan. Een geringe verschuiving in successiestadia van de biotopen heeft geen significant negatief effect op het functioneren van een dergelijk natuurbeheertype. Dit mede door de in de omgeving aanwezige vergelijkbaar biotoop en landschap.

Er vinden beperkte grondwerkzaamheden plaats waardoor de bodem niet blijvend geschaad wordt. Bovendien betreft het werkgebied bij de mastlocatie een klein onderdeel van een groter gebied met een vergelijkbaar biotoop. Biotoopspecifieke soorten die in hier leven, kunnen tijdens de werkzaamheden uitwijken naar de directe omgeving. Aangezien vanuit de soortbescherming (Wnb) zorgplichtmaatregelen gelden (zie ook paragraaf 6.3) wordt schade aan de meeste soort(groep)en voorkomen doordat bijvoorbeeld rekening gehouden moet worden met nesten en het beperken van additionele lichtverstoring. De kwaliteit van het NNN-gebied wordt niet significant aangetast.

Als gevolg van de tijdelijke, (bovengrondse) en beperkte werkzaamheden worden de geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van de bodem en water, openheid, de landschapsstructuur en de belevingswaarde niet aangetast.

Bomen

Op één werkterrein van de mastlocatie in het NNN zijn bomen aanwezig die bijdragen aan het plaatselijke natuurbeheertype; op mastlocatie 57 is **N14.03 Haagbeuken- en essenbos** aanwezig⁴. Het meeste bos dat tot het beheertype behoort is aangeplant. Een verwijdering van bomen binnen dit beheertype kan hier bijdragen aan het omvormen van het natuurbeheertype als aangeplant bos, naar een meer natuurlijk, zelf ontstaan bos. Tijdens het terreinbezoek is gebleken dat op het werkterrein en aanrijroute opslag staat van enkele boompjes en struiken. Het gebied is echter zeer nat, hierdoor zijn in het verleden een aantal bomen omgewaaid (tijdens de storm in januari 2018). De soorten die hier staan, zijn niet bestendig tegen een hoge waterstand en maken tevens geen onderdeel uit van het natuurbeheertype N14.03 Haagbeuken- en essenbos dat hier aangewezen is.

Gezien de zeer tijdelijke werkzaamheden ter plaatse en aangezien geen zware werkzaamheden in de grond plaatsvinden, ter plaatse rijplaten en doeken gebruikt worden om beschadiging van de bodem zoveel mogelijk te voorkomen, hebben de werkzaamheden geen wezenlijke invloed op de sleutelfactoren die het voortbestaan en de vitaliteit van het natuurbeheertype bepalen. Na

⁴ Op enkele andere locaties zijn ook bomen aanwezig, maar bij deze locaties wordt het natuurbeheertype (N01.03 Rivier- en moeraslandschap) gekenmerkt door de diversiteit in biotopen, waardoor een enkele verwijdering van bomen niet leidt tot een aantasting van het karakter van het natuurbeheertype. Er blijft een dynamisch geheel aanwezig met een afwisseling tussen open heen beschutte delen, onder invloed van de omliggende hydrologische factoren.

afloop van de werkzaamheden wordt de locatie weer beschikbaar voor eventuele vegetatiegroei. Ook soorten die gebonden zijn aan dit natuurbeheertype (of bos in zijn algemeenheid) ondervinden geen hinder van de zeer tijdelijke werkzaamheden. De soorten zijn mobiel en kunnen uitwijken naar in de directe omgeving geschikte verblijfplaatsen en/of er is sprake van een dermate kleine ingreep dat de effecten niet wezenlijk significant zijn. Bovendien gelden zorgplichtmaatregelen voor soorten die hier kunnen leven zoals onder meer broedvogels en amfibieën (zie ook hoofdstuk 7). Op basis van het bovenstaande hebben de voorgenomen tijdelijke werkzaamheden geen wezenlijk negatief effect op het natuurbeheertype N14.03 Haagbeuken- en essenbos.

Indirecte verstoring van werkzaamheden aan mastlocaties die buiten de NNN aanwezig zijn, wordt niet verwacht. Dit aangezien het tijdelijke werkzaamheden betreft en er geen sprake is van direct ruimtebeslag. Daarnaast zijn de werkzaamheden relatief beperkt. Hierdoor is er geen sprake van (significante) aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland.

6.3.3 Overzicht maatregelen

Aangezien in een NNN- en weidevogelgebied gewerkt wordt, moeten de projectinvloeden geminimaliseerd worden. Aan de hand van bovenstaande effectanalyse, kunnen in samenhang met de maatregelen die voortvloeien uit de soortbescherming en de bescherming van Natura 2000, onderstaande maatregelen geformuleerd worden om effecten te voorkomen, dan wel te minimaliseren.

- **Effecten op broedende vogels en in gebruik zijnde nesten moeten voorkomen worden.** Zie voor een uitgebreide uiteenzetting van maatregelen paragraaf 7.2 (soortbescherming) onderdeel 'Algemeen voorkomende broedvogels en weidevogels'. Kort gesteld geldt het volgende: werkterrein inrichten buiten de piek-broedperiode van vogels (de piek loopt circa van maart tot en met juli⁵) en daarbuiten indien concrete broedgevallen aanwezig zijn. Met name bij de assetlocaties in weidevogelgebieden, riet/ruigtevegetaties en/of in bosschages is zorgvuldigheid vereist.
- Werkterrein inrichten buiten de piek-broedperiode van vogels (de piek loopt circa van maart tot en met juli) indien concrete broedgevallen aanwezig zijn.
- **Bomen enkel verwijderen indien dit aantoonbaar noodzakelijk is.** Dit geldt binnen het NNN bovenal voor bomen binnen het natuurbeheertype N14.03 Haagbeuken- en essenbos. De ontwikkelingstijd van bomen is langer dan die van ruigte of struiken en voor sommige typische soorten waardevol(ler) ten opzichte van andere vegetatie.
- **Overige zorgplichtmaatregelen opvolgen.** Onder meer volgend uit de soortbescherming (verankerd in het kader van de Wet natuurbescherming).

6.3.4 Voorleggen bevoegd gezag

Aangezien er tijdens de werkzaamheden over een periode van maanden in een Natuurnetwerk Nederland-gebied gewerkt wordt, is het advies om deze werkzaamheden te melden bij het bevoegd gezag van het Natuurnetwerk Nederland.

⁵ Voor het broedseizoen wordt in het kader van de wet geen standaardperiode gehanteerd. Het broedseizoen is afhankelijk van klimatologische omstandigheden; dit houdt in dat het seizoen eerder dan wel later van start kan gaan en eerder dan wel later kan eindigen. Van belang is of er broedgevallen aanwezig zijn.

6.4 Conclusie toetsing Natuurnetwerk Nederland

Op basis van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de werkzaamheden bij de verschillende mastlocaties in het NNN en weidevogelgebieden niet leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en het relatief beperkte werkterrein kan nadien (natuurlijk) weer herstellen. De toekomstige ambities voor de terreinen wordt niet belemmerd door de werkzaamheden en de uitwisselingsmogelijkheden, natuurlijke eenheid, aaneengeslotenheid en kwaliteit van het NNN blijven behouden. Aangezien wel in een NNN- en weidevogelgebied gewerkt wordt, moeten de projectinvloeden geminimaliseerd worden door het uitvoeren van zorgplichtmaatregelen.

7 Soortenbescherming: verwachte en aangetroffen soorten en vervolgstappen

Voorliggend hoofdstuk behandelt de resultaten uit de natuurtoets (onderdeel) en het nader onderzoek. De natuurtoets bestaat uit een bureaustudie en een terreinbezoek. Op basis van de bevindingen uit de natuurtoets is bepaald voor welke beschermde soorten nader onderzoek aan de orde is. Vervolgens worden de resultaten uit het nader onderzoek beknopt behandeld. De volledige resultaten van het nader onderzoek zijn weergegeven in Bijlage 5 en Bijlage 6. Per soort wordt een effectbeoordeling gegeven op basis van de resultaten uit het soortgericht nader onderzoek.

7.1 Resultaat bureaustudie

Uit de recente verspreidingsinformatie blijkt dat in de omgeving van het projectgebied (binnen een afstand van circa 2,5 kilometer) in het verleden diverse beschermde soorten zijn waargenomen. Dit betreft de beschermde soorten genoemd in Habitatrichtlijn (bijlage IV onderdeel a en b) en de niet-vrijgestelde 'andere soorten' uit bijlage I (onderdeel a en b) van de Wet natuurbescherming. Tevens zijn vogelsoorten vermeld die op de "Aangepaste lijst met jaarrond beschermde nesten" staan (LNV, 2009).

De soorten zijn weergegeven in Tabel 7.1. Aangegeven is bij welke masten de beschermde soorten in de buurt zijn waargenomen.

Tabel 7.1. Overzicht van waargenomen beschermde soorten in de omgeving van de masten die in het NDFP door derden zijn ingevoerd. De soorten zijn in te delen in Habitatrichtlijn (HR), lijsten A en B behorende bij artikel 3.10 en vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest (JrB) en zijn aangegeven met een 'X' (NDFP, 2015-2020). De soorten zijn binnen een straal van 2,5 kilometer vanaf de masten waargenomen.

Soortgroep	Soort	JrB	HR	A/B
Vogels met een jaarrond beschermd nest	Boomvalk	X		
	Buizerd	X		
	Gierzwaluw	X		
	Grote gele kwikstaart	X		
	Havik	X		
	Huismus	X		
	Kerkuil	X		
	Ooievaar	X		
	Ransuil	X		
	Roek	X		
	Slechtvalk	X		
	Sperwer	X		
	Steenuil	X		
	Wespendief	X		
Zwarte Wouw	X			
Zoogdieren	Gewone zeehond			X
	Bever		X	
	Damhert			X
	Das			X
	Boommarter			X
	Steenmarter			X
	Waterspitsmuis			X
	Bunzing			X
	Wezel			X
	Hermelijn			X
	Noordse woelmuis		X	
	Vleermuizen**		X	
Soortgroep	Soort	JrB	HR	A/B

Amfibieën	Muurhagedis		X	
	Heikikker		X	
	Poelkikker		X	
	Rugstreeppad		X	
	Vroedmeesterpad		X	
	Alpenwatersalamander			X
	Kamsalamander		X	
Libellen	Bosbeekjuffer			X
	Gevlekte witsnuitlibel		X	
	Groene glazenmaker		X	
	Rivierrombout		X	
Dagvlinders	Grote vos			X
Nachtvlinders	Teunisbloempijlstaart		X	
Reptielen	Muurhagedis		X	
Planten	Kluwenklokje			X
	Wolfskers			X
Vissen	Grote modderkruiper			X
	Houting		X	

***Vleermuizen: baardvleermuis, gewone dwergvleermuis, gewone grootovleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, meervleermuis en watervleermuis.*

7.2 Resultaten terreinbezoek (natuurtoets) en nader onderzoek

Op basis van het bureauonderzoek en het terreinbezoek wordt per soortgroep ingegaan op de (kans op) aanwezigheid van essentieel leefgebied van de beschermde soorten binnen de mastlocaties.

Vogels

Soorten met een jaarrond beschermd nest

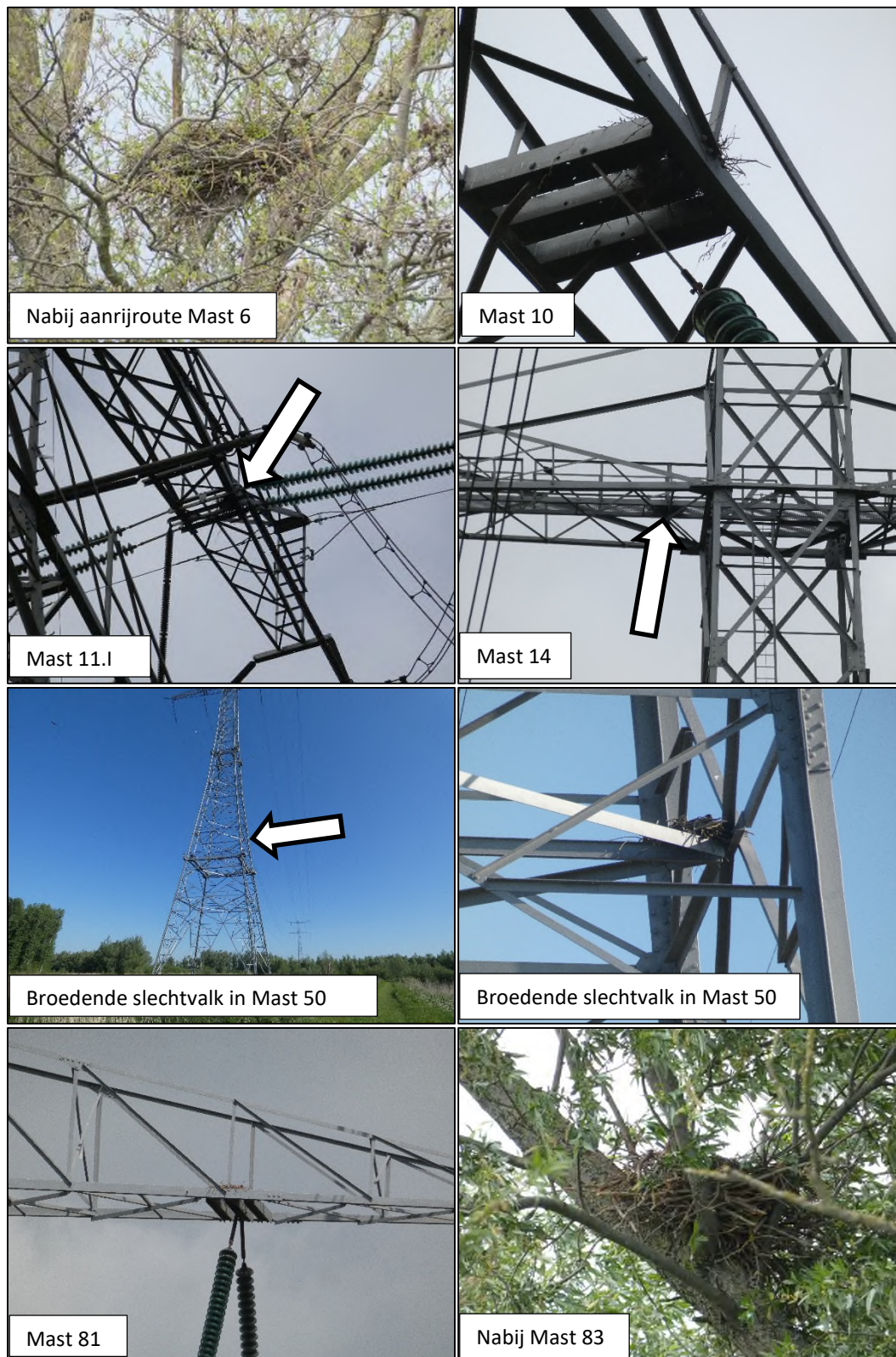
Zoals eerder aangegeven is er een aantal vogelsoorten waarvan de broedplaatsen jaarrond beschermd is en waarbij verwijdering of aantasting van de vaste rust- en verblijfplaats altijd ontheffing moet worden aangevraagd (categorie 1-4). Op of nabij 35 masten is een aantal grote nesten aangetroffen welke mogelijk toebehoren aan soorten met jaarrond beschermde nesten. Het betreft voornamelijk nesten van zwarte kraai die door roofvogelsoorten (en ransuil) in gebruik genomen kunnen worden. Daarnaast werd tijdens het terreinbezoek in een oud visarendnest in mast 50 een broedende slechtvalk aangetroffen. Overige roofvogelsoorten met jaarrond beschermde nesten die nesten kunnen hebben in (de directe omgeving van) de masten en die tijdens de terreinbezoeken zijn aangetroffen zijn buizerd, havik, sperwer en boomvalk. Nabij masten 37 en 38 bevindt zich een roekenkolonie in de bomen langs de N214.

In onderstaande tabel (zie Tabel 7.2) is aangegeven om welke masten het gaat. De relevant bevonden locaties zijn ander onderzocht op het voorkomen van jaarrond beschermde soorten. Beschermde nesten van gebouwbewonende soorten zoals gierzwaluw en huismus zijn uitgesloten van de werklocaties aangezien geen gebouwen binnen de beïnvloedingszone aanwezig zijn.

Tabel 7.2. Overzicht van mastlocaties met mogelijk jaarrond beschermde nesten op of direct nabij de mast (oranje arcering).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

De volgende Figuur (Figuur 7.1) geeft voorbeelden van tijdens de terreinbezoeken aangetroffen nesten binnen de invloedzone van de projectlocaties.



Figuur 7.1. (potentiële) jaarrond beschermde nestlocaties van vogelsoorten in of nabij mastlocaties.

Nader onderzoek naar vogels met een jaarrond beschermd nest

Er zijn drie masten waarin jaarrond beschermde nesten (categorie 1-4) zijn aangetroffen: In mast 14 is een nest gevonden van buizerd. Deze bevindt zich op een plateau in de middenkolom van de mast. In mast 50 is in een oud nest van visarend een broedende slechtvalk aangetroffen in 2020. Dit nest is in 2021 wederom in gebruik genomen door de visarend (Duvekot rentmeesters, mondelinge mededeling, 2021). Het nest bevindt zich laag in de mast op een steun tegen de zijkant. In mast 64 is een broedende boomvalk aangetroffen op een onderdraagarm in een eerder dit jaar gebruikt kraaiennest (op de dwarsliggende balken waar de draden aan verbonden zijn).

Er zijn twintig in gebruik zijnde nesten van zwarte kraai en twee in gebruik zijnde nesten van torenvalk aangetroffen in de masten (beide soorten categorie 5 vogelsoort met jaarrond beschermd nest). De nesten van zwarte kraai bevonden zich voor een groot deel op de draagarmen en dan specifiek op de dwarsbalken waar de draden aan bevestigd zijn. Overige in gebruik zijnde nesten van vogelsoorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd, zijn niet aangetroffen in de masten. Daarnaast zijn vele oude, in vervallen staat verkerende nesten aangetroffen in masten. Gedurende het inventarisatie seizoen 'verdween' een deel van deze oude nesten door hergebruik van het aanwezige takmateriaal (door in ieder geval kraaien).

In onderstaande tabel is aangegeven op welke mastlocaties bovengenoemde nesten zijn aangetroffen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen categorie 1-4 vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten en categorie 5 vogelsoorten.

Tabel 7.3. Overzicht van mastlocaties waar nesten aanwezig zijn van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (in rood categorie 1-4 vogelsoorten, in geel categorie 5 vogelsoorten).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Daarnaast zijn er jaarrond beschermde nesten aangetroffen in de omgeving van masten. Een roekenkolonie bevindt zich in de populieren langs de noordzijde van de N214, ongeveer 150 meter ten zuiden van mast 37 (en ongeveer 200 meter ten westen van mast 38). Daarnaast is een nest van buizerd aangetroffen in een elzensingel meer dan 300 meter ten oosten van mast 38. Een bezette slechtvalkkast op de Amercentrale bevindt zich op ruim 100 meter van mast 85. Een steenuilenkast (bezetting onbekend) bevindt zich 250 meter ten westen van mast 12 en 300 meter ten zuiden van mast 11.II. Een kleine roekenkolonie bevindt zich 400 meter ten zuidwesten van mast 11.II.

Tijdens de avondinventarisaties naar heikikker is territorium indicerend gedrag waargenomen van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten in de omgeving van de masten. Dit betreft roepende kerkuilen in de omgeving van masten 22 en 29-30, roepende steenuilen in de omgeving van masten 19-20 en 27 en een bedelende jonge ransuil in een populier langs de N214 ruim 400 meter ten zuidoosten van mast 38. Boomvalken werden territoriaal waargenomen nabij mast 43 (roepend paar) en bij mast 37 (alarmerend individu komend uit de populieren ten zuiden van mast 37). Daarnaast is een roepend paar bosuil (categorie 5 vogelsoort met jaarrond beschermd nest) aangetroffen in de omgeving van masten 28-31.

In de bijlage van het nader onderzoek (bijlage 5) zijn alle nestlocaties weergegeven van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (categorie 1-5) in de masten en (directe) omgeving daarvan.

Weidevogels en algemene broedvogels

Veel masten bevinden zich in het agrarische buitengebied. De aan te leggen bouwwegen en aanrijroutes liggen deels op reeds bestaande (agrarische)wegen danwel op de agrarische gronden. Met name bij masten waar grasvegetatie aanwezig is, kunnen weidevogels (zoals scholekster en Kievit) voorkomen. Hoe structuurrijker de vegetatie, hoe groter de kans op meer en verschillende weidevogelsoorten (zoals ook de grutto, tureluur, wulp etc.). In Figuur 6.2 (gebiedsbescherming) zijn de belangrijke weidevogelgebieden in Zuid-holland aangegeven. Dit zijn de locaties die voor de weidevogels een hoge waarde hebben. Enkele masten staan binnen deze weidevogelgebieden (mast 8, 15, 36, 37 en de haspel/lierlocatie van mast 38).

In Tabel 7.4 is een inschatting gemaakt van de potentiële geschiktheid van de mastlocaties als broedbiotoop voor verschillende vogels.

Tijdens het terreinbezoek zijn verschillende vogelsoorten waargenomen waaronder reigers (incl. purperreiger en roerdomp), ganzen, eenden, roofvogels (incl. visarend, zeearend en slechtvalk), steltlopers (incl. grutto en tureluur), meeuwen (incl. zwartkopmeeuw) en zangvogels (incl. rietzanger, blauwborst en snor). Rondom veel mastlocaties kunnen vogels tot broeden komen. Nader onderzoek naar algemene broedvogels is niet noodzakelijk, wel dienen maatregelen te worden getroffen om in gebruik zijnde nesten te ontzien.

Tabel 7.4. Indeling mastlocaties op broedgeschiktheid (excl. roofvogelsoorten). Onderstreept zijn de masten binnen de belangrijke weidevogelgebieden. N.B de tabel geeft een verwachting, waardoor het niet volledig uitgesloten is dat broedvogels of (aan andere biotopen gebonden) broedvogels tot broeden komen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Legenda	
	Nesten mogelijk op grasakkers (weidevogels), soms met watergangen nabij (watervogels)
	Nesten mogelijk in bomen/boschages/ruige vegetatie
	Nesten mogelijk in ruigte/struik/rietvegetatie
	Lagere kans op bezetting broedvogels door gebruik land (inzaai gewassen, schapen of koeienbeweiding)

Alle in gebruik zijnde nesten van vogelsoorten in Nederland zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming (artikel 3.1). Met de meeste broedvogels kan echter in het algemeen relatief eenvoudig rekening worden gehouden door eventuele kapwerkzaamheden niet uit te voeren in

de broedtijd (circa maart tot en met juli⁶) en indien concrete broedgevallen aanwezig zijn. Op deze wijze zijn geen belemmeringen vanuit de Wet Natuurbescherming aan de orde.

Zo kunnen in het projectgebied nesten gebouwd worden door (algemeen voorkomende) soorten met name in opgaande vegetatie. Indien nesten aanwezig zijn mogen deze tijdens de broedperiode (en wanneer deze in gebruik zijn) niet verwijderd of verstoord worden.

Indien het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen om te werken dan dient het projectgebied (waar de werkzaamheden plaatsvinden) vóór het broedseizoen ongeschikt gemaakt te worden voor (broed)vogels. Mocht dit niet mogelijk zijn dan dient vooraf aan de werkzaamheden het projectgebied gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van broedvogels door een erkend ecooloog. Indien vastgesteld wordt dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het projectgebied dan worden locatiespecifieke maatregelen voorgesteld en/of wordt het projectgebied niet vrijgegeven en dienen de werkzaamheden uitgesteld te worden totdat het nest niet meer in gebruik is.

Zoogdieren

Landgebonden zoogdieren

Uit de bureaustudie is gebleken dat een aantal beschermde (land)zoogdieren in de omgeving van het tracé is waargenomen. Op basis van het terreinbezoek is gebleken dat niet voor alle soorten een geschikt biotoop bij de verschillende assets aanwezig is. Op basis van de biotopen zijn de volgende soorten wel te verwachten op enkele locaties: de bever, de noordse woelmuis (beiden artikel 3.5), de wezel en de hermelijn. In Tabel 7.5 zijn de mastlocaties aangegeven waar geschikt biotoop voor de soorten bever en noordse woelmuis voorkomt. Op deze locaties is met name voor de noordse woelmuis mogelijk essentieel leefgebied aanwezig (inclusief verblijfplaatsen).

Noordse woelmuis

Van de Biesbosch (waartoe de meesten masten behoren) is bekend dat de noordse woelmuis hier voorkomt. Op de in de tabel aangegeven mastlocaties komt een nat biotoop voor met rietvegetatie welke een geschikt leefgebied vormt voor de soort. Door de natte omstandigheden is er minder concurrentie met andere woelmuizensoorten en is het voorkomen van de soort aannemelijk.

Tabel 7.5. Overzicht geschikte biotopen voor de noordse woelmuis en/of de bever binnen - of in de directe omgeving van de mastlocaties (geel gearceerd). Bij de onderstreepte masten kan essentieel leefgebied voor de noordse woelmuis voorkomen; de overige locaties vormen leefgebied (niet zijnde burchtlocaties) voor de bever.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

⁶ Voor het broedseizoen wordt in het kader van de wet geen standaardperiode gehanteerd. Het broedseizoen is afhankelijk van klimatologische omstandigheden; dit houdt in dat het seizoen eerder dan wel later van start kan gaan en eerder dan wel later kan eindigen. Van belang is of er broedgevallen aanwezig zijn.

Nader onderzoek Noordse woelmuis

De noordse woelmuis is tijdens het nader onderzoek in 2020 gevangen bij meerdere mastlocaties (mast 50, 80, 82 en 83). In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke masten noordse woelmuis is aangetroffen.

Tabel 7.6. Overzicht van mastlocaties waar noordse woelmuis aangetroffen is (oranje gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

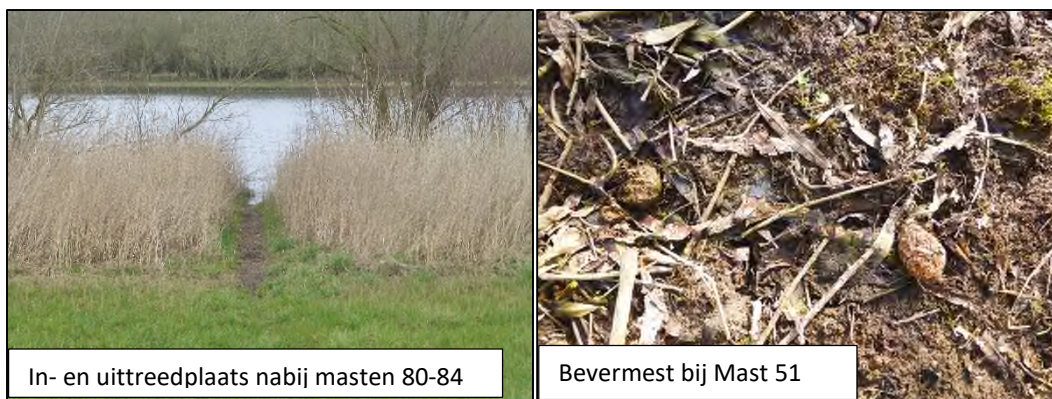
Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 51, 52, 57, 81, 84 en 86) is noordse woelmuis niet aangetroffen.

Bever

Ook de bever is een bekende soort van de Biesbosch. Tijdens het terreinbezoek zijn op meerdere locaties beversporen aangetroffen (zie Figuur 6.2). Tijdens het terreinbezoek is gebleken dat met name het gebied rondom de masten 51, 52 en 80-86 intensief gebruikt wordt door de bever. Binnen de aangegeven mastlocaties (zie Tabel 6.4) en op de aanrij/bouwroutes er naar toe, komt voor de bever geschikt leefgebied voor of kan de bever de wegen kruisen; er zijn echter geen burchten binnen de werkterreinen/mastlocaties aangetroffen. Nader onderzoek naar de bever is derhalve niet noodzakelijk bevonden. Mast 52, 81 en de bouwwegen richting de mast (82 en) 83 liggen het meest in de buurt van beverburchten (circa 100 meter). Rondom 81, 82 en 83 bevinden deze zich op de eilanden van de Aakvlaai.

De volgende Figuur (Figuur 7.2) geeft een impressie van tijdens de terreinbezoeken aangetroffen beversporen binnen de invloedszone van de projectlocaties.





Figuur 7.2. Impressie van beversporen nabij verschillende mastlocaties.

Wezel en hermelijn

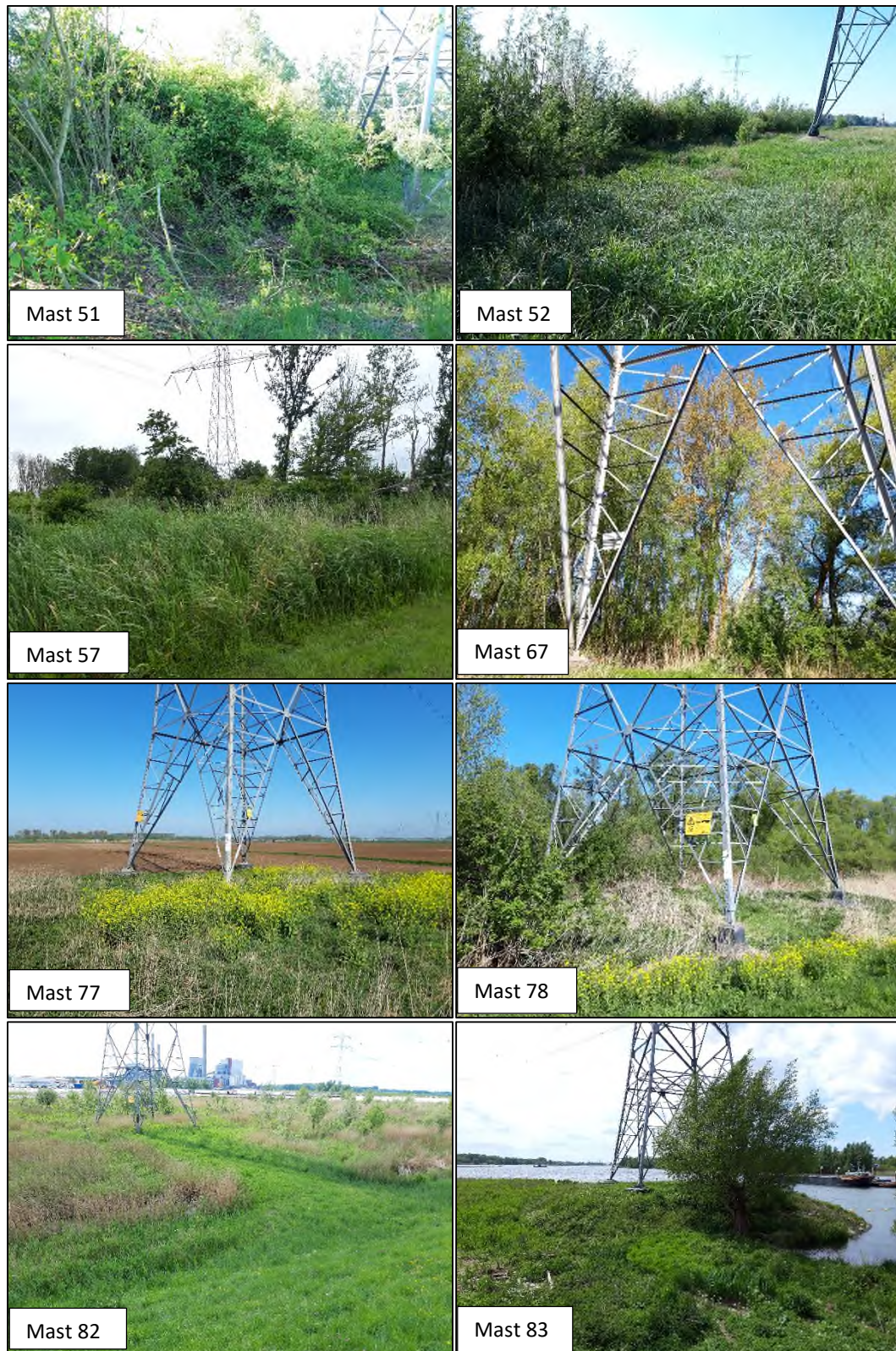
Daarnaast is het voorkomen bekend van wezel en hermelijn in de omgeving van de masten in het Brabantse deel van het traject. Deze soorten komen in veel verschillende biotopen voor, zoals (open) bos, grazige terreinen en akkers mits er voldoende dekking is in de vorm van houtwallen, bosschages, takkenhopen e.d. De wezel prefereert meestal droger gebied dan de hermelijn. Tijdens het terreinbezoek op 30 april stak een hermelijn/wezel de Aakvlaaiweg over nabij de aanrijroute ten oosten van de masten 80-84.

Op de in de tabel 7.7 aangegeven mastlocaties komt een biotoop voor met ruigte- en struikvegetatie waar essentieel leefgebied (verblijfplaatsen) van deze soorten niet uitgesloten kan worden.

Tabel 7.7. Overzicht geschikte biotopen voor de wezel en/of de hermelijn binnen - of in de directe omgeving van de mastlocaties (geel gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

De volgende Figuur (zie Figuur 7.3) geeft een impressie van geschikt leefgebied voor wezel en hermelijn binnen de invloedzone van de projectlocaties.



Figuur 7.3. Impressie van potentieel leefgebied (met daarin potentiële verblijfplaatsen) wezel en/of hermelijn nabij verschillende mastlocaties.

Overig beschermde landzoogdieren (artikel 3.10 Wnb) die naar voren komen uit de bureaustudie zoals damhert, waterspitsmuis en das hebben door het ontbreken van het juiste biotoop geen

essentieel leefgebied binnen de mastlocaties en/of in de directe invloedssfeer. Tijdens het terreinbezoek zijn geen verblijfplaatsen of sporen aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van de soort. Ook zijn geen geschikte locaties voor de beschermde steenmarter en bunzing aangetroffen, noch sporen. Tijdens het terreinbezoek zijn verschillende algemene zoogdieren (of sporen daarvan) aangetroffen. Het betrof ree, vos, haas, konijn en verschillende muizensoorten. Deze soorten kennen een algemene vrijstelling. Hiervoor geldt eveneens de zorgplicht.

Vleermuizen

Vleermuizen (artikel 3.5 Wnb) kunnen zowel in gebouwen als bomen (beschermde) verblijfplaatsen hebben. Binnen de mastlocaties komen geen gebouwen voor, waardoor verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen uitgesloten kunnen worden. Voor bomen geldt dat holtes, gaten en ruimtes achter de boomschors gebruikt kunnen worden als (voornamelijk zomer/paar)verblijfplaatsen. Met name in de nabijheid van vliegroutes zijn dergelijke verblijfplaatsen aannemelijk. Vliegroutes volgen veelal lijnvormige elementen zoals kanalen, bomenlanen en bosranden. Vleermuizen foerageren langs onder andere bosranden, door lanen, boven open plekken in het bos en langs houtwallen. Waterpartijen en beschutte oevers vormen tevens een belangrijk aspect van het foerageerbiotoop.

Binnen de mastlocaties en waar bomen naar verwachting moeten wijken, zijn geen voor vleermuizen geschikte holtes of gaten aangetroffen. De op de locatie aanwezige bomen betroffen met name jonge en dunne bomen in goede staat of knotwilgen van een beperkte hoogte. Van vleermuizen is bekend dat ze voornamelijk verblijfplaatsen verkiezen op meer dan drie meter hoogte. Om deze redenen worden geen vleermuisverblijfplaatsen op de mastlocaties, bouw- en aanrijroutes en/of op de haspel- en lier-locaties verwacht, en is nader onderzoek naar vllermuizen niet noodzakelijk bevonden.

Waar lijnvormige elementen, bosschages of waterpartijen nabij mastlocaties aanwezig zijn, kunnen vleermuizen hier foerageren en vliegroutes hebben. Met name de meervleermuis en watervleermuis foerageren boven grote waterpartijen.

Amfibieën

Heikikker

Uit de bureaustudie komt naar voren dat een aantal beschermde amfibiesoorten is waargenomen in de omgeving van de masten. Uit het terreinbezoek blijkt dat enkel de **heikikker** (artikel 3.5) mogelijk voor kan komen op een aantal locaties. De soort is onder meer te vinden in halfnatuurlijke graslanden en de hier aanwezige sloten. De soort is meermaals waargenomen in de omgeving van Nieuw-Lekkerland (meerdere waarnemingen zijn hier bekend van de soort; NDFP 2013-2018). Bij de hier aanwezige mastlocaties vormen de nabijgelegen watergangen potentieel geschikt voortplantingsbiotoop en de omliggende terreinen geschikt landbiotoop. In Tabel 7.8 is aangegeven bij welke locaties leefgebied van deze soort voor kan komen.

Voor de overig beschermde soorten uit de bureaustudie (allen artikel 3.5 soorten) is er binnen de werkterreinen van de mastlocaties geen geschikt biotoop aanwezig. Zo is van de rugstreeppad bekend dat de soort vooral voorkomt in dynamische milieus, met name gebieden met vergraafbaar zand en een natuurlijk of door de mens veroorzaakt pionierskarakter. De soort is voornamelijk in de omgeving van Nieuw Lekkerland waargenomen. Het voorkeursbiotoop van de rugstreeppad komt niet voor op of in de omgeving van de mastlocaties (het betreft vrijwel overal stabiele omstandigheden met andere biotoopkenmerken dan de soort prefereert). De watergangen nabij de mastlocaties zijn van een dermate diepte dat deze ongeschikt zijn voor de rugstreeppad. De soort is een slechte zwemmer en heeft de voorkeur voor ondiepe, snel opwarmende waterpartijen als voortplantingsbiotoop. De poelkikker leeft met name in gebieden

met zwak zure, oligotrofe, schone, stilstaande wateren (vennen) in de landschapstypen bos, heide en hoogveen. Dit is niet aanwezig op of rondom de mastlocaties. Ook de vroedmeesterpad vindt geen geschikt habitat (zoals stenige, open hellingen en hellingbossen en graften met een stenige ondergrond) binnen de mastlocaties. Ook overige beschermde amfibiesoorten worden niet verwacht binnen de mastlocaties door het ontbreken van kenmerkende biotoopeisen zoals oude, kleinschalige cultuurlandschappen, (veedrink)poelen, kasteelvijvers, verlandde grachten, gebufferde vennen, heldere sloten en dergelijke.

Tabel 7.8. Overzicht geschikte biotopen voor de heikikker (artikel 3.5) binnen - of in de directe omgeving van de mastlocaties (oranje gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Nader onderzoek heikikker, inclusief waarneming rugstreepad

Heikikkers zijn tijdens het veldonderzoek in 2020 bij meerdere mast- en lierlocaties aangetroffen. Daarbij is tevens een overige beschermde amfibieënsoort, de rugstreepad aangetroffen nabij één mastlocatie (ondanks dat deze soort hier op voorhand niet werd verwacht). In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke masten heikikker en rugstreepad zijn aangetroffen.

Tabel 7.9. Overzicht van mast- en lierlocaties waar heikikker (oranje gearceerd) en heikikker & rugstreepad (rood gearceerd) aangetroffen zijn. Mastlocaties 24 en 26 (grijs gearceerd) konden niet worden onderzocht.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 22, 23, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42) is heikikker (en rugstreepad) niet aangetroffen. Masten 24 en 26 konden niet onderzocht worden. Voor de effectbeoordeling wordt ervan uitgegaan dat er bij deze masten heikikkers aanwezig zijn.

Tijdens het onderzoek naar heikikker zijn naast rugstreepad ook overige amfibieën waargenomen als kleine watersalamander, gewone pad, bruine kikker en groene kikker sp.

Aanvullend nader onderzoek amfibieën

In juni 2021 is een aanvullend nader onderzoek uitgevoerd naar amfibieën, naar aanleiding van een groter aantal benodigde slootdempingen. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in Bijlage 6. In dit onderzoek zijn masten 24 en 26 en de omliggende sloten tevens geïnventariseerd. In onderstaande tabel is een geactualiseerd overzicht gegeven van bij welke masten heikikker en rugstreepad zijn aangetroffen.

Tabel 7.10. Geactuliseerd overzicht van mast- en lierlocaties waar heikikker (oranje gearceerd) en heikikker & rugstreppad (rood gearceerd) aangetroffen zijn gedurende het nader onderzoek in 2020 en 2021. De onderstreepte nummers betreffen de locaties waar in 2021 gedurende het aanvullende onderzoek heikikkers of rugstreppadden aangetroffen zijn.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 1, 3, 4, 5, 8, 14, 16, 22, 23, 28, 30, 60, 64 en 76) zijn de rugstreppad, heikikker of andere strikt beschermde amfibieën niet aangetroffen.

Libellen

Uit de bureaustudie is gebleken dat een aantal beschermde libellensoorten door derden in de omgeving van de masten is waargenomen (NDFF, 2015-2020). Het betreft hier de bosbeekjuffer, gevlekte witsnuitlibel, groene glazenmaker en de rivierrombout (allen artikel 3.5 soorten). Voor de soorten is op de mastlocaties geen geschikt biotoop aanwezig. Bosbeekjuffers komen voor langs beken met veel schaduw, weinig waterplanten en zuurstofrijk water met veel afwisseling in stroomsnelheden. De meeste gevlekte witsnuitlibellen zijn te vinden bij verlandingszones van laagveenmoerassen, in bosplassen en verlandingszones van hoogveen- en heidevennen bij helder, ondiep (één meter of minder), matig voedselrijk en beschut water. Deze biotopen zijn niet aanwezig binnen de werklocaties. Ook de groene glazenmaker heeft een specifiek biotoop waar de soort voorkomt: het biotoop kenmerkt zich door de aanwezigheid van krabbenscheer. Dit biotoop is niet aanwezig bij de mastlocaties. De rivierrombout wordt voornamelijk langs de grote rivieren aangetroffen. De larven komen voor in zandige substraten in ondiepe, onbegroeide, stromingsluwe riviertrajecten (meestal in de nabijheid van kribben). Aangezien deze biotopen niet aanwezig zijn binnen de mastlocaties, de bouwwegen, aanrijroutes of lier- en haspelterreinen is er binnen de werkterreinen geen essentieel leefgebied voor de rivierrombout aanwezig. In de omgeving (buiten de mastlocaties) kan de soort wel voorkomen. Om voorgaande redenen worden beschermde libelsoorten in het kader van de Wet natuurbescherming niet verwacht binnen de mastlocaties, aanrijroutes, bouwwegen en lier- en haspelplaatsen.

Dagvlinders

Uit de bureaustudie is gebleken dat de grote vos door derden in de omgeving van de masten is waargenomen (NDFF, 2015-2020). Voor deze soort is in het projectgebied nagenoeg geen geschikt biotoop aanwezig. Grote vos komt voor in bosrijke omgeving met vooral iepen als waardplant. Deze staan niet binnen de werkterreinen. De aanwezigheid van essentieel leefgebied voor grote vos binnen het projectgebied wordt hiermee uitgesloten.

Nachtvlinders

Uit de bureaustudie is gebleken dat de teunisbloempijlstaart door derden in de omgeving van de masten is waargenomen (NDFF, 2015-2020). Voor deze soort is in het projectgebied nagenoeg geen geschikt biotoop aanwezig. Teunisbloempijlstaart komt voor in bosrijke omgeving met open plekken. Waardplanten vormen wilgenroosje, teunisbloem, basterdwederik en kattenstaart. Het

voorkomen van deze plantensoorten kan niet geheel uitgesloten worden binnen alle werkterreinen. Echter rondom de werkterreinen waar deze soorten aanwezig kunnen zijn, is een veelvoud van het biotoop aanwezig waarin deze soorten kunnen voorkomen. De aanwezigheid van essentieel leefgebied voor teunisbloempijlstaart binnen het projectgebied wordt hiermee uitgesloten.

Reptielen

Uit de bureaustudie is gebleken dat de muurhagedis door derden in de omgeving van de masten is waargenomen (NDFF, 2015-2020). Voor deze soort is in het projectgebied geen geschikt biotoop aanwezig. Muurhagedis komt voor op warme, stenige plekken zoals stadsmuren. Deze zijn niet aanwezig binnen de werkterreinen. De aanwezigheid van muurhagedis binnen het projectgebied wordt hiermee uitgesloten.

Planten

Uit de bureaustudie is gebleken dat kluwenklokje en wolfskers door derden in de omgeving van de masten is waargenomen (NDFF, 2015-2020). Voor deze soort is in het projectgebied geen geschikt biotoop aanwezig. Kluwenklokje komt vooral voor op zandige kaden en oeverwallen langs rivieren. Deze standplaatsen zijn niet aanwezig binnen het projectgebied. Wolfskers komt onder meer voor langs bosranden waar door middel van hakhoutbeheer goede standplaatsen voor deze soort aanwezig zijn (zoals afbraak van strooisel onder invloed van zonlicht). Dit beheer wordt niet toegepast binnen het projectgebied. De aanwezigheid van kluwenklokje en wolfskers binnen het projectgebied wordt hiermee uitgesloten.

Mossen

Van de Biesbosch is bekend dat hier de tonghaarmuts (artikel 3.5 Wnb) voorkomt. Tonghaarmuts wordt het meeste aangetroffen in luchtvochtig wilgenbos langs rivieren. Voor duurzaam behoud is de soort afhankelijk van onbegroeide schors van wilgen. Deze mossoort is op diverse plekken verspreid over de Biesbosch vastgesteld. Het betreft een zeer moeilijk te vinden en te herkennen pioniersoort, waarvan geen goed beeld bestaat van het huidige voorkomen. In 2001 is op circa 1,4 kilometer afstand ten westen van mast 50 spoorcapsels van de soort gevonden (NDFF). Met name de masten in de Biesbosch vormen potentieel geschikt biotoop voor de soort. Zie ook Tabel 4.4 voor een uiteenzetting van de geschiktheid van de biotopen op de mastlocaties.

In Tabel 7.11 is in een overzicht weergegeven op welke mastlocaties, inclusief aanrijroutes, bouwwegen en lier- en haspelplaatsen de beschermde tonghaarmuts kan voorkomen.

Tabel 7.11. Overzicht geschikte biotopen voor de tonghaarmuts (artikel 3.5) binnen - of in de directe omgeving van de mastlocaties (oranje gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Nader onderzoek Tonghaarmuts

Tonghaarmuts is niet aangetroffen tijdens het nader onderzoek in 2020. Bij mast 51 zijn wel verschillende geschikte groeiplaatsen aanwezig voor tonghaarmuts, deze is ter plaatse echter niet vastgesteld. Rond mast 67 waren geen geschikte groeiplaatsen aanwezig voor de tonghaarmuts.

Vissen

Uit de bureaustudie is gebleken dat de houting (artikel 3.5) en de grote modderkruiper (artikel 3.10) in de nabijheid van de mastlocaties is waargenomen. In de nabijheid van de masten zijn op deze soorten na, geen andere beschermde vissoorten bekend (NDFP). De onder de Wet Natuurbescherming beschermde vissen, zijnde de elrits, beekdonderpad, beekprik, kwabaal en gestippelde alver, komen niet voor in of nabij de masten. De elrits is in Nederland een zeer zeldzame soort die uitsluitend wordt aangetroffen in sneller stromende wateren als de Roer, Geul en Grensmaas in Zuid-Limburg en Verloren beek op de Veluwe. De beekdonderpad komt nagenoeg uitsluitend voor in het stroomgebied van de Rijn en Maas in kleine, snelstromende beken met een bodem van grind en stenen, zoals de Geul, Berkel en Aa-strang. In Nederland komt de beekprik uitsluitend voor in enkele relatief natuurlijke beken met een goede waterkwaliteit in de provincies Gelderland, Overijssel, Noord-Brabant en Limburg. De gestippelde alver komt uitsluitend voor in snelstromende, zuurstofrijke beken en rivieren met een bodem van grind of stenen. Nederland ligt aan de grens van het verspreidingsgebied en geschikt habitat wordt alleen in het zuiden van Limburg gevonden. De kwabaal komt voor in rivieren, beken, meren en soms in estuaria op plaatsen met koel en zuurstofrijk water. In Nederland wordt deze soort enkel nog aangetroffen op locaties in Gelderland, Brabant en Utrecht. Dergelijk biotoop is niet aanwezig en waarnemingen zijn niet bekend. Deze beschermde vissoorten worden derhalve niet verwacht nabij of in het plangebied.

Alhoewel de grote modderkruiper en de houting in de omgeving van het mastentracé zijn waargenomen, komen deze niet voor binnen de mastlocaties. De grote modderkruiper leeft voornamelijk in gebieden met een zeer dichte waterplantenvegetatie in stilstaande tot langzaam stromende ondiepe wateren. De modderlaag op deze plaatsen dient minimaal 10 centimeter dik te zijn en met structuur in de vorm van wortelen, stenen en kluiten. Dit biotoop is niet aanwezig binnen de mastlocaties en waar gewerkt wordt. De houting kwam oorspronkelijk voor in rivieren en kustwateren van de Noordzee, Oostzee en Baltische zee waaronder het stroomgebied van de Rijn, Maas, Schelde en Eems. Door het normaliseren van rivieren, verslechtering van de waterkwaliteit en overbevissing verdween de soort aan het begin van de 20e eeuw bijna overal. Er is sinds de herintroductie een nieuwe populatie ontstaan waarvan de volwassen dieren zich ophouden in het IJsselmeer, de benedenrivieren en Nederlandse kustgebieden zoals de Waddenzee en Voordelta. De soort is in de Bergsche Maas, nabij mast 84 waargenomen. De soort komt niet voor binnen de mastlocaties en/of lier- en haspelplaatsen, aangezien groot open water niet valt binnen de grenzen van de werkterreinen/mastlocaties.

Om voorgaande redenen worden beschermde vissoorten in het kader van de Wet natuurbescherming niet verwacht binnen de mastlocaties, aanrijroutes, bouwwegen en lier- en haspelplaatsen.

Aanvullend nader onderzoek grote modderkruiper

In juni 2021 is een aanvullend nader onderzoek uitgevoerd naar de grote modderkruiper, naar aanleiding van een groter aantal benodigde slootdempingen. Hierbij zijn steekproefsgewijs over het tracé bij de te dempen de meest geschikte locaties onderzocht. De sloten bij de volgende mastlocaties zijn onderzocht: 1, 3, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 35, 40, 44, 46, 60, 64 en 76. Er zijn geen grote modderkruipers aangetroffen.

Overige soort(groep)en

De mast locaties inclusief aanrijroutes, bouwwegen en lier- en haspelplaatsen bieden voor overige veelal kritische soorten beschermd in het kader van de Wet natuurbescherming geen geschikt, hoognatuurwaardig (stabiel) biotoop. Deze soorten (zoals verschillende insectensoorten en weekdieren) zijn kritisch wat betreft hun biotoop keuze en zijn tijdens het terreinbezoek tevens niet waargenomen of verwacht. Ook zijn deze soorten door derden niet in de omgeving

van het plangebied waargenomen (NDFP). Naar alle waarschijnlijkheid loopt het verspreidingsgebied van deze soorten niet tot aan het mastentracé. Voor deze soorten geldt dat er op de mastlocaties inclusief aanrijroutes, bouwwegen en lier- en haspelplaatsen geen sprake is van essentieel leefgebied.

7.3 Effectbeoordeling beschermde soorten

Onderstaand worden per soortgroep, waarvoor nader onderzoek is uitgevoerd, de effecten beschreven. Voor de overige soorten is in de voorgaande passages opgenomen dat effecten (al dan niet door het toepassen van aanvullende maatregelen) uitgesloten zijn.

Vogels

Jaarrond beschermde nesten

De in de masten 14, 50 en 64 aangetroffen nesten van respectievelijk buizerd, slechtvalk en boomvalk zijn jaarrond beschermd. Verwijdering van deze nesten alsook het verstoren tijdens het in gebruik zijn van deze nesten is ontheffingsplichtig (overtreding van de verbodsbepalingen).

De visarend staat niet op de lijst van vogels met een jaarrond beschermd nest. De soort is in staat om een eigen nest te bouwen maar keert vaak terug naar een eerder gebouwd nest. Gezien het zeer beperkte aantal broedparen in Nederland is er mogelijk echter sprake van ecologische omstandigheden die jaarronde bescherming van het nest rechtvaardigen.

Verwacht wordt dat met het vervangen van de geleiders de nesten van buizerd en slechtvalk/visarend behouden kunnen blijven. Mocht er toch een nest verwijderd moeten worden, dan zal gekeken moeten worden naar geschikte alternatieve locaties in de omgeving. Indien hieruit blijkt dat er voor slechtvalk geen geschikte nestplaats in de omgeving aanwezig is, dan dient deze aangeboden te worden, bijvoorbeeld door het plaatsen van een slechtvalkneestkast in een hoog gebouw of mast.

Het in de omgeving van mast 38 aangetroffen nest van buizerd ligt te ver van de werkzaamheden af om verstoord te kunnen worden tijdens het broedseizoen. De slechtvalken broedend in de nestkast op de Amercentrale bevindt zich op ruim 100 meter afstand van mast 85. Verstoring van werkzaamheden op de grond is niet te verwachten in deze reeds verstoorde omgeving.

Werkzaamheden op hoogte in de mast zou wel kunnen leiden tot enige verstoring tijdens het broedseizoen. Verwacht wordt, ook gezien de tijdelijkheid van werkzaamheden op hoogte, dat dit niet leidt tot wezenlijke verstoring.

De in de omgeving van mast 11.II en mast 37-38 gelegen roekenkolonies bevinden zich op een te grote afstand van de werkzaamheden om hier enige hinder van te ondervinden tijdens het broedseizoen.

De nestlocatie van boomvalk bevindt zich bovenop de steunbalken waar de geleiders aan bevestigd zijn en wellicht is het noodzakelijk om dit nest te verwijderen. De boomvalk is een categorie 4 soort. Dat betekent dat deze soort voldoende flexibel is om elders een nest te bouwen/bezetten. Daar boomvalk graag in (recent bezette) nesten van kraaien broedt en uit het gedane veldonderzoek blijkt dat deze nesten in de omgeving van de huidige nestlocatie in ruime mate aanwezig zijn (zie bijlage 1), maakt dat er voldoende alternatieve nestlocaties aanwezig zullen zijn voor deze soort. Het eventueel verwijderen van de nestplaats dient buiten het broedseizoen te gebeuren en is ontheffingsplichtig.

Verstoring van buizerd, slechtvalk, visarend en boomvalk kan worden voorkomen door buiten het broedseizoen werkzaamheden in en onder de mast uit te voeren. Het broedseizoen van buizerd en slechtvalk loopt globaal van februari tot september. Voor boomvalk loopt het broedseizoen van april tot oktober en voor de visarend van mei tot september. Indien werken buiten het broedseizoen niet mogelijk is (of indien een jaarrond beschermd nest niet kan worden behouden), zal ten behoeve van de ontheffingsaanvraag gedegen onderbouwd moeten worden waarom er geen bevredigende alternatieve oplossing is (hier vallen planningen en financiële

belangen niet onder). Om binnen het broedseizoen toch te kunnen werken, is het vooraf ongeschikt maken van masten als broedlocatie, door bijvoorbeeld het verwijderen van oude nesten en het aanbrengen van vogelwerende middelen (zoals wapperende linten nabij de geleidersbevestigingen), noodzakelijk. Dit dient in oktober-februari, buiten het broedseizoen van buizerd, boomvalk of slechtvalk, uitgevoerd te worden. Werkzaamheden in de omgeving van de masten dienen in het broedseizoen op tenminste 75 meter afstand van de mastvoet (met nest) plaats te vinden.

Daarnaast zijn er in 22 masten nesten aangetroffen van zwarte kraai en torenvalk. Voor deze soorten uit categorie 5 geldt dat de nesten buiten het broedseizoen niet beschermd zijn, tenzij zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Deze zijn hier niet van op toepassing. Er zijn voldoende alternatieve nestlocaties voor deze soorten in de directe omgeving. Wel geldt ook dat verstoring van deze soorten tijdens het broedseizoen voorkomen dient te worden. Gezien het grote aantal masten waarin nesten zich bevinden is het waarschijnlijk niet realistisch om overal buiten het broedseizoen te kunnen werken. Om ook hier binnen het broedseizoen te kunnen werken is het vooraf ongeschikt maken van masten als broedlocatie noodzakelijk. Dit dient in september-februari, buiten het broedseizoen van zwarte kraai en torenvalk, uitgevoerd te worden.

Noordse woelmuis

Het leefgebied van de bij de masten 50, 80, 82 en 83 aangetroffen noordse woelmuizen wordt aangetast met de voorgenomen werkzaamheden. Hiervoor dient ontheffing aangevraagd te worden (overtreding van de verbodsbepalingen). Hierbij moeten mitigerende (verzachtende) maatregelen worden uitgevoerd, zoals het voorafgaand aan de werkzaamheden verwijderen van vegetatie buiten de kwetsbare perioden voor de soort (voortplantingsseizoen en winterrust) en het daarna ontoegankelijk maken van de locaties (door bijvoorbeeld het plaatsen van schermen). De voortplantingsperiode loopt van april t/m september en de winterrust loopt van november t/m maart. Dat betekent dat het verwijderen van vegetatie en het gelijk daarna ontoegankelijk maken van de locaties in oktober dient plaats te vinden. Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 51, 52, 57, 81 en 84) is noordse woelmuis niet aangetroffen.

Heikikker en rugstreepad

De bij de masten aangetroffen heikikkers en rugstreepad kunnen voortplantingsplaatsen hebben in de aanwezige sloten. In het mastenboek zijn de werkterreinen bij de mast- en lierlocaties waar heikikkers en rugstreepad aangetroffen zijn, geprojecteerd over de sloten. Ter plaatse gaat tijdelijk landbiotoop verloren in verband met de inrichting van de werkterreinen. Om deze reden is een ontheffing noodzakelijk voor (tijdelijke) aantasting van het leefgebied van de heikikker en rugstreepad. Ook indien de sloten omwille van de werkzaamheden aangetast worden, is een ontheffing noodzakelijk (overtreding van de verbodsbepalingen). Hierbij zullen mitigerende (verzachtende) maatregelen noodzakelijk zijn, zoals werkzaamheden starten buiten de kwetsbare periode (bij werkzaamheden in het water is de kwetsbare periode voor de heikikker half februari-half juli en voor de rugstreepad begin april tot eind juli,) en het daarna ontoegankelijk maken van de locaties (door het plaatsen van schermen). Het ontoegankelijk maken van de locaties is tevens van toepassing voor werkzaamheden op het land. Bovenstaande geldt voor alle polders bij mast- en lierlocaties waar de heikikker en de rugstreepad aangetroffen zijn, te weten: **mast 14 tot en met 46**.

Tonghaarmuts

Aangezien de tonghaarmuts niet is aangetoond, zijn effecten op deze soort uitgesloten.

7.4 Samenvatting beschermde soorten

Uit het terreinbezoek in combinatie met de bureaustudie is gebleken dat soorten die een beschermde status hebben in de Wet natuurbescherming (mogelijk) voor kunnen komen binnen de locaties en hier een essentieel leefgebied (kunnen) hebben of dat de soorten bekend zijn van de omgeving van de mastlocaties.

Naar aanleiding van de Natuurtoets (Antea Group, 2018 & 2020) is in 2020 en 2021 (in de relevante seizoenen voor de verwachte soorten, in de periode april-november) nader onderzoek uitgevoerd volgens de geldende protocollen naar de mogelijke aanwezigheid van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten, beschermde amfibieën, grote modderkruiper, noordse woelmuis en tonghaarmuts. Tabel 7.12 geeft aan welke soorten zijn aangetroffen en wat het aantreffen van deze soorten betekent voor de uitvoering van het project.

7.4.1 Zorgplicht

In de Wet natuurbescherming is een zorgplicht opgenomen. In het tekstkader in Bijlage 1 staat het wetsartikel uitgeschreven. De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. De initiatiefnemer/uitvoerder is verantwoordelijk voor een adequate naleving van de algemene zorgplicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Tabel 7.12. Overzicht conclusies nader onderzoek TenneT 2020 en 2021, per soort.

Soort	Essentiele functie projectgebied	Ontheffing noodzakelijk	Mitigatie/compensatie
Visarend	Nestplaats in mast 50.	Mogelijk, alleen bij verstoring nest in mast 50 gedurende broedseizoen.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest alternatief aanbieden in omgeving.
Slechtvalk	Nestplaats in mast 50 en nestplaats nabij mast 85.	Mogelijk, alleen bij verstoring en/of aantasting nest in mast 50.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest alternatief aanbieden in omgeving.
Boomvalk	Nestplaats in mast 64.	Mogelijk, alleen bij verstoring en/of aantasting nest.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest voldoende alternatieven in omgeving.
Buizerd	Nestplaats in mast 14.	Mogelijk, alleen bij verstoring en/of aantasting nest.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest alternatief aanbieden in omgeving.
Zwarte kraai en torenvalk	Nestplaatsen in masten 11.I, 14, 16, 18, 21, 22, 29, 30, 34, 38, 39, 44, 52, 64, 65, 67, 69, 80, 83, 85, 86, 88.	Nee.	Bij werkzaamheden in broedseizoen vooraf masten ongeschikt maken en houden (tijdens broedseizoen) voor broedende vogels.
Noordse woelmuis	Leefgebied bij masten 50, 80, 82 en 83.	Ja, leefgebied wordt aangetast.	Leefgebied op werklocaties ongeschikt maken, buiten de kwetsbare periode (kwetsbare periode loopt van november tot en met september).
Heikikker	Leefgebied (incl. voortplantingswater) bij masten 14, 15, 16, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 35, 39, 40, 43, 44, 46.	Ja, leefgebied wordt aangetast.	Werkzaamheden in sloten buiten kwetsbare periode (kwetsbare periode waterbiotoop loopt van half februari tot half juli) en daarnaast werklocaties ontoegankelijk maken met plaatsen scherm.
Rugstreepdpad	Leefgebied (incl. voortplantingswater) bij mast 15.	Ja, leefgebied wordt aangetast.	Werkzaamheden in sloten buiten kwetsbare periode (kwetsbare periode waterbiotoop loopt van april tot en met juli) en daarnaast werklocaties ontoegankelijk maken met plaatsen scherm.

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel dient er voor **noordse woelmuis** en mogelijk voor **boomvalk**, **slechtvalk**, **visarend**, **buizerd**, **heikikker** en **rugstreepdpad** een ontheffing Wnb –

Natuurtoets

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV
projectnummer 0420827.100
13 juli 2021 revisie 01
TenneT TSO B.V.



soortbescherming aangevraagd te worden. Ten behoeve van de ontheffingsaanvraag dient een mitigatieplan (activiteitenplan) opgesteld te worden en dient het voornemen nauwkeurig onderbouwd te worden. Wanneer op basis van onder andere dit activiteitenplan en de beschrijving van het voornemen een ontheffing verleend wordt (in dit geval RVO), is het plan uitvoerbaar bevonden.

Vooruitlopend op een eventuele ontheffingsprocedure wordt verwacht dat een dergelijke ontheffing verleend wordt (en dat het voornemen dus uitvoerbaar is in het kader van de Wnb soortbescherming), mits voldaan wordt aan de drie criteria waar bij de ontheffingsprocedure aan getoetst wordt. Met de verkregen ontheffing dient een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden die alle te nemen mitigerende maatregelen borgt. Verwacht wordt dat ecologische begeleiding nodig zal zijn voor een goede uitvoering van de te nemen maatregelen.

8 Conclusies en advies

TenneT is voornemens om haar bestaande 380 kV ring op te waarderen. De opwaardering van de bestaande hoogspannings-verbinding houdt in dat er nieuwe geleiders met meer capaciteit worden toegepast. De hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg (KIJ-GT) maakt deel uit van deze 380 kV ring. In totaal worden bij 89 masten binnen dit traject nieuwe geleiders toegepast. Voorliggende Natuurtoetsing vormt een actualisatie van de toets uit 2017, voortoets en nader onderzoek soortbescherming en is één van de benodigde onderzoeken ten behoeve van dit uitvoeringsproject. Onderzocht is of het voornemen effect heeft op beschermde soorten en/of beschermde gebieden (Wet natuurbescherming; Wnb en Natuurnetwerk Nederland). Onderstaand zijn de conclusies gepresenteerd van voorliggende toetsing.

Als algemene conclusie geldt dat de werkzaamheden op de verschillende locaties van de mastlocaties in het kader van de natuurwetgeving uitvoerbaar en haalbaar zijn, mits er zorgvuldig met de aanwezige natuurwaarden wordt omgegaan (bijvoorbeeld middels soortspecifieke maatregelen) en wanneer voldaan wordt aan het procedurele traject (onthefing soortbescherming). Het belang, de tijdelijkheid en de noodzaak van voorliggende werkzaamheden in combinatie met de uitwijkmogelijkheden van de soorten draagt bij aan de uitvoerbaarheid van het project.

8.1 Natura 2000 (Wet natuurbescherming)

De meeste mastlocaties liggen op een grote afstand van Natura 2000-gebieden. Er zijn 12 mastlocaties die echter binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied de Biesbosch liggen. Gezien de aard, het karakter en de tijdelijke duur van de werkzaamheden zijn enkel deze masten relevant voor de toetsing aan het Natura 2000-gebied de Biesbosch. Als gevolg van de werkzaamheden ter plaatse treden enkele storingsfactoren op (zoals gering oppervlakteverlies, verlichting, een geluidstoename en aanwezigheid van mensen en materieel). Op basis van de analyse in voorliggende rapportage kan echter geconcludeerd worden dat de werkzaamheden niet leiden tot een aantasting of belemmering van de natuurlijke waarden en instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Biesbosch, uitgezonderd een mogelijk verzurend en vermestend effect van stikstofdepositie als gevolg van de inzet van machines. Dit kan effect hebben voor de stikstofgevoelige soorten en habitats die in de Biesbosch en in overige, omliggende Natura 2000-gebieden aanwezig zijn.

Aangezien wel in een Natura 2000-gebied gewerkt wordt, moeten de projectinvloeden geminimaliseerd worden. In paragraaf 5.5.3 zijn maatregelen opgesteld om dit te bewerkstelligen. Het gaat om maatregelen zoals het beperken van lichtuitstraling, het enkel verwijderen van bomen indien dit aantoonbaar noodzakelijk is en het voorkomen van effecten op broedvogels).

Geconcludeerd kan worden dat aan de hand van de tijdelijkheid van de werkzaamheden, de aard van de activiteiten en de beperkte ingreeplocatie (en met in acht name van gestelde voorwaarden/maatregelen) er geen significant negatieve effecten zijn uitgezonderd een mogelijk effect door stikstofdepositie. Er is inmiddels een Aerius-berekening uitgevoerd. De resultaten geven een waarde hoger van 0,00, hierdoor is er mogelijk een extern effect van stikstofdepositie voor de hiervoor gevoelige habitattypen die gelegen zijn in Natura2000-gebieden in de omgeving.

Op basis van deze berekening is een aanvullende ecologische beschouwing uitgevoerd om te onderzoeken of deze effecten significant zijn. Deze ecologische beschouwing is in een separaat rapport opgesteld (Bron: Ecologische beoordeling stikstofdepositie, Opwaardering lijnverbinding - Krimpen aan de IJssel – Geertruidenberg, 2021).

Op basis van deze beoordeling is gebleken dat voor het projectvoornemen, ook cumulatief, significant negatieve effecten van stikstofdepositie kunnen worden uitgesloten. Tevens worden permanente negatieve effecten uitgesloten. Hiermee kan uit deze ecologische beoordeling worden geconcludeerd dat - gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden - de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden niet zal aantasten.

8.2 Natuurnetwerk Nederland

In het kader van de toetsing binnen het beleid van het Natuurnetwerk Nederland is een analyse gemaakt of de werkzaamheden een significant negatief effect veroorzaken op de wezenlijke kenmerken en waarden in het Natuurnetwerk Nederland en de weidevogelgebieden (provincie Zuid-Holland). 19 masten zijn relevant voor de toetsing aangezien deze locaties in NNN-gebieden of weidevogelgebieden liggen. De aangewezen natuurbeheertypen ter plaatse worden, naast onder meer de samenhang, omvang en kwaliteit, voor het NNN gezien als de wezenlijke kenmerken en waarden van dit gebied.

Op basis van de analyse kan geconcludeerd worden dat de werkzaamheden niet leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland of de kenmerken van weidevogelgebieden. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en het relatief beperkte werkterrein kan nadien (natuurlijk) weer herstellen. Wel zijn enkele maatregelen opgesteld om verstoring op de NNN-gebieden en weidevogelgebieden te voorkomen (effecten op broedende vogels dienen voorkomen te worden, bomen dienen enkel verwijderd te worden als dit aantoonbaar noodzakelijk is en zorgplichtmaatregelen dienen in acht genomen te worden; zie ook paragraaf 6.3.3). De toekomstige ambitie voor de terreinen wordt niet belemmerd door de werkzaamheden en de uitwisselingsmogelijkheden, natuurlijke eenheid, aaneengeslotenheid en kwaliteit van het NNN blijven behouden.

Randvoorwaarden vanuit het beschermingsregime van het Natuurnetwerk Nederland zijn niet aan de orde (behalve het melden van de werkzaamheden bij het bevoegd gezag en het opvolgen van de gestelde maatregelen).

8.3 Houtopstanden

Ten behoeve van het voornemen is tevens een bomeninventarisatie (Antea Group, 2018/2020) opgesteld. Uit dit rapport en de verdere invulling van de werkzaamheden blijkt de kap van een (beperkt) aantal bomen noodzakelijk. Voor de te kappen bomen sprake is van een compensatie- en meldingsplicht.

8.4 Soortenbescherming (Wet natuurbescherming)

Het resultaat van het bureauonderzoek en het terreinbezoek naar aanwezige beschermde soorten op de verschillende mastlocaties en invloedzones, is dat er vanuit de Wet natuurbescherming (onderdeel soortbescherming) beschermde soorten aanwezig (kunnen) zijn die essentieel leefgebied kunnen hebben binnen de projectlocaties. Op basis van de natuurtoets en de resultaten van het nader onderzoek zijn er, zonder maatregelen, (mogelijk) effecten op algemene broedvogels, vogels met een jaarrond beschermd nest (slechtvalk, visarend, boomvalk en buizerd), Noordse woelmuis, heikikker en rugstreeppad. Effecten op beschermde soorten moeten zoveel mogelijk gemitigeerd en/of gecompenseerd worden.

Natuurtoets

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV
projectnummer 0420827.100
13 juli 2021 revisie 01
TenneT TSO B.V.



In hoofdstuk 7 is vastgesteld dat een ontheffing noodzakelijk is voor de Noordse woelmuis, heikikker en rugstreeppad, en dat mogelijk (afhankelijk van de nadere invulling van de werkzaamheden) een ontheffing noodzakelijk is voor de visarend, slechtvalk, boomvalk, buizerd.

Bij een aantal masten geldt dat door het uitvoeren van (zorgplicht)maatregelen voorkomen kan worden dat verbodsbepalingen worden overtreden (bijvoorbeeld in het geval van jaarrond beschermde nesten, de heikikker en de bever). In die gevallen hoeft geen ontheffing aangevraagd te worden.

Indien rekening gehouden wordt met beschermde soorten en accuraat gehandeld wordt bij aanwezigheid (eventueel na het uitvoeren van zorgplichtmaatregelen), dan vormt de Wet natuurbescherming (onderdeel soorten) geen belemmering voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

9 Bronnen

BIJ12, 2017. Kennisdocument buizerd

BIJ12, 2017. Kennisdocument gewone dwergvleermuis

BIJ12, 2017. Kennisdocument heikikker

BIJ12, 2017. Kennisdocument bever

BIJ12, 2017. Kennisdocument noordse woelmuis

Creemers, R.C.M. en Delft, J.J.C.W. van (RAVON) (redactie), 2009. De Amfibieën en Reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna Deel 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

Limpens, H., Regelink, J., en Koelman, R. (2010). Vleermuizen en planologie. Zoogdiervereniging, Arnhem.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009. Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep. Augustus 2009.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde planten en dieren

Ministerie van Economische zaken, 2012. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Biesbosch

Overig:

NDFP, 2015-2020

Kaarten database Provincie Brabant en Zuid-Holland

AERIUS Calculator

Ministerie van Economische Zaken – effectenindicator

TenneT

RAVON

Libellennet

Sovon (soortinformatie vogels)

Bijlagen

Bijlage 1: Wettelijk kader

Een van de doelen van de Wnb is de bescherming van inheemse flora en fauna. Vanuit deze wet is bij ruimtelijke ingrepen de initiatiefnemer verplicht op de hoogte te zijn van de mogelijk voorkomende beschermde natuurwaarden binnen het projectgebied. Het uitgangspunt van de wet is dat geen schade mag worden toegebracht aan beschermde soorten, tenzij dit uitdrukkelijk is toegestaan (het 'nee, tenzij' – principe). Bepaalde handelingen, waaronder ruimtelijke ingrepen, waarbij beschermde soorten in het geding zijn, zijn slechts bij uitzondering en onder voorwaarden mogelijk. Hieronder wordt uitgelegd welke verbodsbepalingen gelden, welke vrijstellingen er gelden en op welke gronden ontheffingen kunnen worden aangevraagd.

Verbodsbepalingen soortbescherming

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die onder andere zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb. In het tekstkader van deze Bijlage (zie volgende pagina) staan de artikelen uitgeschreven. Het gaat om de volgende drie categorieën:

- soorten van de Vogelrichtlijn;
- soorten van de Habitatrichtlijn, inclusief bijlage I en II uit Verdrag van Bern en bijlage I uit Verdrag van Bonn;
- 'andere soorten' (onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora'), oftewel de Nationale soorten.

Voor soorten vallend onder bovenstaande beschermingsregimes geldt dat ze in principe niet (opzettelijk) gedood en verstoord mogen worden, ook verblijfplaatsen mogen niet vernietigd worden. Bij Vogelrichtlijnsoorten is opgenomen dat verstoring is toegestaan indien de verstoring niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende soort. Dit geldt echter niet voor Habitatrichtlijnsoorten, inclusief bijlage I en II Bern en bijlage I Bonn (zie Tabel A van deze bijlage voor een uiteenzetting van soorten. Voor de 'andere soorten' geldt dat verstoring is toegestaan. Soorten die zijn opgenomen in bijlage A en B van de Wnb ('andere soorten') zijn opgenomen in tabel B en C van deze Bijlage. Tevens is in Tabel B (2) aangegeven welke soorten in welke provincie zijn vrijgesteld. Deze vrijstelling is enkel van toepassing indien de provincie het bevoegd gezag is en indien het gaat om handelingen die worden verricht in verband met:

- a) de uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting;
- b) de uitvoering van werkzaamheden in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
- c) de uitvoering van werkzaamheden in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
- d) bestendig gebruik.

Verbodsbepalingen Wet natuurbescherming artikel 3.1, 3.5 en 3.10

Artikel 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

1. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen.
5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Artikel 3.5 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, met uitzondering van de soorten, bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Artikel 3.10 Beschermingsregime andere soorten

1. Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:
 - a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
 - b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
 - c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.
2. Artikel 3.8, met uitzondering van het derde en vierde lid, is van overeenkomstige toepassing op de verboden, bedoeld in het eerste lid, met dien verstande dat, in aanvulling op de redenen, genoemd in het vijfde lid, onderdeel b, de noodzaak voor de ontheffing of vrijstelling ook verband kan houden met handelingen:
 - a. in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
 - b. ter voorkoming van schade of overlast, met inbegrip van schade aan sportvelden, schietterreinen, industrieterreinen, kazernes, of begraafplaatsen;
 - c. ter beperking van de omvang van de populatie van dieren, in verband met door deze dieren ter plaatse en in het omringende gebied veelvuldig veroorzaakte schade of in verband met de maximale draagkracht van het gebied waarin de dieren zich bevinden;
 - d. ter voorkoming of bestrijding van onnodig lijden van zieke of gebrekkige dieren;
 - e. in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
 - f. in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
 - g. in het kader van bestendig beheer of onderhoud van de landschappelijke kwaliteiten van een bepaald gebied, of
 - h. in het algemeen belang.
3. De verboden, bedoeld in het eerste lid, onderdelen a, en b, zijn niet van toepassing op de bosmuis, de huisspitsmuis en de veldmuis voor zover deze dieren zich in of op gebouwen of daarbij behorende erven of roerende zaken bevinden.

Tabel A. Soorten die vallen onder artikel 3.5 (Habitatrichtlijn bijlage IV, Bern bijlage II, Bonn bijlage I).

Soortgroep	Nederlandse naam	Soortgroep	Nederlandse naam
Amfibieën	boomkikker	Zoogdieren <i>landzoogdieren</i>	hamster
	geelbuikvuurpad		otter
	heikikker		bever
	kamsalamander		hazelmuis
	knoflookpad		lynx
	rugstreepad		noordse woelmuis
	vroedmeesterpad		wilde kat
	poelkikker	wolf	
Dagvlinders	moerasparelmoervlinder	Zoogdieren <i>vleermuizen</i>	baardvleermuis
	apollovlinder		bechsteins vleermuis
	boszandoog		bosvleermuis
	donker pimperlblauwtje		brandts vleermuis
	grote vuurvlinder		franjestart
	pimperlblauwtje		gewone grootoorvleermuis
	tijmblauwtje		grijze grootoorvleermuis
zilverstreephooibeestje	grote hoefijzerneus		
Haften	oeveraas		grote rosse vleermuis
Kevers	brede geelrandwaterroofkever		ingekorven vleermuis
	gestreepte waterroofkever		kleine dwergvleermuis
	juchtleerkever		kleine hoefijzerneus
	vermiljoenkever		laatvlieger
Libellen	mercuurwaterjuffer		meervleermuis
	bronslibel		mopsvleermuis
	gaffellibel		noordse vleermuis
	gevlekte witsnuitlibel		rosse vleermuis
	groene glazenmaker	ruige dwergvleermuis	
	noordse winterjuffer	tweekleurige vleermuis	
	oostelijke witsnuitlibel	vale vleermuis	
	rivierrombout	watervleermuis	
sierlijke witsnuitlibel	gewone dwergvleermuis		
Nachtvlinders	teunisbloempijlstaart	Zoogdieren <i>zeezoogdieren</i>	walrus
Reptielen	Dikkopschildpad, kemp's zeeschildpad, lederschildpad, soepschildpad		Bulrug, gewone vinvis bruinvis dwergpotvis
	gladde slang		gestreepte dolfin
	muurhagedis		gewone dolfin
Sporenprojectie n	geel schorpioenmos		gewone spitsdolfijn
	tonghaarmuts		grijze dolfin
	kleine vlotvaren		kleine zwaardwalvis
Vissen	steur		narwal
	houting		orka
Weekdieren	bataafse stroommossel		tuumelaar
	platte schijfhoren		witflankdolfijn, witsnuitdolfijn
Zaadprojectten	liggende raket, zomerschroeforchis		noordse vinvis, potvis
	drijvende waterweegbree		butskop
	groenknolorchis		dwergvinvis
	kruiend moerasscherm		griend, witte dolfin spitsdolfijn van gray

Tabel B (1) "Overige Soorten" onderdeel A behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel a.

Soortgroep	Nederlandse naam	Soortgroep	Nederlandse naam
Amfibieën	Alpenwatersalamander	Vissen	Beekdonderpad
	Bruine kikker*		Beekprik
	Gewone pad*		Elrits
	Kleine watersalamander*		Europese rivierkreeft
	Meerkikker*		Gestippelde alver
	Middelste groene kikker*		Grote modderkruiper
	Vinpootsalamander		Kwabaal
	Vuursalamander		
Dagvlinders	Aardbeivlinder	Zoogdieren	Aardmuis*
	Bosparelmoervlinder		Boommarter
	Bruin dikkopje		Bosmuis*
	Bruine eikenpage		Bunzing*
	Donker pimpernelblauwtje		Damhert
	Duinparelmoervlinder		Das
	Gentiaanblauwtje		Dwergmuis*
	Grote parelmoervlinder		Dwergspitsmuis*
	Grote vos		Edelhert
	Grote vuurvlinder		Eekhoorn
	Grote weerschijnvlinder		Egel*
	Iepenpage		Eikelmuis
	Kleine heivlinder		Gewone bosspitsmuis*
	Kleine ijsvogelvlinder		Gewone zeehond
	Kommavlinder		Grote bosmuis
	Pimpernelblauwtje		Grijze zeehond
	Sleedoornpage		Haas*
	Spiegeldikkopje		Hermelijn
	Veenbesblauwtje		Huisspitsmuis*
	Veenbosparelmoervlinder		Konijn*
Veenhooibeestje	Molmuis		
Veldparelmoervlinder	Ondergrondse woelmuis*		
Zilveren maan	Ree*		
Reptielen	Adder	Rosse woelmuis*	
	Hazelworm	Steenmarter	
	Levendbarende hagedis	Tweekleurige bosspitsmuis*	
	Ringslang	Veldmuis*	
Libellen	Beekkrombout	Veldspitsmuis	
	Bosbeekjuffer	Vos*	
	Donkere waterjuffer	Waterspitsmuis	
	Gevlekte glanslibel	Wezel*	
	Gewone bronlibel	Wild zwijn	
	Hoogveenglanslibel	Woelrat*	
	Kempense heidlibel		
	Speerwaterjuffer	Kevers	
		Vliegend hert	

Met een * is aangegeven welke soorten landelijk zijn vrijgesteld (indien het Rijk bevoegd gezag is).

Tabel B (2). Per provincie vrijgestelde “Overige Soorten” onderdeel A behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel a. (aangegeven met een ‘x’ of ‘*’).

Soort	Provincie	Friesland	Groningen	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht	Noord-Holland	Zuid-Holland	Flevoland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg
Aardmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bastaardkikker		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bosmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bruine kikker		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bunzing		x	x	x			x		x	x	x		x
Dwergmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dwergspitsmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Eekhoorn													(*)
Egel		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Gewone bosspitsmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gewone pad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Haas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hazelworm													(**)
Hermelijn		x	x	x			x		x	x			x
Huisspitsmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kleine watersalamander		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Konijn		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Levendbarende hagedis													(***)
Meerkikker		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Molmuis													x
Ondergrondse woelmuis		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Ree		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rosse woelmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Steenmarter		x											(****)
Tweekleurige bosspitsmuis		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Veldmuis		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wezel		x	x	x			x		x	x			x
Wild zwijn												x	
Woelrat		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

(*) = vrijgesteld maart–april en juli t/m november (***) = vrijgesteld in juli t/m september, (***) = 15 aug t/m 15 okt, (****) = 15 aug t/m feb ([Wijzigingsverordening](#), provincie Limburg, 2017)

Tabel C. "Overige Soorten" onderdeel B behorend bij artikel 3.10, eerste lid, onderdeel c.

Soortgroep	Nederlandse naam	Nederlandse naam	Nederlandse naam
Projectten	Akkerboterbloem	Groensteel	Roggelelie
	Akkerdoornzaad	Groot spiegelklokje	Rood peperboompje
	Akkerogentroost	Grote bosaardbei	Rozenkransje
	Beklierde ogentroost	Grote leeuwenklauw	Ruw parelzaad
	Berggamander	Honingorchis	Scherpkruid
	Bergnactorchis	Kalkboterbloem	Schubvaren
	Blaasvaren	Kalketrip	Schubzegge
	Blauw guichelheil	Karthuizeranjer	Smalle raai
	Bokkenorchis	Karwijselie	Spits havikskruid
	Bosboterbloem	Kleine ereprijs	Steenbraam
	Bosdravik	Kleine Schorseneer	Stijve wolfsmelk
	Brave hendrik	Kleine wolfsmelk	Stofzaad
	Brede wolfsmelk	Kluwenklokje	Tengere distel
	Breed wollegras	Knollathyrus	Tengere veldmuur
	Bruinrode wespenorchis	Knolspirea	Trosgamander
	Dennenorchis	Korensla	Veenbloembies
	Dreps	Kranskarwij	Vliegenorchis
	Echte gamander	Kruiptijm	Vroege ereprijs
	Franjementiaan	Lange zonedauw	Wilde averuit
	Geelgroene wespenorchis	Liggende ereprijs	Wilde ridderspoor
	Geplooid vrouwenmantel	Moerasgamander	Wilde weit
	Getande veldsla	Muurbloem	Wolfskers
	Gevlekt zonneroosje	Naakte lathyrus	Zandwolfsmelk
	Glad biggenkruid	Naaldenkervel	Zinkviooltje
	Gladde zegge	Pijlscheefkalk	Zweedse kornoelje
	Groene nachtorchis		

Zorgplicht

In de Wet natuurbescherming is in artikel 1.11 de zorgplicht opgenomen. In het tekstkader hieronder staat het wetsartikel uitgeschreven.

Artikel 1.11

1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in elk geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten:
 - a. dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel
 - b. indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
 - c. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op handelen of nalaten in overeenstemming met het bij of krachtens deze wet of de Visserijwet 1963 bepaalde.

De zorgplicht houdt in dat projectten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. Dit betekent dat handelingen (of het nalaten hiervan) waarvan men weet, of redelijkerwijs kan vermoeden, dat ze nadelig zijn voor projectten en/of dieren niet mogen worden uitgevoerd. Wanneer dergelijke handelingen toch uitgevoerd moeten worden, moeten maatregelen, voor zover dit in redelijkheid kan, worden genomen om de nadelige gevolgen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Er dient bijvoorbeeld zo gewerkt te worden dat dieren kunnen ontsnappen en het kan nodig zijn om soorten te verplaatsen (bijvoorbeeld projectten en amfibieën). Deze algemene zorgplicht geldt voor elke soort en elk individu in Nederland.

Vrijstellingen

Onder bepaalde voorwaarden geldt een algemene vrijstelling of een ontheffingsplicht van de verbodsbepalingen in de Wnb. Welke voorwaarden verbonden zijn aan de vrijstelling of ontheffing hangt af van de dier- of projecttensoorten die voorkomen in het onderzoeksgebied en de provincie waarin de activiteit plaatsvindt. Hiertoef worden verschillende beschermingsregimes onderscheiden.

Provinciale vrijstelling Nationale soorten ('andere soorten').

Met betrekking tot de 'andere soorten' zijn per provincie beleidsregels opgesteld waarin voor een deel van deze soorten vrijstelling is verleend (zie Tabel B (2)). Het Rijk heeft ook een vrijstelling gemaakt voor projecten die vallen onder hun bevoegdheid (projectten van nationaal belang). Zoals ook te herleiden is uit Tabel B (2), hangt het per provincie af welke soort is vrijgesteld van de verbodsbepalingen in artikel 3.10.

Indien de Nationale soorten niet zijn vrijgesteld en daarmee het voornemen de gestelde verboden in artikel 3.10 overtreedt, dient een ontheffing aangevraagd te worden..

Ontheffingen

Indien een soort niet onder een vrijstelling valt of niet gewerkt kan worden volgens een gedragscode, dient er een ontheffing te worden aangevraagd. Deze moet ingediend worden bij het bevoegd gezag.

Een ontheffingsaanvraag wordt getoetst aan drie criteria:

1. Er bestaat geen andere bevredigende oplossing;
2. De activiteit leidt niet tot verslechtering van de staat van instandhouding; en
3. Er is sprake van een in de wet genoemd belang.

In tabel D worden de belangen waaronder een ontheffing kan worden aangevraagd, opgesomd. Let daarbij op dat er voor Nationale soorten ('andere soorten') meer ontheffingsgronden beschikbaar zijn dan voor de beschermde soorten onder artikel 3.1 en 3.5. Indien de activiteit bestaat uit een ruimtelijke inrichting of ontwikkeling zou alleen een ontheffing afgegeven kunnen worden voor Nationale soorten. Mochten desondanks soorten uit de Vogel- en/of Habitatrichtlijn, Bern en Bonn voorkomen bij ruimtelijke ontwikkelingen, dan kunnen mitigerende maatregelen worden opgesteld. Er kan dan voor de zekerheid een ontheffing worden aangevraagd om de mitigerende maatregelen goed te keuren.

Tabel D. Ontheffingsgronden waarop een ontheffing verleend mag worden per categorie (artikel 3.1, 3.5 en 3.10).

Ontheffingsgronden		Artikel 3.1	Artikel 3.5	Artikel 3.10
		Soorten van de Vogelrichtlijn	Soorten van de Habitatrichtlijn, Bonn & Bern	Andere soorten
1	Er bestaat geen andere bevredigende oplossing	X	X	X
2	Leiden niet tot verslechtering van de staat van instandhouding	X	X	X
3	Opsomming van: volksgezondheid en openbare veiligheid	X	X	X
	veiligheid van luchtverkeer	X	Nee	X
	ter voorkoming van schade aan gewassen, vee, bossen, visserij	X	X	X
	ter bescherming van Flora en Fauna	X	X	X
	voor onderzoek, onderwijs, uitzetten en herinvoeren van soorten / teelt	X	X	X
	dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van sociale of economische aard en met inbegrip van voor milieuwezenlijke gunstige effecten	Nee	X	X
	ruimtelijke inrichting of ontwikkeling	Nee	Nee	X
schade en overlast, ter beperking omvang populatie, ter bestrijding van lijden en ziekte, bestendig beheer en onderhoud, algemeen belang	Nee	Nee	3.10 2a-g	

Procedure ontheffingsaanvraag

Voor Nationale soorten ('andere soorten') welke zijn opgenomen in de provinciale vrijstellingen geldt een vrijstelling. Dit betekent dat u geen ontheffing van de Wet natuurbescherming hoeft aan te vragen, maar u wel de zorgplicht moet nakomen. Voor Nationale soorten die niet zijn vrijgesteld, dient u een ontheffing beschermde soorten aan te vragen of te werken conform een gedragscode.

Voor soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn, Conventie van Bern en Conventie van Bonn geldt dat als u kunt werken volgens een goedgekeurde gedragscode er een vrijstelling geldt. U hoeft geen ontheffing beschermde soorten aan te vragen, maar u moet uw activiteiten aantoonbaar uitvoeren zoals in de gedragscode staat. Tevens blijft de zorgplicht gelden. Indien u niet kunt werken volgens een gedragscode, maar u kunt maatregelen nemen om de functionaliteit van de voortprojecttings- en/of vaste rust- en verblijfplaats te garanderen (zogenoemde mitigerende maatregelen), dan hoeft u ook geen ontheffing beschermde soorten aan te vragen. Wilt u zeker weten of uw mitigerende maatregelen voldoende zijn, en er inderdaad geen ontheffing nodig is? Vraag dan een ontheffing aan om uw maatregelen goed te keuren.

Indien u geen mitigerende maatregelen kunt nemen, dan dient een ontheffing te worden aangevraagd bij het bevoegd gezag. Voor de ontheffingsaanvraag is het noodzakelijk te weten welke soorten aanwezig zijn, zodat gerichte mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen. Het bevoegd gezag zal, indien het akkoord is met het aangeleverde stappenproject waarin de aanpak voor mitigatie beschreven wordt, een zogenaemde 'verklaring van geen bedenkingen' (vvgb) afgeven. Daarmee zegt zij in feite dat een ontheffing niet noodzakelijk is wanneer men zich bij de uitvoering houdt aan het opgestelde stappenproject.

Overgangsrecht

In het Besluit natuurbescherming is opgenomen dat de ontheffingen afgegeven onder het oude recht, gelden als ontheffingen onder de Wet natuurbescherming. Daarbij blijven dezelfde voorschriften, beperkingen en voorwaarden gelden. Dit geldt eveneens voor omgevingsvergunningen en vvgb's.

Op het tijdstip van inwerkingtreding van de Wnb zullen de onafgeronde ontheffing aanvragen, ingediend vóór inwerkingtreding, conform de nieuwe wet worden behandeld. Ontheffing aanvragen van voor de inwerkingtreding zullen worden afgehandeld door RVO. Aanvragen die later ingediend worden zullen afgehandeld worden door de provincies (of het Rijk).

De gedragscodes worden verlengd tot het moment van in werking treden van de Wet natuurbescherming en de nieuwe gedragscodes definitief zijn goedgekeurd.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

De nieuwe naam voor de ecologische hoofdstructuur (EHS), het natuurnetwerk Nederland (NNN). De term EHS werd in 1990 geïntroduceerd in het Natuurbeleidsproject (NBP) van het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). In 2013 is het natuurbeleid gedecentraliseerd naar de provincies. In hetzelfde jaar hebben de twaalf provincies met de staatssecretaris van het ministerie van EZ definitieve afspraken gemaakt in het Natuurpact. In 2014 werd de term 'EHS' vervangen door 'NNN'.

Dit beleid blijkt noodzakelijk te zijn doordat de Nederlandse natuur steeds meer onder druk staat, bijvoorbeeld door huizenbouw, aanleg van wegen en industrie. Toch leeft bij veel Nederlanders de wens om natuurgebieden in de buurt te hebben. Natuur geeft rust en biedt ruimte voor recreatie.

De overheid heeft daarom extra geld uitgetrokken om de Nederlandse natuur te beschermen en verder te ontwikkelen. Door nieuwe natuur te ontwikkelen, kunnen natuurgebieden met elkaar worden verbonden. Zo kunnen projecten zich over verschillende natuurgebieden verspreiden en dieren van het ene naar het andere gebied gaan. Het totaal van al deze gebieden en de verbindingen ertussen vormt het natuurnetwerk Nederland (NNN).

Het NNN is een netwerk van gebieden in Nederland waar de natuur voorrang heeft. Het netwerk helpt voorkomen dat projecten en dieren in geïsoleerde gebieden uitsterven en dat natuurgebieden hun waarde verliezen. Het NNN kan worden gezien als de ruggengraat van de Nederlandse natuur. Het NNN bestaat uit:

- bestaande natuurgebieden, reservaten, natuurontwikkelingsgebieden en zogenaamde robuuste verbindingen;
- landbouwgebieden met mogelijkheden voor agrarisch natuurbeheer (beheergebieden);
- grote wateren (zoals de kustzone van de Noordzee, het IJsselmeer en de Waddenzee).

Het NNN is een project in uitvoering. De doelstelling van het Natuurpact is om 80.000 hectare nieuwe natuur in te richten vóór 2027.

Natura 2000-gebieden

In de Wnb zijn bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn verwerkt. De Europese richtlijnen verplichten de lidstaten gebieden aan te wijzen met speciale beschermingszones (de Natura 2000-gebieden). Het doel hiervan is om de aangewezen habitattypes en habitats van soorten in een gunstige staat van instandhouding te behouden of te herstellen.

De lidstaten moeten maatregelen treffen om de kwaliteit van deze habitats van soorten niet te laten verslechteren of te voorkomen dat er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen.

Voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur, geldt een vergunningplicht. Hierdoor is in Nederland een zorgvuldige afweging gegarandeerd bij projecten die gevolgen kunnen hebben voor natuurgebieden. Meestal verlenen de provincies de vergunningen, maar soms doet het Ministerie van Economische Zaken dit.

Bestaand gebruik

Voor handelingen die op 31 maart 2010 bekend waren bij het gevoegd gezag en die sinds deze datum niet meer in betekenende mate zijn gewijzigd is het niet meer noodzakelijk om een vergunning aan te vragen. Deze datum kan van een later tijdstip zijn indien een Natura 2000-gebied na 31 maart 2010 is aangewezen als beschermd gebied. Zie ook artikel 2.9 lid 2.

Natuurtoets

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV
projectnummer 0420827.100
13 juli 2021 revisie 01
TenneT TSO B.V.



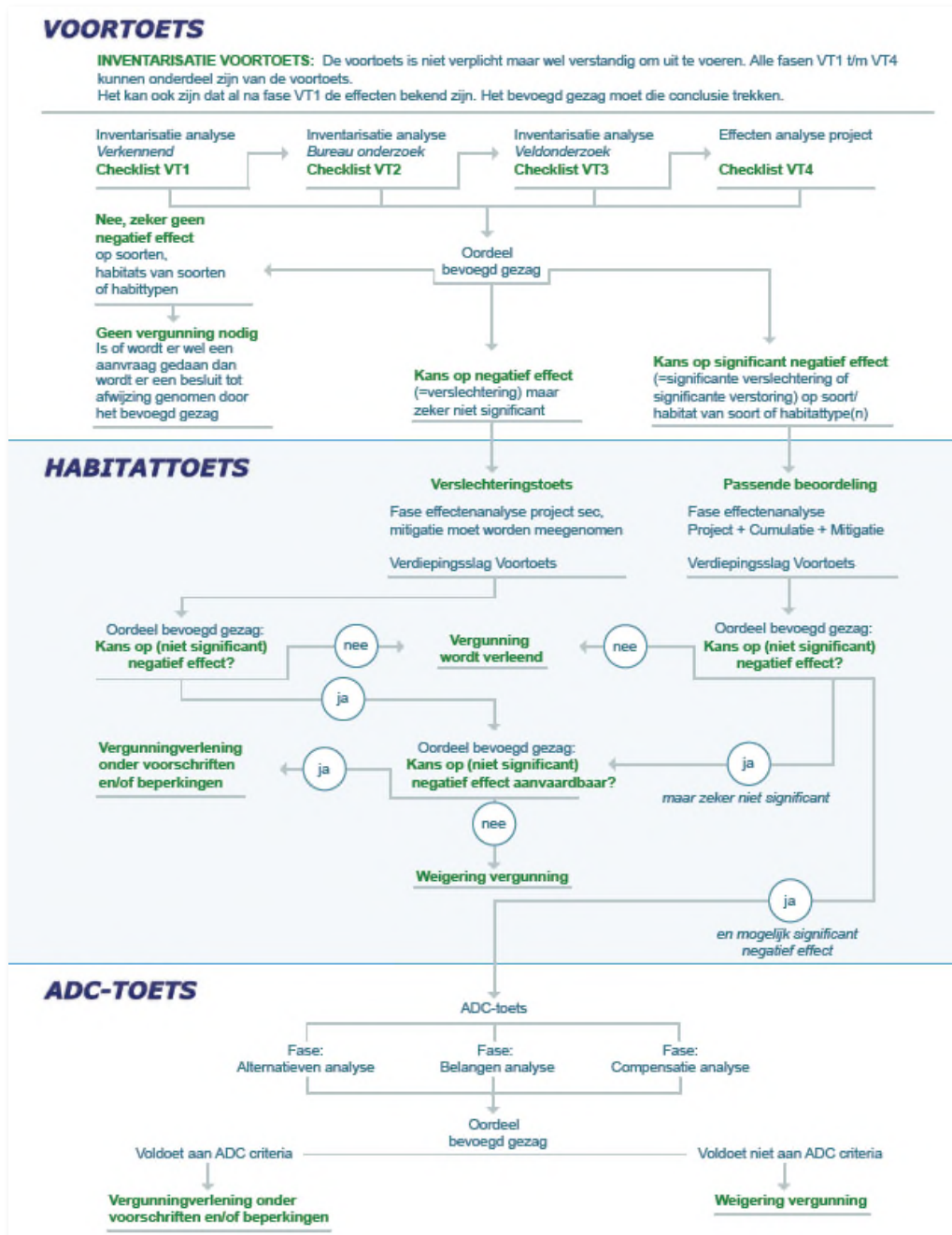
Overgangsrecht

In de Wnb (artikel 9.4) is opgenomen dat de vergunningen afgegeven onder het oude recht, gelden als vergunningen onder de Wet natuurbescherming. Daarbij blijven dezelfde voorschriften gelden. Dit geldt eveneens voor omgevingsvergunningen en vvgb's.

Beschermde Natuurmonumenten hebben vanaf inwerkingtreding van de Wnb niet langer een beschermde status. Daardoor zijn deze gebieden alleen nog ruimtelijk beschermd (Barro, bestemmingsprojecten).

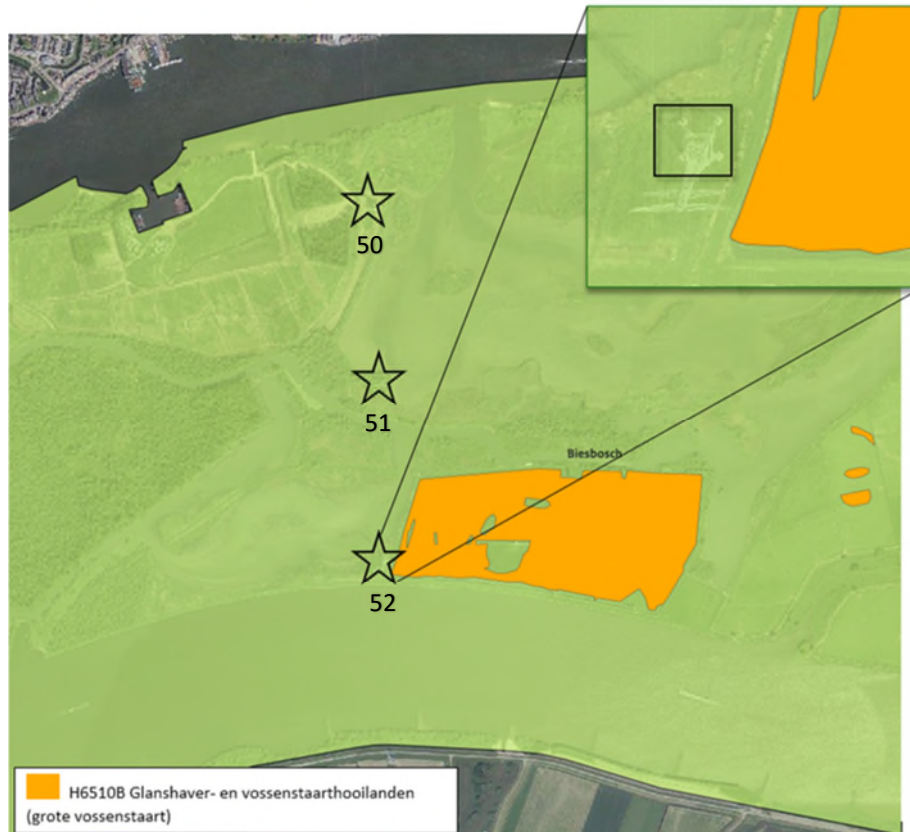
Stroomschema vergunningsprocedure

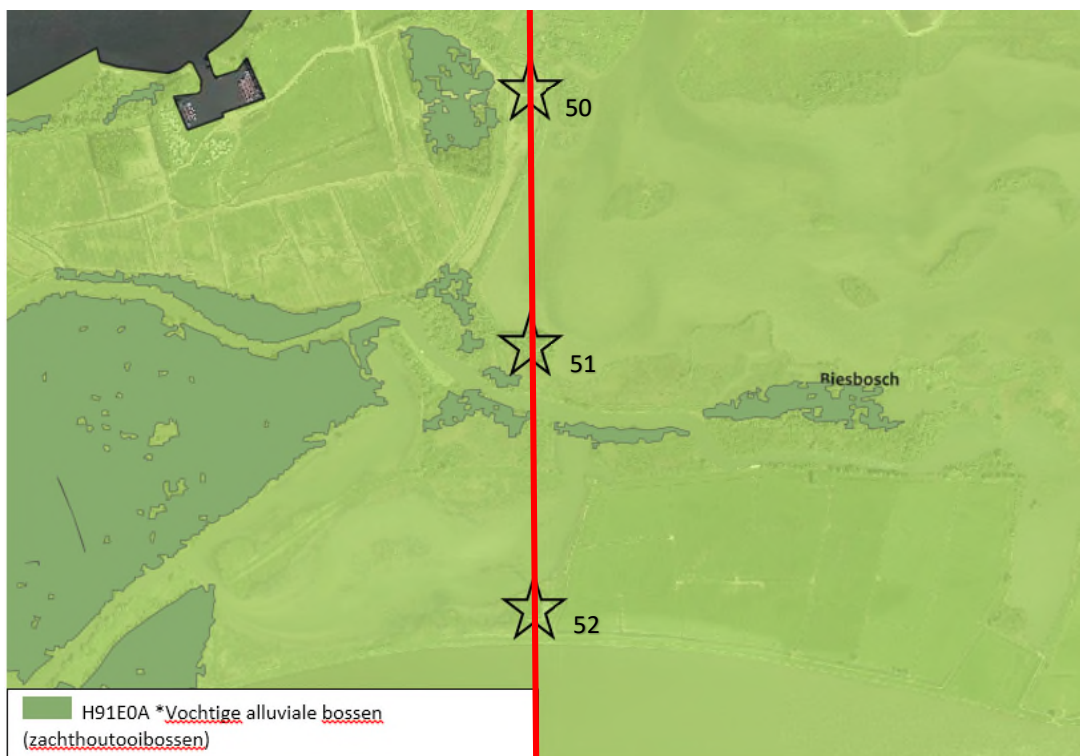
Het volgende schema toont de vergunningprocedure in het kader van de Natuurbeschermingswet. Deze is ook van kracht onder de huidige Wet natuurbescherming. Een Voortoets geeft aan of er wel of geen negatieve effecten zijn te verwachten. Zijn er geen negatieve effecten te verwachten, dan hoeft er geen vergunning beschermde gebieden aangevraagd te worden. Indien er kans is op negatieve effecten, kan een habitattoets een verdiepingsslag geven om aan te tonen hoe groot deze negatieve effecten zijn. Mocht er kans zijn op significant negatieve effecten, is het mogelijk om een ADC-toets uit te voeren. Wordt er voldaan aan de eisen, dan kan er een vergunning worden afgegeven met voorschriften en beperkingen.

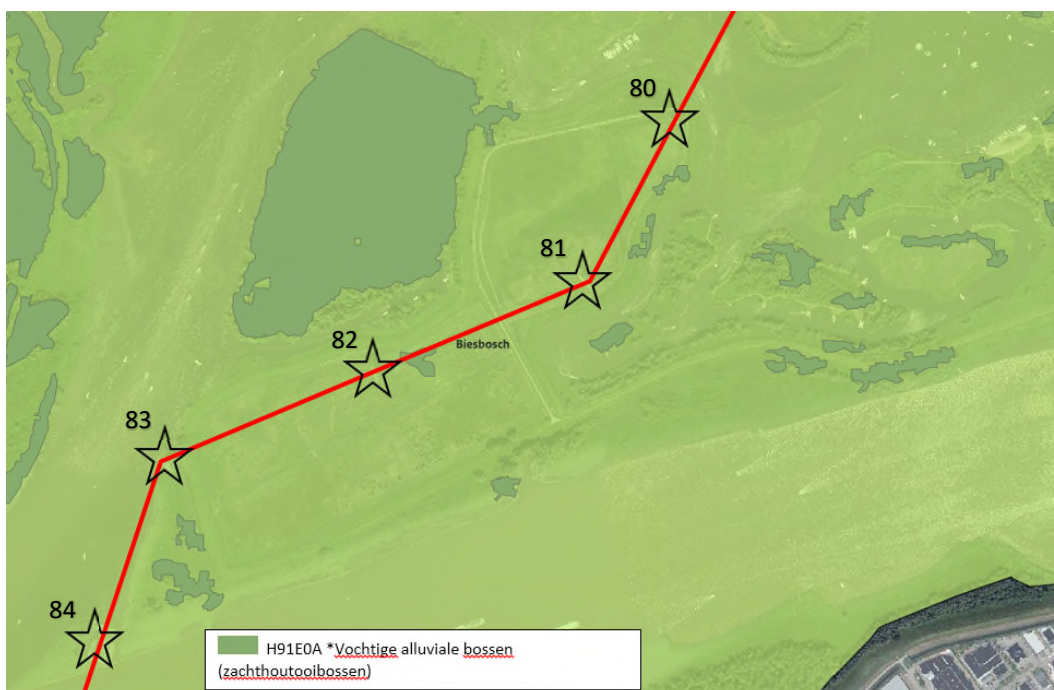
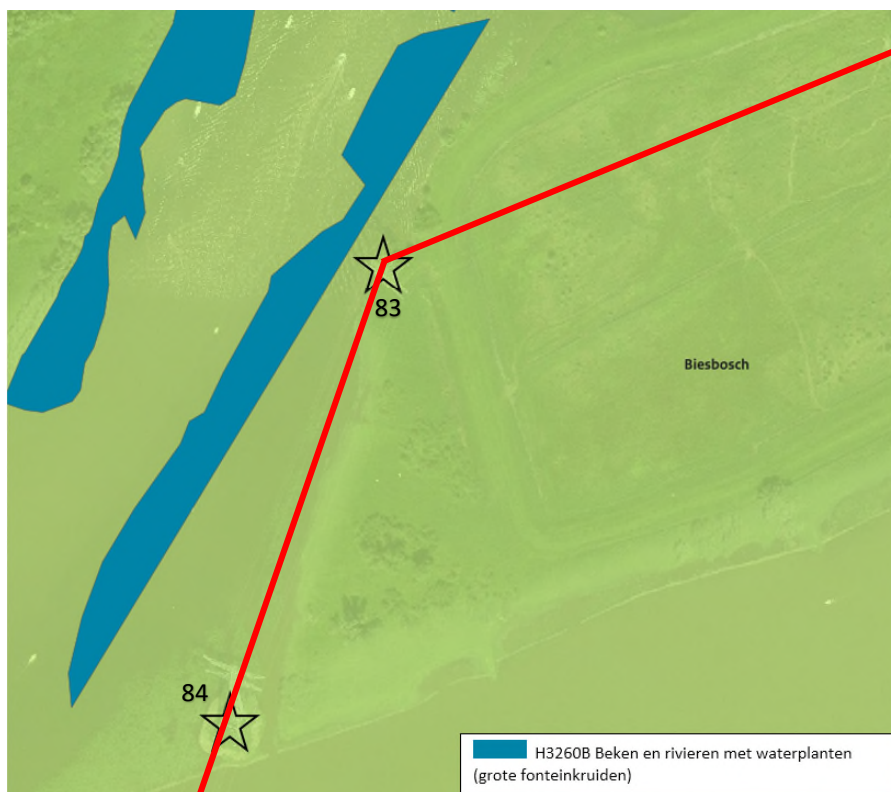


Bijlage 2: Ligging habitattypen nabij mastlocaties in het Natura 2000-gebied Biesbosch

Bron: AERIUS, 2018 (inmiddels is er een Aeries calculator 2020 beschikbaar, echter voor dit doel zijn de tekeningen nog voldoende actueel).







Bijlage 3: Definities storingsfactoren

Ministerie van EZ, 2015

Oppervlakteverlies en versnippering (1 en 2)

Oppervlakteverlies leidt tot een afname van beschikbaar oppervlak leefgebied van soorten en/of habitattypen. Door versnippering kunnen verschillende gebieden geïsoleerd van elkaar komen te liggen, waardoor ze onbereikbaar worden of hun functie verliezen.

Stikstofdepositie (verzuring en vermesting)(3 en 4)

Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van stikstof (stikstofoxide (NO_x), ammoniak (NH₃)). Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht en leiden aldus tot het zuurder worden van het biotische milieu. De belangrijkste bronnen van verzurende stoffen zijn de landbouw, het verkeer en de industrie.

Verzoeting (5)

Verzoeting treedt op als het chloridegehalte in het water afneemt, en niet meer geschikt is voor de beoogde zoute of brakke natuurtypen.

Het steeds zoeter worden van bijv. het Oostvoornse meer heeft gevolgen voor de flora en fauna in het meer. Bepaalde soorten zullen verdwijnen terwijl nieuwe soorten zich zullen vestigen. Door de verzoeting zal de brakwatervegetatie verdwijnen. Dit heeft tot gevolg dat door het afsterven van algen en wieren een verslechtering van de waterkwaliteit kan optreden. Verder kan door verzoeting de gevoeligheid voor eutrofiëring sterk toenemen. Naast verandering van vegetatie zal bij een verdere verzoeting ook de macrofauna- en visstandsamenstelling veranderen.

Verziltting (6)

Verziltting betreft de ophoping van oplosbare zouten (kalium, natrium, magnesium, calcium) in bodems en wateren. In wateren komt verziltting over het gehele spectrum tussen zoet (<200 mg Cl/l) en zeer zout (> 30.000 mg Cl/l) voor en is dus niet beperkt tot zoet en brak water. Als gevolg van verziltting verandert de zoet-zout gradiënt en dit heeft gevolgen voor de grondwaterkwaliteit en dus de bodemvruchtbaarheid. Dit werkt weer door in randvoorwaarden voor aanwezige plant- en diersoorten en leidt uiteindelijk tot een verandering in de soortensamenstelling.

Verontreiniging (7)

Er is sprake van verontreiniging als er verhoogde concentraties van stoffen in een gebied voorkomen die onder natuurlijke omstandigheden niet of in zeer lage concentraties aanwezig zijn. Het gaat hier onder andere over organische verbindingen, zware metalen, schadelijke stoffen die ontstaan door verbranding of productieprocessen. Deze stoffen werken in op de bodem, grondwater en lucht. De gevolgen van verontreiniging zijn divers en complex en kunnen zich pas vele jaren later manifesteren. Vrijwel alle soorten habitattypen reageren op verontreiniging (bron: effectenindicator EZ).

Verdroging (8)

Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. De actuele grondwaterstand is dan lager dan de gewenste/benodigde grondwaterstand.

Vernatting (9)

Vernatting manifesteert zich in hogere grondwaterstanden en/of toenemende kwel veroorzaakt door menselijk handelen.

Verandering stroomsnelheid (10)

Verandering van stroomsnelheid van beken en rivieren kan optreden door menselijke ingrepen zoals plaatsen van stuwen, kanaliseren of weer laten meanderen.

Verschillen in stroomsnelheid (langzaam of snel) en dimensies (van bovenloop tot riviertje) leiden tot duidelijke verschillen in levensgemeenschappen en kenmerkende soorten hiervan. Door verandering in stroomsnelheid verdwijnen kenmerkende soorten en levensgemeenschappen.

Verandering overstromingsfrequentie (11)

De duur en/of frequentie van de overstroming van beken en rivieren verandert door menselijke activiteiten.

Voor een voedselarme vegetatie bijvoorbeeld leidt een toenemende overstroming met voedselrijk water tot vermesting: verrijking van de bodem en daardoor verruiging van de vegetatie. Bij boezemlanden die regelmatig worden overstroomd leidt een afname van de overstromingsfrequentie tot verzuring van de bodem, waardoor basenminnende plantensoorten kunnen verdwijnen. Langdurige overstroming kan leiden tot zuurstofgebrek in de wortels van planten waardoor planten kunnen afsterven. Uiteindelijk grijpt een verandering in de overstromingsdynamiek zo in op de soortensamenstelling.

Verandering dynamiek substraat (12)

Er treedt een verandering op in de bodemdichtheid of bodemsamenstelling van terrestrische of aquatische systemen, bijvoorbeeld door aanslibbing of verstuiwing.

Verstoring door geluid (13)

Verstoring door geluid betreft verstoring van diersoorten door onnatuurlijke geluidsbronnen. Verstoring door geluid wordt beïnvloed door het achtergrondgeluid en de duur, frequentie en sterkte van de geluidsbron zelf. Geluidsbelasting kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot het verlaten van het leefgebied of afname van de reproductie. Er kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continue geluid (bron: effectenindicator Ministerie van EZ en Broekmeyer et al., 2005).

Verstoring door licht (14)

Lichtverstoring kan optreden indien kunstmatige lichtbronnen de gevoelige habitatsoorten bereiken. Kunstmatige verlichting van de nachtelijke omgeving kan tot verstoring van het normale gedrag van soorten leiden, zoals vogels, vleermuizen en zeehonden. Naar mogelijke effecten is nog vrij weinig onderzoek gedaan. Veel kennis gaat daarom nog niet verder dan het kwalitatief signaleren van risico's.

Met name schemer- en nachttactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij juist aangetrokken of verdreven worden door de lichtbron. Hierdoor raakt bijvoorbeeld hun ritme ontregeld en verlichte delen van het leefgebied worden vermeden (bron: Broekmeyer et al., 2005).

Verstoring door trilling (15)

Er is sprake van trillingen in bodem en water als dergelijke trillingen door menselijke activiteiten veroorzaakt worden, zoals bij boren, heien, draaien van rotorbladen et cetera.

Verstoring door optische effecten (16)

Optische verstoring betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem.

Verstoring door mechanische effecten (17)

Onder mechanische effecten vallen verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen et cetera, die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten.

Verandering in populatiedynamiek (18)

Natuurtoets

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV
projectnummer 0420827.100
13 juli 2021 revisie 01
TenneT TSO B.V.



De storende factor verandering in populatiedynamiek treedt op indien er een direct effect is van een activiteit op de populatie-opbouw en/of populatiegrootte. Er wordt hier vooral bedoeld of de situatie wanneer er sprake van sterfte van individuen door wegverkeer, windmolens, of door jacht of visserij.

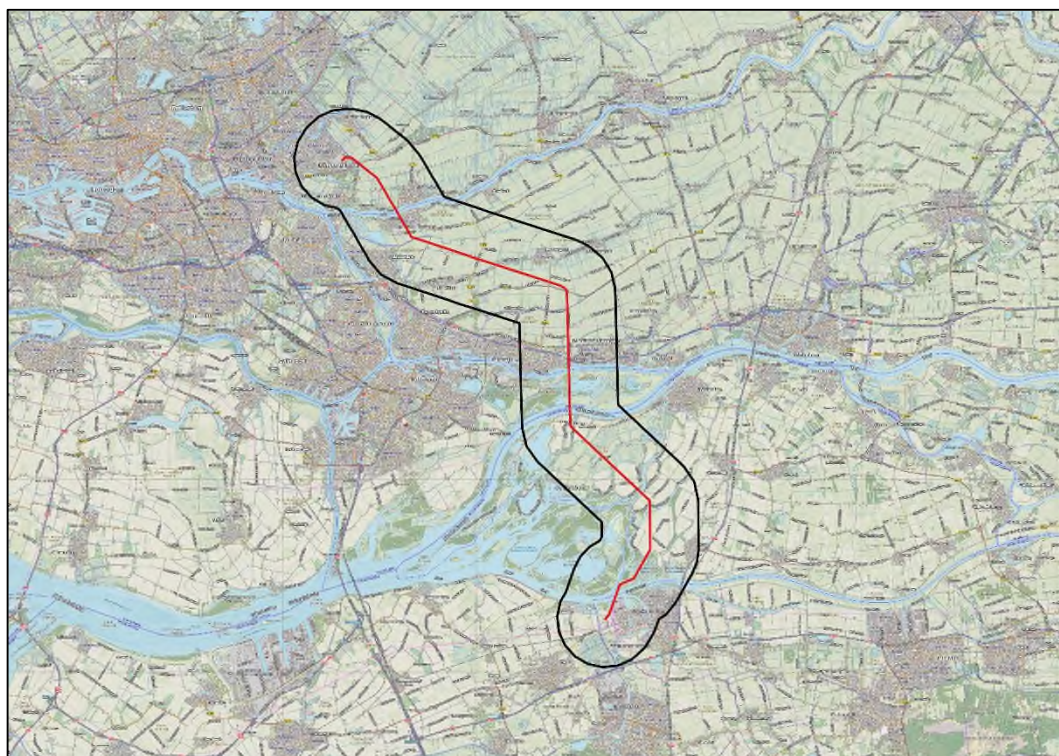
Bewuste, menselijke ingrepen op populatieniveau kunnen leiden tot directe problemen en problemen in de toekomst. Een verandering in populatieomvang is een direct effect. Een verandering in populatie-opbouw (verandering van de verhouding sterfte-reproductie) leidt in de toekomst tot effecten. Zowel minder organismen (een kleinere populatie) en zeker een verandering in samenstelling van de populatie (bijv. meer oude dieren) kunnen leiden tot een verandering in de geboorte/sterfte ratio. En daarmee kan er iets veranderen in de populatiedynamiek (het gedrag in de tijd). Dit kan uiteindelijk leiden tot het (tijdelijk) verdwijnen van soorten, waardoor het evenwicht van het ecosysteem verschuift. De gevoeligheid is sterk afhankelijk van diverse populatiekenmerken zoals de generatietijd van een soort en de huidige grootte van populaties. Vooralsnog zijn alle soorten als 'gevoelig' gescoord.

Bewuste verandering soortensamenstelling (19)

Er is sprake van bewust ingrijpen in de natuur door herintroductie van soorten, introductie van exoten, uitzetten van vis, inzaaien van genetisch gemodificeerde organismen etc.

Er treedt concurrentie op in voedselbeschikbaarheid, nestgelegenheid etc. Deze concurrentie kan leiden tot het verdringen (opvullen van de niche) van de oorspronkelijke soorten. Ook kunnen soorten verdwijnen door predatie van de geïntroduceerde soort. Hierdoor kunnen relaties binnen het ecosysteem worden verstoord.

Bijlage 4: Zoekgebied NDFF beschermde soorten



Zoekgebied (zwart omljnd) waarbinnen de bureaustudie naar beschermde soorten onder de Wet Natuurbescherming is uitgevoerd voor de periode 2015-2020 (gegevens afkomstig uit de Nationale Databank Flora en Fauna). In rood de ligging van het hoogspanningstracé.

Bijlage 5: Nader onderzoek soortbescherming



Nader onderzoek Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg 380 kV

Ecologische onderzoeken soortbescherming

projectnummer 0420827.100
definitief revisie 00
7 juli 2021

Nader onderzoek Krimpen a/d IJssel - Geertruidenberg 380 kV

Ecologische onderzoeken soortbescherming

projectnummer 0420827.100

definitief revisie 00
7 juli 2021

Auteurs

R.T. Vermoolen
L. de Jong

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

datum vrijgave
08-07-2021

beschrijving revisie 00
definitief

gecontroleerd
M.L. Braad



vrijgave
R.S. Raap



Inhoudsopgave

Blz.

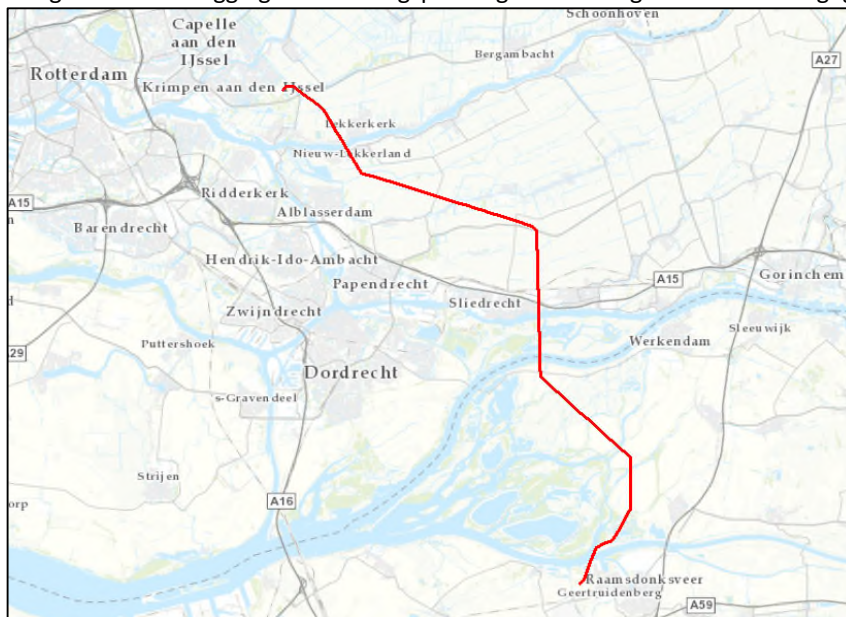
1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en projectvoornemen	1
1.2	Projectvoornemen	2
1.3	Doel	3
1.4	Leeswijzer	3
2	Wettelijk kader	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Wnb - soortbescherming	4
2.2.1	Soorten van de Vogelrichtlijn	4
2.2.2	Soorten van de Habitatrichtlijn	5
2.2.3	Andere soorten	5
2.2.4	Ontheffingsplicht	6
2.2.5	Zorgplicht	7
3	Methode	8
3.1	Vogels – jaarrond beschermde nesten (JRBN)	8
3.2	Zoogdieren (noordse woelmuis)	9
3.3	Amfibieën (heikikker)	12
3.4	Planten (tonghaarmuts)	14
4	Resultaten	15
4.1	Vogels - JRBN	15
4.2	Zoogdieren (noordse woelmuis)	17
4.3	Amfibieën (heikikker)	19
4.4	Planten (tonghaarmuts)	21
5	Effectbeoordeling	22
5.1	Vogels - JRBN	22
5.2	Zoogdieren (noordse woelmuis)	23
5.3	Amfibieën (heikikker en rugstreeppad)	23
6	Conclusies en vervolg	24
7	Bronnen	26
Bijlagen		
Bijlage 1: Jaarrond beschermde nesten		28

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en projectvoornemen

TenneT is voornemens om haar bestaande 380 kV ring op te waarderen. De opwaardering van de bestaande hoogspannings-verbinding houdt in dat nieuwe geleiders met meer capaciteit worden toegepast. De hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg (KIJ-GT380) maakt deel uit van deze 380 kV ring. In totaal worden bij 89 masten binnen dit traject nieuwe geleiders toegepast.

In Figuur 1.1 is de ligging van de hoogspannings-verbinding KIJ-GT380 weergegeven.



Figuur 1.1. Ligging (in rood) van de hoogspannings-verbinding KIJ-GT380. Bron: Google, 2017.

Bij ruimtelijke ingrepen moet rekening worden gehouden met beschermde planten- en diersoorten en met beschermde gebieden. Er dient onderzocht te worden of de geplande werkzaamheden effect hebben op beschermde soorten of beschermde gebieden (Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland). Werkzaamheden mogen niet zonder meer plaatsvinden indien deze negatieve gevolgen hebben op beschermde natuurgebieden en/of flora en fauna. In dit kader is inzicht gewenst in de aanwezige natuurwaarden en de mogelijk daarmee samenhangende consequenties.

In dit kader is een Natuurtoets uitgevoerd voor de voorgenomen werkzaamheden (Antea Group, 2018). Een actualisatie van deze Natuurtoets heeft in 2020 plaatsgevonden. Uit de natuurtoets en de actualisatie hiervan is naar voren gekomen dat het projectgebied (mogelijk) essentieel leefgebied bevat voor vogels met een jaarrond beschermd nest (JRBN), noordse woelmuis, heikikker en tonghaarmuts. Deze soorten zijn beschermd in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) en staan vermeld in artikel 3.1 (Vogelrichtlijn), 3.5 (Habitatrichtlijn) en 3.10, onderdeel A. Wanneer vaste verblijfplaatsen en/of essentiële leefgebieden aangetast worden, is dit in overtreding met de Wnb. Om te bepalen of dit het geval is als gevolg van de voorgenomen werkzaamheden is nader onderzoek uitgevoerd. In voorliggende rapportage zijn de resultaten van het nader onderzoek beschreven.

1.2 Projectvoornemen

Het tracé begint in de provincie Zuid-Holland ter hoogte van het 380 kV hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel (KIJ380). Het tracé buigt af in zuidoostelijke richting en kruist de beneden en de nieuwe Merwede nabij Sliedrecht/ Hardinxveld-Giessendam. Vervolgens vervolgt het tracé zich in de provincie Noord-Brabant in zuidoostelijke richting en buigt af in zuidwestelijke richting naar Geertruidenberg en de Amercentrale. Het tracé eindigt bij het hoogspanningsstation Geertruidenberg (GT380).

Bij voorliggend project wordt gesproken over in totaal 91 assets. Hierbij wordt een onderverdeling gemaakt in twee stations (KIJ380 en GT380) en 89 mastlocaties. Een asset bestaat uit een mastlocatie inclusief werkterrein met aanrijroute. Bij de hoekmasten worden ook haspel- en lierlocaties met bouwwegen ingericht voor de realisatie. In de reeds bestaande masten worden nieuwe geleiders voorzien. Voor het toepassen van nieuwe geleiders moet het staalwerk in de mast aangepast worden. Verder is bij verschillende masten nodig om de fundatie aan te passen. Dit gebeurt door bij de bestaande poeren extra fundatie aan te brengen wat graafwerkzaamheden met zich mee brengt. In onderstaande tabel zijn per mast de werkzaamheden benoemd.

Tabel 1.1. Benodigde aanpassingen per mastlocatie

Aanpassingen nodig			Aanpassingen nodig			Aanpassingen nodig		
Mast Nr.	Mast	Fundatie?	Mast Nr.	Mast	Fundatie?	Mast Nr.	Mast?	Fundatie?
JUK	Ja	Nee	29	Ja	Ja	59	Ja	Nee
1	Ja	Nee	30	Ja	Ja	60	Ja	Nee
2	Ja	Nee	31	Ja	Ja	61	Ja	Nee
3	Ja	Nee	32	Ja	Ja	62	Ja	Ja
4	Ja	Ja	33	Ja	Ja	63	Ja	Nee
5	Ja	Ja	34	Ja	Ja	64	Ja	Ja
6	Ja	Ja	35	Ja	Ja	65	Ja	Nee
7	Ja	Ja	36	Ja	Ja	66	Ja	Ja
8	Ja	Nee	37	Ja	Nee	67	Ja	Nee
9	Ja	Ja	38	Ja	Nee	68	Ja	Nee
10	Ja	Ja	39	Ja	Ja	69	Ja	Nee
011 I	Ja	Nee	40	Ja	Ja	70	Ja	Nee
011 II	Ja	Nee	41	Ja	Ja	71	Ja	Nee
12	Ja	Nee	42	Ja	Ja	72	Ja	Nee
13	Ja	Nee	43	Ja	Ja	73	Ja	Nee
14	Ja	Nee	44	Ja	Ja	74	Ja	Nee
15	Ja	Nee	45	Ja	Ja	75	Ja	Nee
16	Ja	Ja	46	Ja	Ja	76	Ja	Nee
17	Ja	Ja	47	Ja	Ja	77	Ja	Nee
18	Ja	Ja	48	Ja	Nee	78	Ja	Nee
19	Ja	Ja	49	Ja	Nee	79	Ja	Ja
20	Ja	Ja	50	Ja	Nee	80	Ja	Ja
21	Ja	Ja	51	Ja	Nee	81	Ja	Nee
22	Ja	Ja	52	Ja	Nee	82	Ja	Ja
23	Ja	Ja	53	Ja	Nee	83	Ja	Nee
24	Ja	Ja	54	Ja	Nee	84	Ja	Nee
25	Ja	Nee	55	Ja	Ja	85	Ja	Nee
26	Ja	Ja	56	Ja	Ja	86	Ja	Nee
27	Ja	Ja	57	Ja	Nee	87	Ja	Nee
28	Ja	Ja	58	Ja	Nee	88	Ja	Nee
						JUK	Ja	Nee

Voor de versteviging van de fundaties en het aanpassen van de mast dienen werkterreinen met bouwwegen te worden ingericht. Waar mogelijk wordt daarbij gebruik gemaakt van aanwezige wegen. Een bouwweg is geschikt voor het vervoeren van zwaar transport naar de bouwlocatie, daar waar dit nodig is. De locaties van deze bouwwegen en werkterrein zijn door TenneT aangeleverd in het mastenboek (versie 1-4-1).

Na afronding van de werkzaamheden wordt de grond op de werklocatie weer losgemaakt waardoor onder andere vegetatiegroei/ontwikkeling weer mogelijk is.

1.3 Doel

Het doel van voorliggende rapportage is het inzichtelijk maken van de resultaten van het nader onderzoek en of verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming overtreden worden, wat de consequenties hiervan zijn en of er een noodzaak is tot het aanvragen van een ontheffing Wet natuurbescherming – onderdeel soorten.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgezet:

- In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk kader van de Wet natuurbescherming – soortbescherming beschreven. Hier wordt aan getoetst in voorliggend document.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de methodiek van de soortspecifieke onderzoeken.
- In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van de onderzoeken gepresenteerd. De resultaten van het gehele plangebied zijn weergegeven.
- In hoofdstuk 5 vindt de toetsing en beoordeling plaats van de in hoofdstuk 4 gepresenteerde bevindingen.
- Hoofdstuk 6 geeft de conclusies.

2 Wettelijk kader

2.1 Algemeen

De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) heeft per 1 januari 2017 de Boswet, Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998 vervangen. De Wnb regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, bescherming van soorten en de bescherming van houtopstanden. In de voorliggende toetsing wordt ingegaan op de bescherming van soorten verankerd in de Wet natuurbescherming. Hier zal in Hoofdstuk 5 aan getoetst worden.

2.2 Wnb - soortbescherming

In de Wnb is soortbescherming opgedeeld in drie categorieën. Voor elke categorie gelden verschillende verbodsbepalingen die zijn vermeld in artikel 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wnb. Het gaat om de volgende drie categorieën:

1. soorten van de Vogelrichtlijn;
2. soorten van de Habitatrictlijn, inclusief Bijlage I en II uit Verdrag van Bern en Bijlage I uit Verdrag van Bonn;
3. 'andere soorten' (onderdeel A 'fauna' en onderdeel B 'flora').

De verbodsbepalingen en ontheffingsgronden voor de eerste twee categorieën komen rechtstreeks uit de Vogel- en Habitatrictlijn. De derde categorie vindt zijn oorsprong in de nationale wetgeving. Onderstaand worden de verbodsbepalingen uit de Wnb per categorie uiteengezet.

2.2.1 Soorten van de Vogelrichtlijn

Voor Vogelrichtlijnsoorten (artikel 3.1 Wnb) is het verboden om in het wild levende vogels te doden of te vangen, opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen, te beschadigen, te rapen of nesten van vogels weg te nemen. Daarnaast is het verboden vogels opzettelijk te storen wanneer als gevolg daarvan het nest zijn functie verliest.

Artikel 3.1 Wet natuurbescherming Vogelrichtlijn soorten

1. Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen.
5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Bij voorliggende toetsing wordt tevens beoordeeld of soorten met jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn in het plangebied. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4) en mogelijk jaarrond beschermde nesten (categorie 5). De indeling van de categorieën zijn beschreven in Tabel 2.1.

Indien er sprake is van verwijdering of aantasting van de vaste rust- en verblijfplaats zal voor categorie 1 t/m 4 altijd ontheffing moet worden aangevraagd (zie paragraaf 2.2.4).

Tabel 2.1. Omschrijving van de categorieën voor vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Categorie	Omschrijving
1	Nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.
2	Nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar.
3	Nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar.
4	Vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen.
5	Nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of in de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren gaat, zich elders te vestigen. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd. Deze nesten zijn wél jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

2.2.2 Soorten van de Habitatrichtlijn

Voor soorten van artikel 3.5 (Habitatrichtlijn, Bern en Bonn) is het eveneens verboden om in het wild levende dieren en planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen, opzettelijk eieren van dieren te vernielen of te rapen. Voortplantings- of rustplaatsen mogen niet beschadigd of vernield worden. Daarnaast geldt er een verbod op om planten, behorend bij artikel 3.5, te plukken, verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen. Dieren behorend bij artikel 3.5 mogen niet opzettelijk verstoord worden, ook niet als er geen wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding.

Artikel 3.5 Wet natuurbescherming Europees beschermde soorten

1. Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, Bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

2.2.3 Andere soorten

Naast de Europees aangewezen beschermde flora en fauna, is er in Nederland ook een Nationale soortenlijst gemaakt die niet gedekt wordt door de Vogel- en Habitatrichtlijn, Verdrag van Bern of Verdrag van Bonn. Deze soorten zijn opgenomen in bijlage A en B van de Wnb. Voor soorten in bijlage A Wnb geldt een verbod op opzettelijk doden of vangen van dieren, opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste voortplantings- of rustplaatsen van dieren. Voor soorten in bijlage B Wnb geldt een verbod op opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen en ontwortelen van planten. Met betrekking tot de 'andere soorten' zijn per provincie beleidsregels opgesteld waarin voor een deel van deze soorten vrijstelling is verleend. De grond waarop deze vrijstelling geldt verschilt per provincie en hoeft dus niet in alle situaties van toepassing te zijn. Vrijstelling op basis van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling is een geldige reden in alle provincies.

Artikel 3.10 Wet natuurbescherming Overig beschermde soorten

1. Onverminderd [artikel 3.5](#), eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:
 - a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, [onderdeel A](#), bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
 - b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
 - c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, [onderdeel B](#), bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

2.2.4 Ontheffingsplicht

Indien bij het voornemen gestelde verboden in artikel 3.1, 3.5 of 3.10 worden overtreden en deze niet volledig gemitigeerd kunnen worden of wanneer een toetsing gewenst is, dan is het mogelijk om een ontheffing aan te vragen bij het bevoegd gezag (in dit geval RVO). De grond waarop een ontheffing mogelijk is, verschilt per categorie (1-3). In Tabel 2.1 zijn de ontheffingsgronden weergegeven.

Tabel 2.1. Ontheffingsgronden waarop een ontheffing verleend mag worden per categorie (artikel 3.1, 3.5 en 3.10).

Ontheffingsgronden		Artikel 3.1	Artikel 3.5	Artikel 3.10
		Soorten van de Vogelrichtlijn	Soorten van de Habitatrichtlijn, Bonn & Bern	Andere soorten
1	Er bestaat geen andere bevredigende oplossing	X	X	X
2	Leiden niet tot verslechtering van de staat van instandhouding	X	X	X
3	Opsomming van: volksgezondheid en openbare veiligheid	X	X	X
	veiligheid van luchtverkeer	X	Nee	X
	ter voorkoming van schade aan gewassen, vee, bossen, visserij	X	X	X
	ter bescherming van Flora en Fauna	X	X	X
	voor onderzoek, onderwijs, uitzetten en herinvoeren van soorten / teelt	X	X	X
3	Dwingende reden van groot openbaar belang, met inbegrip van sociale of economische aard en met inbegrip van voor milieuwezenlijke gunstige effecten	Nee	X	X
	ruimtelijke inrichting of ontwikkeling	Nee	Nee	X
	schade en overlast, ter beperking omvang populatie, ter bestrijding van lijden en ziekte, bestendig beheer en onderhoud, algemeen belang	Nee	Nee	3.10 2a-g

2.2.5 Zorgplicht

In de Wet natuurbescherming is in [artikel 1.11](#) de zorgplicht opgenomen. De zorgplicht houdt in dat planten en dieren niet onnodig vernield/gedood of verstoord mogen worden. Dit betekent dat handelingen (of het nalaten hiervan) waarvan men weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat ze nadelig zijn voor planten en/of dieren, niet mogen worden uitgevoerd. Wanneer dergelijke handelingen toch uitgevoerd moeten worden, moeten maatregelen, voor zover dit in redelijkheid kan, worden genomen om de nadelige gevolgen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Er dient bijvoorbeeld zo gewerkt te worden dat dieren kunnen ontsnappen en het kan nodig zijn om soorten te verplaatsen (bijvoorbeeld planten en amfibieën). Deze algemene zorgplicht geldt voor elke soort en elk individu in Nederland.

3 Methode

De methodes van de verschillende onderzoeken zijn uiteengezet per soortgroep. Dit is onder te verdelen in de soortgroepen: **vogels met jaarrond beschermde nesten, zoogdieren, amfibieën en planten.**

3.1 Vogels – jaarrond beschermde nesten (JRBN)

In het projectgebied zijn tijdens de terreinbezoeken ten behoeve van de actualisatie van de natuurtoets diverse (grote) takkennesten ontdekt die gebruikt kunnen worden door vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (zoals roofvogels, roek en ransuil). Hierbij is onderscheid gemaakt in categorie 1-4 en categorie 5 vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (MinLNV, 2009). In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke mastlocaties (inclusief directe omgeving rondom masten, lierlocaties, en aanrijroutes) nesten aangetroffen zijn die gebruikt kunnen worden door vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Tabel 3.1. Overzicht van mastlocaties waarbinnen (of in de directe omgeving) mogelijk jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn (oranje arcering).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

De methode voor het inventariseren van de aangetroffen takkennesten is grotendeels gebaseerd op het kennisdocument van de buizerd (BIJ12, 2017a).

Om de aanwezigheid van een nest of rustplaats van een buizerd aan te tonen zijn vier gerichte veldbezoeken uitgevoerd na zonsopkomst in de periode maart tot en met half mei, met een tussenperiode van minimaal 10 dagen. Voor half april (voor de bladgroei) is de opgaande beplanting binnen de projectlocaties en directe omgeving geïnspecteerd op de aanwezigheid van (bewoonde) nesten. Tijdens de inventarisatie is tevens in beeld gebracht waar welke elementen van de functionele leefomgeving (anders dan nestlocaties) zich bevinden. Afwezigheid van broedende buizerds kan worden aangetoond, als er tijdens vier gerichte veldbezoeken in de periode maart tot half mei geen aanwezigheid kan worden aangetoond. De inventarisaties hebben tijdens goede omstandigheden (zoals weersomstandigheden, moment op de dag) plaatsgevonden en met een tussenperiode van minimaal 10 dagen.

Voorgenoemde inventarisatiemethodiek is toepasbaar voor binnen de projectlocaties te verwachten vogelsoorten uitgezonderd boomvalk. Deze soort broedt laat (vanaf mei) in met name kraaiennesten en moet vaak wachten totdat de jongen in deze nesten uitgevlogen zijn. Op basis van de inventarisatierichtlijnen van Sovon (te vinden onder soortinformatie op www.sovon.nl) zijn eind mei en half juni zijn dan ook extra controleronden uitgevoerd om de aanwezigheid van door boomvalk bezette nesten te kunnen vaststellen.

In onderstaande tabel een overzicht van de data en weersomstandigheden tijdens de inventarisaties naar vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten.

Tabel 3.2. Data en weersomstandigheden van de inventarisaties naar vogelsoorten met jaarrond nesten

Datum	Tijd	Methode	Weersomstandigheden
14-04-2020	07:30 – 16:00	Opsporen nesten	Zwaar bewolkt, windkracht 0-1, 5-10 °C
15-04-2020	07:30 – 13:30	Opsporen nesten	Licht bewolkt, windkracht 0-1, 1-15 °C
29-04-2020	09:50 – 15:30	Controle nesten	Licht bewolkt, windkracht 2-3, 11-14 °C
30-04-2020	10:40 – 14:50	Controle nesten	Half bewolkt, windkracht 2-3, 13-17 °C
06-05-2020	08:50 – 10:30	Opsporen nesten	Onbewolkt, windkracht 1, 11-13 °C
07-05-2020	08:50 – 11:10	Opsporen nesten	Onbewolkt, windkracht 1, 12-16 °C
13-05-2020	10:30 – 15:30	Controle nesten	Zwaar bewolkt, windkracht 2-3, 10-13 °C
26-05-2020	12:30 – 15:40	Controle nesten	Licht bewolkt, windkracht 1-2, 21-24 °C
11-06-2020	09:50 – 13:30	Controle nesten	Geheel bewolkt, windkracht 1-2, 15-17 °C

Bij de inventarisaties is gebruik gemaakt van een verrekijker met een vergroting van 10x en een telescoop met een vergroting van 30-70x.

3.2 Zoogdieren (noordse woelmuis)

Uit de Natuurtoets (2018 en actualisatie 2020) komt naar voren dat op diverse mastlocaties de aanwezigheid van noordse woelmuis niet uitgesloten kan worden. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke mastlocaties de inventarisaties zijn uitgevoerd.

Tabel 3.3. Overzicht geschikte biotopen voor de noordse woelmuis binnen - of in de directe omgeving van de mastlocaties (geel gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Het nader onderzoek naar noordse woelmuis is uitgevoerd door H.D.G. Ecologisch Veldwerk. De gebruikte methode voor het inventariseren van noordse woelmuizen is gebaseerd op de zogenaamde IBN methode. Op basis van de grootte van de projectlocaties zijn per mast 20 Longworth inloopvallen ingezet. Deze zijn in 10 paren met een onderlinge afstand van circa tien meter per mastvoet uitgezet. Zie Figuur 3.1 voor een foto van de gebruikte inloopvallen.



Figuur 3.1. Gebruikte inloopvallen voor onderzoek naar de noordse woelmuis.

Voordat de vallen op scherp gezet zijn hebben ze voorafgaand aan het daadwerkelijke vangen drie dagen vergrendeld met hooi en aas in het veld gestaan zodat kleine zoogdieren vertrouwd raken met de vallen (het zogenaamde prébaiten). Daarna is er twee dagen gevangen en zijn de vallen om de twaalf uur gecontroleerd met in totaal vier controle momenten. Het aas bestond uit pindakaas gemengd met haveremout, aangevuld met verse wortel, aardappel, appel, graan, gedroogde visjes, sluiersaartkorrel, geconcentreerde visvoertabletten en meelwormen.

In onderstaande tabel een overzicht van de data en weersomstandigheden tijdens de inventarisaties naar noordse woelmuis.

Tabel 3.4. Data en weersomstandigheden van het onderzoek naar noordse woelmuis.

	Datum	Methode	Weersomstandigheden
Mast 50 en 51	31-10-2020	Plaatsen vallen	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 14 °C
	03-11-2020	Op scherp zetten	Half bewolkt, geen neerslag, windkracht 5, gem. 12 °C
	04-11-2020	Avondcontrole	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 3 °C
	04-11-2020	Ochtendcontrole	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 10 °C
	05-11-2020	Avondcontrole	Half bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 2 °C
	05-11-2020	Ochtendcontrole	Half bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 11 °C
Mast 52	06-11-2020	Plaatsen vallen	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 12 °C
	09-11-2020	Op scherp zetten	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 16 °C
	10-11-2020	Avondcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 1, gem. 7 °C

	10-11-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 14 °C
	11-11-2020	Avondcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 10 °C
	11-11-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 12 °C
Mast 57	Datum	Methode	Weersomstandigheden
	04-10-2020	Plaatsen vallen	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 14 °C
	07-10-2020	Op scherp zetten	Geheel bewolkt, lichte regen, windkracht 3, gem. 13 °C
	07-10-2020	Avondcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 15 °C
	08-10-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, lichte regen, windkracht 3, gem. 10 °C
	08-10-2020	Avondcontrole	Geheel bewolkt, regen, windkracht 4, gem. 14 °C
	09-10-2020	Ochtendcontrole	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 8 °C
Mast 80 en 81	Datum	Methode	Weersomstandigheden
	29-09-2020	Plaatsen vallen	Zwaar bewolkt, geen neerslag, geen wind, gem. 18 °C
	01-10-2020	Op scherp zetten	Geheel en half bewolkt, regen en droog, windkracht 3, gem. 12 °C
	02-10-2020	Avondcontrole	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 10 °C
	02-10-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 16 °C
	03-10-2020	Avondcontrole	Geheel bewolkt, regen, windkracht 2, gem. 14 °C
	03-10-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, regen en droog, windkracht 2, gem. 12 °C
Mast 82	Datum	Methode	Weersomstandigheden
	21-09-2020	Plaatsen vallen	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 23 °C
	24-09-2020	Op scherp zetten	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 16 °C
	25-09-2020	Avondcontrole	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 9 °C
	25-09-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 12 °C
	26-09-2020	Avondcontrole	Half bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 10 °C
	26-09-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 15 °C
	Datum	Methode	Weersomstandigheden
	16-09-2020	Plaatsen vallen	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 22 °C

Mast 83	20-09-2020	Op scherp zetten	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 11 °C
	20-09-2020	Avondcontrole	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 20 °C
	21-09-2020	Ochtendcontrole	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 1, gem. 11 °C
	21-09-2020	Avondcontrole	Onbewolkt, geen neerslag, windkracht 2, gem. 19 °C
	22-09-2020	Ochtendcontrole	Dichte mist, geen neerslag, windkracht 1, gem. 9 °C
Mast 84	Datum	Methode	Weersomstandigheden
	24-10-2020	Plaatsen vallen	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 4, gem. 15 °C
	27-10-2020	Op scherp zetten	Geheel bewolkt, lichte regen, windkracht 5, gem. 11 °C
	28-10-2020	Avondcontrole	Zwaar bewolkt, geen neerslag, windkracht 5, gem. 12 °C
	29-10-2020	Ochtendcontrole	Onbewolkt, lichte regen, windkracht 3, gem. 8 °C
	29-10-2020	Avondcontrole	Geheel bewolkt, lichte regen, windkracht 4, gem. 13 °C
	30-10-2020	Ochtendcontrole	Geheel bewolkt, geen neerslag, windkracht 3, gem. 6 °C

3.3 Amfibieën (heikikker)

Uit de natuurtoets van 2018 komt naar voren dat op diverse mastlocaties de aanwezigheid van heikikkers niet uitgesloten kan worden. Op basis van het meest recente mastenboek en de actualisatie van de natuurtoets in 2020 zijn de te inventariseren locaties uitgebreid ten opzichte van de aangegeven locaties in de natuurtoets uit 2018. Dit betreft alle locaties die in voor heikikker gunstig biotoop liggen en waar de werkzaamheden (werkterreinen rondom de masten en/of lierlocaties) volgens het mastenboek over watergangen heen geprojecteerd zijn. Mastlocaties 24 en 26 zijn niet onderzocht, omdat er geen toestemming was tot betreding. Deze mastlocaties liggen wel in voor heikikker gunstig biotoop.

In Tabel 3.5 is een overzicht gegeven bij welke mastlocaties de inventarisaties zijn uitgevoerd.

Tabel 3.5. Overzicht van mastlocaties (oranje gearceerd) waar rondom inventarisaties naar de heikikker zijn uitgevoerd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24*	25	26*	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

* niet onderzocht vanwege het ontbreken van toestemming voor deze locaties.

Het nader onderzoek naar heikikker is uitgevoerd conform het inventarisatieprotocol van het Netwerk Groene Bureaus (NGB, 2017). Volgens dit protocol kan in de periode augustus-september gezocht worden naar juveniele exemplaren. Dit dient na zonsondergang en bij vochtig weer uitgevoerd te worden in twee inventarisatieronden met ten minste vijftien dagen ertussen. In augustus-september 2020 is gericht gezocht onder de mast- en lierlocaties en langs de watergangen tot enkele 100 meters afstand. Een overzicht van de afgelopen trajecten is weergegeven in de resultaten. De vegetatie is al lopend afgespeurd. Hierbij is gebruik gemaakt van een zaklamp en een 10x vergrotende verrekijker. Aangetroffen individuen zijn zo min mogelijk gevangen (een enkele keer ter determinatie en bewijsgaring). In onderstaande tabel een overzicht van de data en weersomstandigheden tijdens de inventarisaties naar heikikker.

Tabel 3.6. Data en weersomstandigheden van de inventarisaties naar heikikker.

Datum	Tijd	Mast- en lierlocaties	Weersomstandigheden
31-08-2020	20:30 – 23:45	38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	Licht bewolkt, windkracht 1, Bij start 13 °C
01-09-2020	20:30 – 23:40	32, 33, 34, 35, 37	Licht bewolkt, windkracht 2-1, 14-12 °C
02-09-2020	20:25 – 23:30	25, 27, 29, 30, 31	Licht bewolkt, windkracht 1-0, 16-13 °C
07-09-2020	20:30 – 23:00	19, 20, 22, 23	Half bewolkt, windkracht 3, 17-15 °C
08-09-2020	20:15 – 23:30	14, 15, 16	Geheel-half bewolkt, windkracht 2, 18 °C
16-09-2020	20:05 – 23:20	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	Half-licht bewolkt, windkracht 3, 18-16 °C
17-09-2020	20:00 – 23:10	32, 33, 34, 35, 37	Licht-onbewolkt, windkracht 3, 15-12 °C
22-09-2020	19:40 – 22:45	27, 29, 30, 31, 38	Onbewolkt, windkracht 1, 18-14 °C
23-09-2020	19:35 – 21:10	20, 22, 23, 25	Half bewolkt-lichte regen, windkracht 3, 17 °C
29-09-2020	19:25 – 22:20	14, 15, 16, 19	Geheel bewolkt, windkracht 1-2, 16 °C

3.4 Planten (tonghaarmuts)

Uit de natuurtoets (2018, 2020) komt naar voren dat op enkele mastlocaties de aanwezigheid van de mossoort tonghaarmuts niet uitgesloten kan worden. De tonghaarmuts is een Habitatrichtlijnsoort, o.a. voor het Natura2000-gebied de Biesbosch. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke mastlocaties de inventarisaties zijn uitgevoerd.

Tabel 3.7. Overzicht geschikte biotopen voor de tonghaarmuts (artikel 3.5) binnen - of in de directe omgeving van de mastlocaties (oranje gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Het nader onderzoek naar tonghaarmuts is uitgevoerd door adviesbureau E.C.O. Logisch. De inventarisaties zijn uitgevoerd in een straal van 100 meter rondom de masten. Geschikte groeiplaatsen voor tonghaarmuts zijn onderzocht met behulp van een lichtloep met een vergroting van 10x. Van sterk gelijkende gevonden mossen is materiaal verzameld om de soort microscopisch te kunnen bepalen. In onderstaande tabel een overzicht van de datum en weersomstandigheden tijdens de inventarisatie naar tonghaarmuts.

Tabel 3.8. Data en weersomstandigheden van de inventarisatie naar tonghaarmuts.

Datum	Mastlocaties	Weersomstandigheden
24-06-2020	51, 67	Half bewolkt, droog, windkracht 3, 28 °C

4 Resultaten

Hieronder worden per soortgroep de resultaten uiteengezet. Indien aan de orde worden de mogelijke effecten beschreven in hoofdstuk 5.

4.1 Vogels - JRBN

Er zijn drie masten waarin jaarrond beschermde nesten (categorie 1-4) zijn aangetroffen: In mast 14 is een nest gevonden van buizerd. Deze bevindt zich op een plateau in de middenkolom van de mast. In mast 50 is in een oud nest van visarend een broedende slechtvalk aangetroffen (uit aanvullende informatie 2021 blijkt dat dit nest ook in 2021 door een visarend wordt gebruikt). Dit nest bevindt zich laag in de mast op een steun tegen de zijkant. In mast 64 is een broedende boomvalk aangetroffen op een onderdraagarm in een eerder dit jaar gebruikt kraaiennest (op de dwarsliggende balken waar de draden aan verbonden zijn).

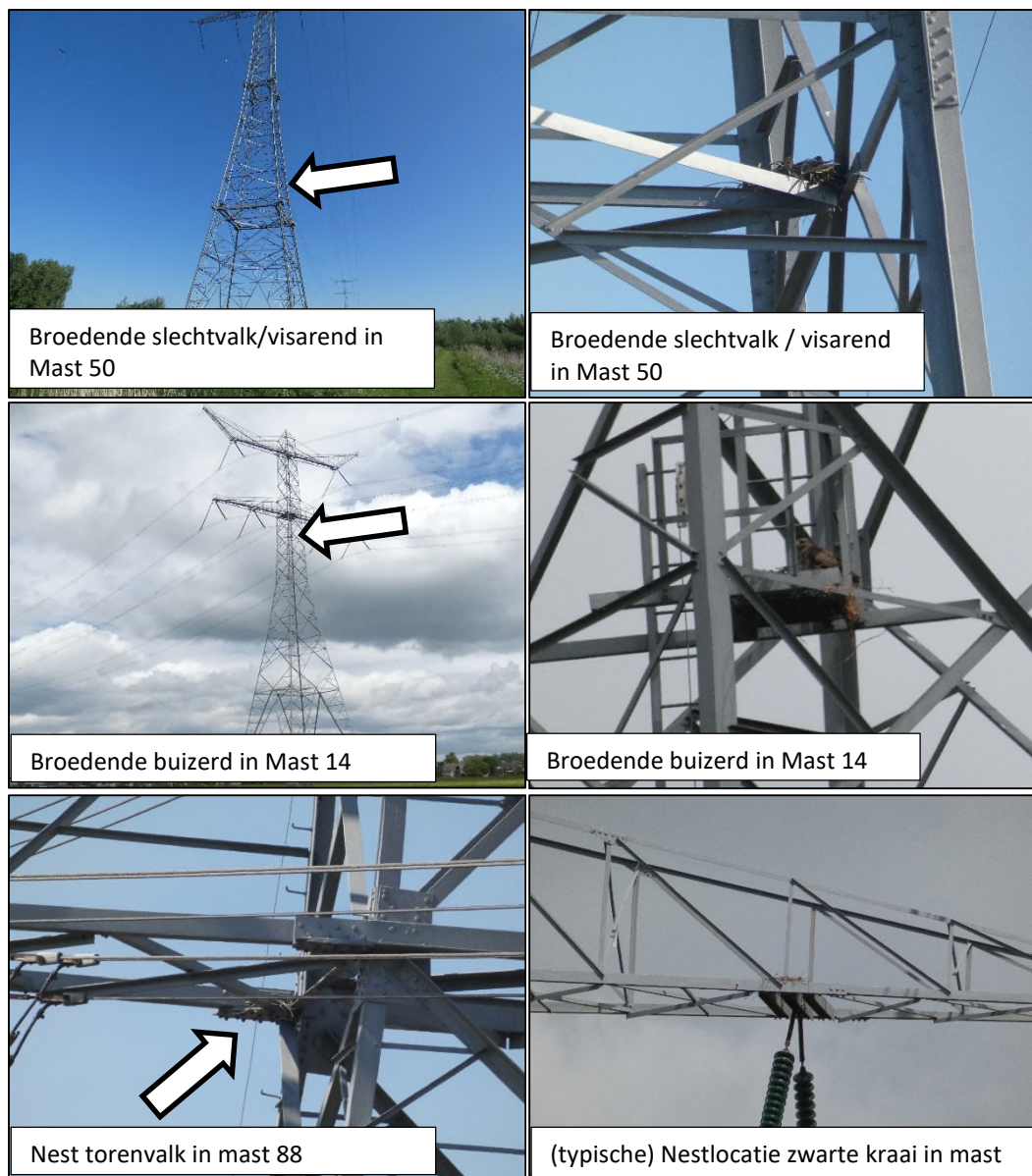
Er zijn twintig in gebruik zijnde nesten van zwarte kraai en twee in gebruik zijnde nesten van torenvalk aangetroffen in de masten (beide soorten categorie 5 vogelsoort met jaarrond beschermd nest). De nesten van zwarte kraai bevonden zich voor een groot deel op de draagarmen en dan specifiek op de dwarsbalken waar de draden aan bevestigd zijn. Overige in gebruik zijnde nesten van vogelsoorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd, zijn niet aangetroffen in de masten. Daarnaast zijn vele oude, in vervallen staat verkerende nesten aangetroffen in masten. Gedurende het inventarisatie seizoen 'verdween' een deel van deze oude nesten door hergebruik van het aanwezige takmateriaal (door in ieder geval kraaien).

In onderstaande tabel is aangegeven op welke mastlocaties bovengenoemde nesten zijn aangetroffen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen categorie 1-4 vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten en categorie 5 vogelsoorten.

Tabel 4.1. Overzicht van mastlocaties waar nesten aanwezig zijn van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (in rood categorie 1-4 vogelsoorten, in geel categorie 5 vogelsoorten).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

In Figuur 4.1 zijn enkele afbeeldingen weergegeven van in de masten aangetroffen nesten van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (categorie 1-5).



Figuur 4.1. Broedlocaties vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1-5) in masten.

Daarnaast zijn er jaarrond beschermde nesten aangetroffen in de omgeving van masten. Een roekenkolonie bevindt zich in de populieren langs de noordzijde van de N214, ongeveer 150 meter ten zuiden van mast 37 (en ongeveer 200 meter ten westen van mast 38). Daarnaast is een nest van buizerd aangetroffen in een elzensingel meer dan 300 meter ten oosten van mast 38. Een bezette slechtvalkkast op de Amercentrale bevindt zich op ruim 100 meter van mast 85. Een steenuilenkast (bezetting onbekend) bevindt zich 250 meter ten westen van mast 12 en 300 meter ten zuiden van mast 11.II. Een kleine roekenkolonie bevindt zich 400 meter ten zuidwesten van mast 11.II.

Tijdens de avondinventarisaties naar heikikker is territorium indicerend gedrag waargenomen van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten in de omgeving van de masten. Dit betreft roepende kerkuilen in de omgeving van masten 22 en 29-30, roepende steenuilen in de omgeving van masten 19-20 en 27 en een bedelende jonge ransuil in een populier langs de N214 ruim 400

meter ten zuidoosten van mast 38. Boomvalken werden territoriaal waargenomen nabij mast 43 (roepend paar) en bij mast 37 (alarmerend individu komend uit de populieren ten zuiden van mast 37). Daarnaast is een roepend paar bosuil (categorie 5 vogelsoort met jaarrond beschermd nest) aangetroffen in de omgeving van masten 28-31.

In Bijlage 1 zijn alle nestlocaties weergegeven van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (categorie 1-5) in de masten en (directe) omgeving daarvan.

Gevolgen van het project op vogels wordt in Hoofdstuk 5 behandeld.

4.2 Zoogdieren (noordse woelmuis)

De noordse woelmuis is tijdens het veldonderzoek in 2020 gevangen bij meerdere mastlocaties. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke masten noordse woelmuis is aangetroffen.

Tabel 4.2. Overzicht van mastlocaties waar noordse woelmuis aangetroffen is (oranje gearceerd).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 51, 52, 57, 81 en 84) is noordse woelmuis niet aangetroffen. In onderstaande figuur (Figuur 4.2) zijn enkele afbeeldingen weergegeven van gevangen noordse woelmuizen en in Tabel 4.3 zijn alle soorten en aantallen van gevangen (spits)muizen per mastlocatie weergegeven.



Figuur 4.2. Gevangen noordse woelmuizen op mastlocaties.

Tabel 4.3. Overzicht van gevangen aantallen en soorten (spits)muizen per mastlocatie.

Mast	Soort	Aantal keer
50	Noordse woelmuis	14
	Dwergmuis	15
	Bosspitsmuis	3
51	Aardmuis	7
	Rosse woelmuis	13
	Dwergmuis	2
	Bosmuis	7
	Dwergspitsmuis	2
52	Bosspitsmuis	4
	Aardmuis	8
	Rosse woelmuis	11
	Veldmuis	4
	Dwergmuis	4
	Bosmuis	7
	Dwergspitsmuis	3
Bosspitsmuis	3	
	Aardmuis	15

57	Rosse woelmuis	9
	Dwergmuis	8
	Bosmuis	3
	Dwergspitsmuis	2
	Bosspitsmuis	2
80	Noordse woelmuis	5
	Dwergmuis	11
81	Dwergmuis	1
82	Noordse woelmuis	5
	Aardmuis	7
	Dwergmuis	3
	Dwergspitsmuis	4
	Bosspitsmuis	3
83	Noordse woelmuis	7
	Aardmuis	7
	Bosmuis	15
	Dwergspitsmuis	3
	Huisspitsmuis	1
	Bosspitsmuis	1
84	Geen	

Gevolgen van het project op noordse woelmuis wordt in Hoofdstuk 5 behandeld.

4.3 Amfibieën (heikikker)

Heikikkers zijn tijdens het veldonderzoek in 2020 bij meerdere mast- en lierlocaties aangetroffen. Daarbij is tevens een overige beschermde amfibieënsoort, de rugstreepad aangetroffen nabij één mastlocatie. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven bij welke masten heikikker en rugstreepad zijn aangetroffen.

Tabel 4.4. Overzicht van mast- en lierlocaties waar heikikker (oranje gearceerd) en heikikker & rugstreepad (rood gearceerd) aangetroffen zijn.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.I	11.II	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	

Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 22, 23, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42) is heikikker (en rugstreepad) niet aangetroffen. In Figuur 4.3 zijn enkele afbeeldingen weergegeven van aangetroffen heikikkers en rugstreepad op/nabij de mast- en lierlocaties.



Figuur 4.3. Heikikkers en rugstreepad rondom mast- en lierlocaties.

In Bijlage 2 zijn alle voor heikikker afgelopen inventarisatietrajecten weergegeven met daarbij de exacte locaties waar heikikkers en rugstreepad zijn aangetroffen.

Bij de overige onderzochte mastlocaties (mast 17, 18, 21, 28 en 36) zijn geen heikikkers aangetroffen. Masten 24 en 26 konden niet onderzocht worden. Voor de effectbeoordeling wordt ervan uitgegaan dat er bij deze masten heikikkers aanwezig zijn.

Tijdens het onderzoek naar heikikker zijn naast rugstreepad ook overige amfibieën waargenomen als kleine watersalamander, gewone pad, bruine kikker en groene kikker sp.

Gevolgen van het project op heikikker en rugstreepad wordt in Hoofdstuk 5 behandeld.

4.4 Planten (tonghaarmuts)

Tonghaarmuts is niet aangetroffen tijdens het onderzoek in 2020. Bij mast 51 zijn wel verschillende geschikte groeiplaatsen aanwezig voor tonghaarmuts, met name horizontale takken van jonge wilg. Deze zijn onderzocht en de mossen die zijn aangetroffen en (deels) verzameld voor microscopische na-determinatie, betroffen soorten zoals grijze haarmuts. Rond mast 67 waren nauwelijks geschikte groeiplaatsen aanwezig voor tonghaarmuts.

In Figuur 4.4 zijn enkele afbeeldingen weergegeven van aangetroffen mossoorten op/nabij de mastlocaties.



Figuur 4.4. Enkele aangetroffen mossoorten rondom mastlocaties.

5 Effectbeoordeling

In dit hoofdstuk worden de in hoofdstuk 4 uiteengezette bevindingen getoetst aan de Wet natuurbescherming en wordt aangegeven of er een noodzaak is om een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming aan te vragen.

5.1 Vogels - JRBN

De in de masten 14, 50 en 64 aangetroffen nesten van respectievelijk buizerd, slechtvalk, visarend en boomvalk zijn jaarrond beschermd. Verwijdering van deze nesten alsook het verstoren tijdens het in gebruik zijn van deze nesten is ontheffingsplichtig (overtreding van de verbodsbepalingen). Verwacht wordt dat met het vervangen van de geleiders de nesten van buizerd en slechtvalk/visarend behouden kunnen blijven. Mocht er toch een nest verwijderd moeten worden, dan zal gekeken moeten worden naar geschikte alternatieve locaties in de omgeving. Indien hieruit blijkt dat er voor slechtvalk geen geschikte nestplaats in de omgeving aanwezig is, dan dient deze aangeboden te worden, bijvoorbeeld door het plaatsen van een slechtvalknekstkast in een hoog gebouw of mast.

Het in de omgeving van mast 38 aangetroffen nest van buizerd ligt te ver van de werkzaamheden af om verstoord te kunnen worden tijdens het broedseizoen. De slechtvalken broedend in de nekstkast op de Amercentrale bevindt zich op ruim 100 meter afstand van mast 85. Verstoring van werkzaamheden op de grond is niet te verwachten in deze reeds verstoorde omgeving. Werkzaamheden op hoogte in de mast zou wel kunnen leiden tot enige verstoring tijdens het broedseizoen. Verwacht wordt, ook gezien de tijdelijkheid van werkzaamheden op hoogte, dat dit niet leidt tot wezenlijke verstoring.

De in de omgeving van mast 11.II en mast 37-38 gelegen roekenkolonies bevinden zich op een te grote afstand van de werkzaamheden om hier enige hinder van te ondervinden tijdens het broedseizoen.

De nestlocatie van boomvalk bevindt zich bovenop de steunbalken waar de geleiders aan bevestigd zijn en wellicht is het noodzakelijk om dit nest te verwijderen. De boomvalk is een categorie 4 soort. Dat betekent dat deze soort voldoende flexibel is om elders een nest te bouwen/bezetten. Daar boomvalk graag in (recent bezette) nesten van kraaien broedt en uit het gedane veldonderzoek blijkt dat deze nesten in de omgeving van de huidige nestlocatie in ruime mate aanwezig zijn (zie bijlage 1), maakt dat er voldoende alternatieve nestlocaties aanwezig zullen zijn voor deze soort. Het eventueel verwijderen van de nestplaats dient buiten het broedseizoen te gebeuren.

Verstoring van buizerd, slechtvalk en boomvalk kan worden voorkomen door buiten het broedseizoen werkzaamheden in en onder de mast uit te voeren. Het broedseizoen van buizerd en slechtvalk loopt globaal van februari tot september. Voor boomvalk loopt het broedseizoen van april tot oktober. Indien werken buiten het broedseizoen niet mogelijk is, zal ten behoeve van de ontheffingsaanvraag gedegen onderbouwd moeten worden waarom er geen bevredigende alternatieve oplossing is (hier vallen plannings- en financiële belangen niet onder). Om binnen het broedseizoen toch te kunnen werken, is het vooraf ongeschikt maken van masten als broedlocatie, door bijvoorbeeld het verwijderen van oude nesten en het aanbrengen van vogelwerende middelen (zoals wapperende linten nabij de geleidersbevestigingen), noodzakelijk. Dit dient in oktober-februari, buiten het broedseizoen van buizerd, boomvalk of slechtvalk, uitgevoerd te worden. Werkzaamheden in de omgeving van de masten dienen in het broedseizoen op tenminste 75 meter afstand van de mastvoet plaats te vinden.

Daarnaast zijn er in 22 masten nesten aangetroffen van zwarte kraai en torenvalk. Voor deze soorten uit categorie 5 geldt dat de nesten buiten het broedseizoen niet beschermd zijn, tenzij zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Deze zijn hier niet van op toepassing. Er zijn voldoende alternatieve nestlocaties voor deze soorten in de directe omgeving. Wel geldt ook dat verstoring van deze soorten tijdens het broedseizoen voorkomen dient te worden. Gezien het grote aantal masten waarin nesten zich bevinden is het waarschijnlijk niet realistisch om overal buiten het broedseizoen te kunnen werken. Om ook hier binnen het broedseizoen te kunnen werken is het vooraf ongeschikt maken van masten als broedlocatie noodzakelijk. Dit dient in september-februari, buiten het broedseizoen van zwarte kraai en torenvalk, uitgevoerd te worden.

5.2 Zoogdieren (noordse woelmuis)

Het leefgebied van de bij de masten 50, 52, 80, 82 en 83 aangetroffen noordse woelmuizen wordt aangetast met de voorgenomen werkzaamheden. Hiervoor dient ontheffing aangevraagd te worden (overtreding van de verbodsbepalingen). Hierbij moeten mitigerende (verzachtende) maatregelen worden uitgevoerd, zoals het voorafgaand aan de werkzaamheden verwijderen van vegetatie buiten de kwetsbare perioden voor de soort (voortplantingsseizoen en winterrust) en het daarna ontoegankelijk maken van de locaties (door bijvoorbeeld het plaatsen van schermen). De voortplantingsperiode loopt van april t/m september en de winterrust loopt van november t/m maart. Dat betekent dat het verwijderen van vegetatie en het gelijk daarna ontoegankelijk maken van de locaties in oktober dient plaats te vinden.

5.3 Amfibieën (heikikker en rugstreeppad)

De bij de masten aangetroffen heikikkers en rugstreeppad kunnen voortplantingsplaatsen hebben in de aanwezige sloten. In het mastenboek zijn de werkterreinen bij de mast- en lierlocaties waar heikikkers en rugstreeppad aangetroffen zijn, geprojecteerd over de sloten. Indien deze sloten omwille van de werkzaamheden aangetast worden, is een ontheffing noodzakelijk (overtreding van de verbodsbepalingen). Hierbij zullen mitigerende (verzachtende) maatregelen noodzakelijk zijn, zoals werkzaamheden starten buiten de kwetsbare periode (voor heikikker half februari-half juli) en het daarna ontoegankelijk maken van de locaties (door het plaatsen van schermen). Het ontoegankelijk maken van de locaties is tevens van toepassing voor werkzaamheden op het land. Bovenstaande geldt voor alle mast- en lierlocaties waar heikikkers (en rugstreeppad) aangetroffen zijn, dan wel niet onderzocht zijn, te weten: **14-16, 19-20, 24-27, 29, 31-32, 39 en 43-44.**

6 Conclusies en vervolg

TenneT is voornemens om bij 89 hoogspanningsmasten nieuwe geleiders toe te passen. Voor de uitvoering van de benodigde werkzaamheden worden de masten betreden en dienen werkerreinen, haspellocaties, aanrij- en bouwwegen aangelegd te worden. Naar aanleiding van de Natuurtoets (Antea Group, 2018 & 2020) is in 2020 (in de relevante seizoenen voor de verwachte soorten, in de periode april-november) nader onderzoek uitgevoerd volgens de geldende protocollen naar de mogelijke aanwezigheid van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten, noordse woelmuis, heikikker en tonghaarmuts. Onderstaande tabel geeft aan welke soorten zijn aangetroffen en wat het aantreffen van deze soorten betekent voor de uitvoering van het project.

Tabel 6.1. Overzicht conclusies nader onderzoek TenneT 2020, per soort.

Soort	Essentiële functie projectgebied	Ontheffing noodzakelijk	Mitigatie/compensatie
Slechtvalk	Nestplaats in mast 50 en nestplaats nabij mast 85.	Mogelijk, alleen bij verstoring en/of aantasting nest in mast 50.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest alternatief aanbieden in omgeving.
Boomvalk	Nestplaats in mast 64.	Mogelijk, alleen bij verstoring en/of aantasting nest.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest voldoende alternatieven in omgeving.
Buizerd	Nestplaats in mast 14.	Mogelijk, alleen bij verstoring en/of aantasting nest.	Geen werkzaamheden binnen 75 meter van de mastvoet in broedseizoen. Bij verwijderen nest alternatief aanbieden in omgeving.
Zwarte kraai en torenvalk	Nestplaatsen in masten 11.I, 14, 16, 18, 21, 22, 29, 30, 34, 38, 39, 44, 52, 64, 65, 67, 69, 80, 83, 85, 86, 88.	Nee.	Bij werkzaamheden in broedseizoen vooraf masten ongeschikt maken en houden (tijdens broedseizoen) voor broedende vogels.
Noordse woelmuis	Leefgebied bij masten 50, 80, 82 en 83.	Ja, leefgebied wordt aangetast.	Leefgebied op werklocaties ongeschikt maken, buiten de kwetsbare periode (kwetsbare periode loopt van november tot en met september).
Heikikker	Leefgebied (incl. voortplantingswater) bij masten 14, 15, 16, 19, 20, 25, 27, 29, 31, 32, 39, 43, 44.	Ja, leefgebied wordt aangetast.	Werkzaamheden in sloten buiten kwetsbare periode (kwetsbare periode waterbiotoop loopt van half februari tot half juli) en daarnaast werklocaties ontoegankelijk maken met plaatsen scherm.

Rugstreepad	Leefgebied (incl. voortplantingswater bij mast 15.	Ja, leefgebied wordt aangetast.	Werkzaamheden in sloten buiten kwetsbare periode (kwetsbare periode waterbiotoop loopt van april tot en met juli) en daarnaast werklocaties ontoegankelijk maken met plaatsen scherm.
--------------------	--	---------------------------------	---

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel dient er voor noordse woelmuis en mogelijk voor boomvalk, slechtvalk, visarend, buizerd, heikikker en rugstreepad een ontheffing Wnb – soortbescherming aangevraagd te worden. Ten behoeve van de ontheffingsaanvraag dient een mitigatieplan (activiteitenplan) opgesteld te worden en dient het voornemen nauwkeurig onderbouwd te worden. Wanneer op basis van onder andere dit activiteitenplan en de beschrijving van het voornemen een ontheffing verleend wordt (in dit geval RVO), is het plan uitvoerbaar bevonden.

Vooruitlopend op een eventuele ontheffingsprocedure wordt verwacht dat een dergelijke ontheffing verleend wordt (en dat het voornemen dus uitvoerbaar is in het kader van de Wnb soortbescherming), mits voldaan wordt aan de drie criteria waar bij de ontheffingsprocedure aan getoetst wordt (zie Tabel 2.1). Met de verkregen ontheffing dient een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden die alle te nemen mitigerende maatregelen borgt. Verwacht wordt dat ecologische begeleiding nodig zal zijn voor een goede uitvoering van de te nemen maatregelen.

7 Bronnen

BIJ12, 2017. Kennisdocument buizerd

BIJ12, 2017. Kennisdocument heikikker

BIJ12, 2017. Kennisdocument noordse woelmuis

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2009. Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep. Augustus 2009.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde planten en dieren

Overig:

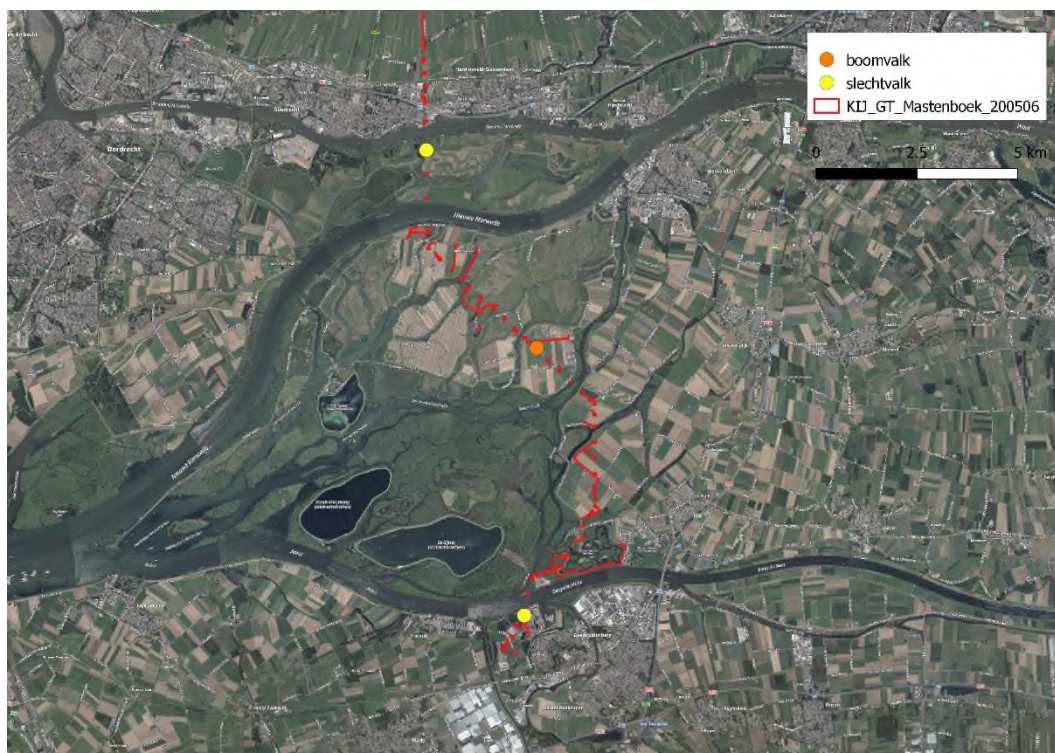
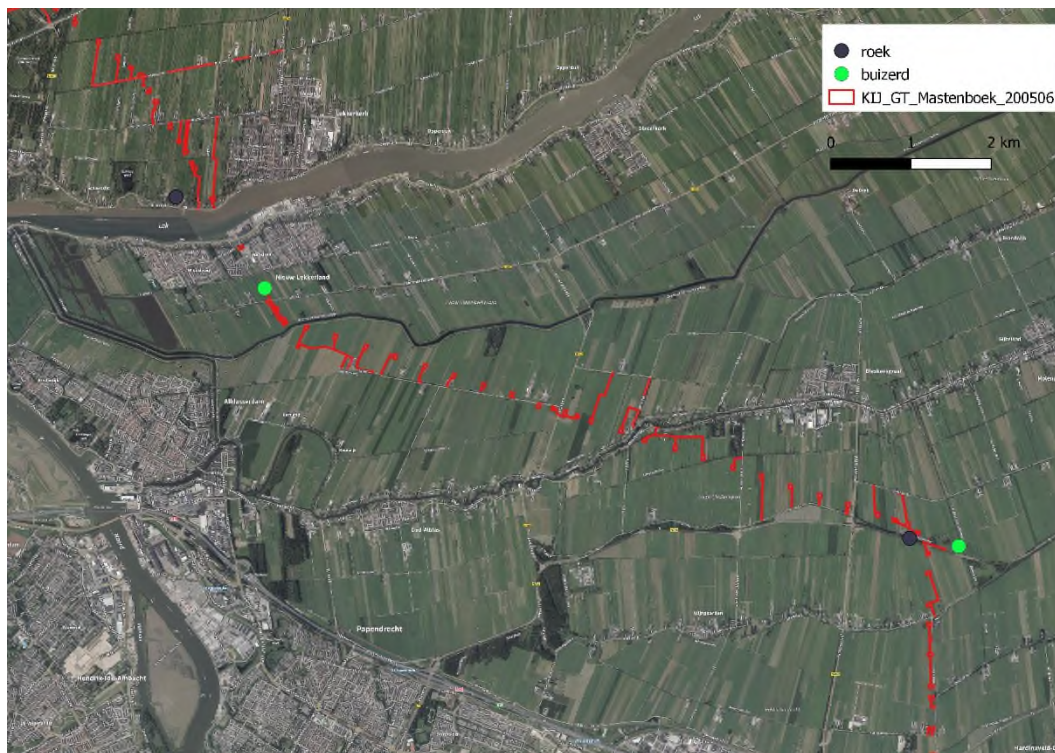
Sovon (soortinformatie vogels)

Bijlagen

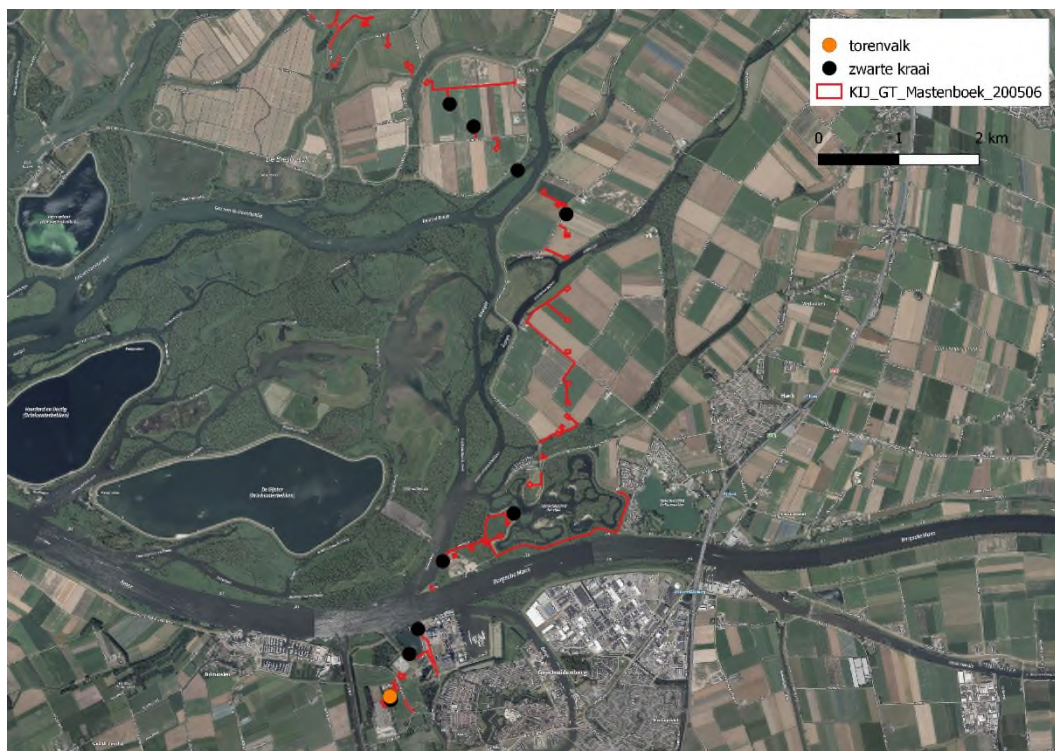
Bijlage 1: Nestlocaties vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten

Bijlage 2: Locaties amfibieën

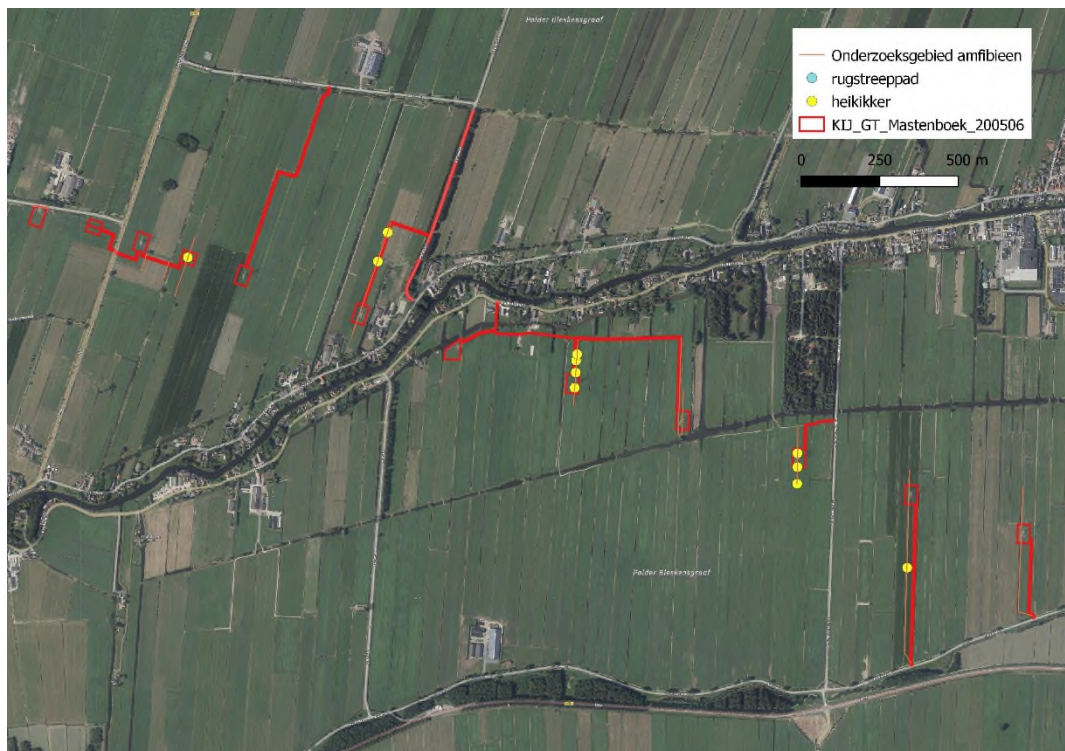
Bijlage 1: Jaarrond beschermde nesten

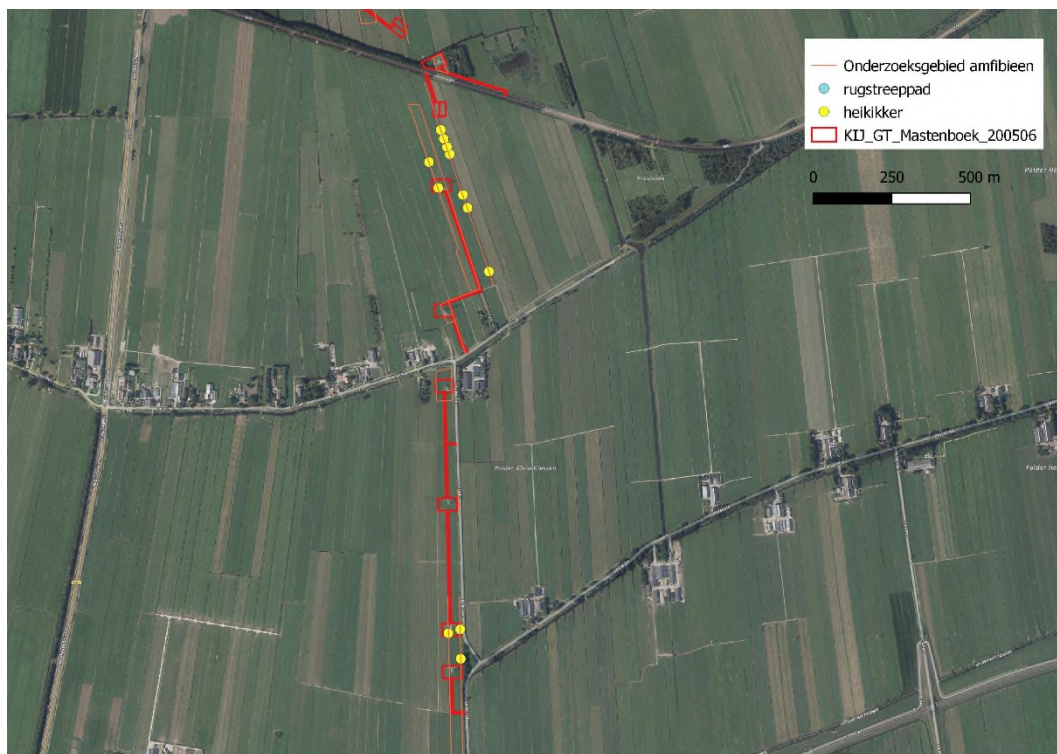






Bijlage 2: Amfibieën





Bijlage 6: Nader onderzoek 2021 - watergangen



Nader onderzoek 2021

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV

projectnummer 0420827
definitief revisie 00
6 juli 2021

Nader onderzoek 2021

Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg 380 kV

projectnummer 0420827
definitief revisie 00
6 juli 2021

Auteur

J. Melis

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

Antea Group is aangesloten bij het
Netwerk Groene Bureaus



De informatie in voorliggende rapportage is (deels) afkomstig uit de NDFP en mag niet zonder toestemming van BIJ12 worden verstrekt aan derden of op enige andere wijze openbaar gemaakt worden.

datum vrijgave
08-07-2021

beschrijving revisie 00
definitief

gecontroleerd
M.L. Braad

vrijgave
R. Raap

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Ligging	3
2	Uitvoering onderzoeken	4
2.1	Methodiek	4
2.1.1	Methode onderzoek grote modderkruiper	4
2.1.2	Methode onderzoek heikikker en rugstreepad	4
2.2	Bezoeken	4
2.3	Locaties	4
2.3.1	Locatie onderzoek grote modderkruiper, heikikker en rugstreepad	4
3	Resultaten	6
3.1	Resultaten onderzoek grote modderkruiper	6
3.2	Resultaten onderzoek heikikker en rugstreepad	6
4	Bronnen	7

Conclusies en advies

In opdracht van TenneT is door Antea Group in 2021 een nader onderzoek naar de heikikker, rugstreppad en grote modderkruiper uitgevoerd. Dit als aanvulling op de eerder uitgevoerde nader onderzoek (Antea Group, 2020) voor de opwaardering van de bestaande 380 kV ring. De opwaardering van de bestaande hoogspanningsverbinding houdt in dat nieuwe geleiders met meer capaciteit worden toegepast. De hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg (KIJ-GT380) maakt deel uit van deze 380 kV ring (zie figuur 1). In totaal worden bij 89 masten binnen dit traject nieuwe geleiders toegepast.



Figuur 1. Globale ligging van het plangebied (verbinding KIJ-GT380) in rood.

Conclusie en vervolgstappen

Tijdens het onderzoek is de heikikker op meerdere locaties langs het tracé aangetroffen, de rugstreppad enkel bij mast 15. Voor het uitvoeren van werkzaamheden bij deze locaties, is een ontheffing noodzakelijk (overtreding van de verbodsbepalingen). Hierbij zijn mitigerende (verzachtende) maatregelen noodzakelijk, zoals het dempen van sloten buiten de kwetsbare periode van de soorten en het ontoegankelijk maken van de werkzaamhedenlocaties. De maatregelen zijn verder uitgewerkt in het activiteitenplan (Antea Group, 2021).

De aanwezigheid van de grote modderkruiper kan worden uitgesloten.

Voor de overige aangetroffen soorten gelden maatregelen vanuit de zorgplicht.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van TenneT is door Antea Group een natuurtoets (Antea Group, 2021) uitgevoerd voor de opwaardering van de hoogspanningsverbinding Krimpen aan den IJssel-Geertruidenberg. Uit deze natuurtoets is gebleken dat de voorgenomen werkzaamheden mogelijk een negatief effect hebben op beschermde soorten. Naar aanleiding van de natuurtoets is in 2020 een nader onderzoek uitgevoerd naar de heikikker, Noordse woelmuis, tonghaarmuts en vogels met jaarrond beschermde nesten.

Tijdens het nader onderzoek (2020) werd een onverwachte soort aangetroffen bij mast 15, de rugstreeppad. Tevens kwam uit een geactualiseerd overzicht (2021) van de werkzaamheden naar voren dat een groter aantal sloten tijdelijk worden gedempt. Om de ecologische effecten van deze werkzaamheden te kunnen beoordelen is in 2021 een aanvulling op het nader onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek heeft zicht met name gericht op het voorkomen van heikikker, rugstreeppad en grote modderkruiper.

1.2 Ligging

Het tracé begint in de provincie Zuid-Holland ter hoogte van het 380 kV hoogspanningsstation Krimpen aan den IJssel (KIJ380). Het tracé buigt af in zuidoostelijke richting en kruist de beneden en de nieuwe Merwede nabij Sliedrecht/ Hardinxveld-Giessendam. Vervolgens vervolgt het tracé zich in de provincie Noord-Brabant in zuidoostelijke richting en buigt af in zuidwestelijke richting naar Geertruidenberg en de Amercentrale. Het tracé eindigt bij het hoogspanningsstation Geertruidenberg (GT380).



Figuur 2. Globale ligging van het plangebied (verbinding KIJ-GT380) in rood.

2 Uitvoering onderzoeken

2.1 Methodiek

2.1.1 Methode onderzoek grote modderkruiper

Het onderzoek naar de grote modderkruiper is uitgevoerd conform het kennisdocument 'grote modderkruiper' van BIJ12. Hierbij is met behulp van een fijnmazig schepnet door ervaren ecologisch deskundigen gezocht naar de grote modderkruiper. Het onderzoek is steekproefsgewijs over het tracé bij de te dempen sloten uitgevoerd waarbij de meest geschikte locaties zijn onderzocht.

2.1.2 Methode onderzoek heikikker en rugstreepad

Voor heikikker en rugstreepad is een nader onderzoekronde uitgevoerd. Gedurende het onderzoek zijn larven, juveniele en (sub)adulte dieren met behulp van een schepnet gevangen en vervolgens op soort gebracht. Het onderzoek is steekproefsgewijs over het tracé bij de te dempen sloten uitgevoerd waarbij de meest geschikte locaties zijn onderzocht. De inventarisatie is uitgevoerd door ecologisch deskundigen die beschikken over meerdere jaren ervaring met het inventariseren van amfibieën.

2.2 Bezoeken

Datum	Ecologen	Masten	Weersomstandigheden
22-06-2021	E. Kuijs	1, 3, 4, 5, 8, 14, 15	Zwaar bewolkt, geen neerslag, gem. 15 °C
23-06-2021	E. Kuijs	16, 22, 24-25, 28, 29, 30, 23, 35	Bewolkt, geen neerslag, gem. 15 °C
24-06-2021	E. Kuijs en R. Slagboom	24, 25-26, 40, 44, 46, 60, 64, 76	Bewolkt, geen neerslag, gem. 15 °C

Tabel 2.1. Data, weersomstandigheden en bezochte masten onderzoek grote modderkruiper en nadere inventarisaties rugstreepad en heikikker.

2.3 Locaties

2.3.1 Locatie onderzoek grote modderkruiper, heikikker en rugstreepad

Gedurende het onderzoek zijn de meest kansrijke sloten die gedempt worden bij de masten onderzocht. De onderzochte slootlocaties staan vermeld in tabel 2.1. Figuur 2.1 en 2.2 geven een impressie van de te dempen sloten rond de masten. Foto's van de aangetroffen amfibieën zijn weergegeven in figuur 2.3, 2.4 en 2.5.



Figuur 2.1 en 2.2. De te dempen sloten bij mast 1 (links) en mast 32 (rechts).



Figuur 2.3. Rugstreeppad bij mast 15.



Figuur 2.4 en 2.5. Larven heikkikker (links) bij mast 24 en adulte heikkikker (rechts) bij mast 25.

3 Resultaten

3.1 Resultaten onderzoek grote modderkruiper

Gedurende het onderzoek zijn geen grote modderkruipers aangetroffen. De aanwezigheid van deze soort in de relevante sloten kan worden uitgesloten.

3.2 Resultaten onderzoek heikikker en rugstreepad

Tijdens het onderzoek zijn op meerdere locaties heikikkers gevangen. De locaties staan weergegeven in tabel 3.1. De rugstreepad is enkel bij mast 15 aangetroffen. Daarnaast zijn verschillende andere algemene soorten aangetroffen: baars, drie- en tiendoornige stekelbaars, karperachtigen, kleine modderkruiper, marmergrondels, snoek, zeelt, kleine watersalamander, rode Amerikaanse rivierkreeft en groene kikker.

<i>Sloot locatie</i>	<i>Resultaten</i>
<i>Mast 15</i>	<i>2 juveniele rugstreepadden</i>
<i>Mast 24</i>	<i>2 larven heikikker + 1 juveniel in verlengde van sloot</i>
<i>Lier 25 -26</i>	<i>1 volwassen hei kikker + 3 larven heikikker</i>
<i>Mast 35</i>	<i>juveniele heikikker langs sloot ten westen van mast</i>
<i>Mast 40</i>	<i>1 adulte heikikker</i>
<i>Mast 44</i>	<i>2 adulte heikikkers</i>
<i>Mast 46</i>	<i>2 juveniele heikikkers</i>

Tabel 3.1. Resultaten onderzoek heikikker en rugstreepad.

4 Bronnen

Bij12, 2019. Kennisdocument Grote Modderkruiper.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN


www.anteagroup.nl



Ontvangstbevestiging

Aanvraag/wijzigen ontheffing buitenwerkzaamheden

Formuliernummer 5190025660812
Ontvangstdatum 16-7-2021
Ontvangsttijd 14:19

Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Postbus 40225
8004 DE Zwolle
mijn.rvo.nl

088 042 42 42 (lokaal tarief)

Formuliergegevens

Relatiegegevens

Relatienummer 203575071
KVK-nummer 09155985
Naam TenneT TSO B.V.
Adres Postbus 718
6800AS ARNHEM
IBAN
BIC

Contactgegevens

Naam contactpersoon
E-mailadres
Mobiël nummer

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Uw verzoek

Wat wilt u doen? U doet een aanvraag voor de Uitgebreide
Vorbereidingsprocedure (UOV Procedure)

Ontheffing

Heeft er een vooroverleg plaatsgevonden? Ja
Nummer vooroverleg 0
Aanvrager Tennet (groter dan 220kVolt)

Is er sprake van een gecoördineerde procedure?	Ja
Gegevens (rijks)coördinator	
Naam	[REDACTED]
Adres	Bezuidenhoutseweg 73
Postcode en plaats	2594AC Den Haag
Mobiel telefoonnummer	[REDACTED]
E-mailadres	[REDACTED]
Naam project	BBB 380 kV Krimpen aan den IJssel- Geertruidenberg
Heeft u de werkzaamheden afgestemd met de uitvoerende partij?	Ja
Geplande startdatum werkzaamheden	01-01-2022
Geplande einddatum werkzaamheden	01-09-2025

Locatie(s) waar de werkzaamheden worden uitgevoerd

GPS:	51.9158705312027, 4.63624186813831
Locatie:	Breekade 20a, 2924LA Krimpen aan den IJssel
Straatnaam:	Breekade
Huisnummer:	20
Postcode:	2924LA
Plaatsnaam:	Krimpen aan den IJssel
GPS:	51.8951125087852, 4.67002915218473
Locatie:	Schuwacht 130, 2941EH Lekkerkerk
Straatnaam:	Schuwacht
Huisnummer:	130
Postcode:	2941EH
Plaatsnaam:	Lekkerkerk
GPS:	51.8411802682846, 4.80312036350369
Locatie:	Broekseweg 2, 3373LA Hardinxveld-Giessendam
Straatnaam:	Broekseweg
Huisnummer:	2
Postcode:	3373LA
Plaatsnaam:	Hardinxveld-Giessendam
GPS:	51.7819135043321, 4.8227633535862
Locatie:	Muggenwaard 1, 4251ME Werkendam
Straatnaam:	Muggenwaard
Huisnummer:	1
Postcode:	4251ME
Plaatsnaam:	Werkendam
GPS:	51.7023797965603, 4.83345363289118
Locatie:	Standhazensedijk 2, 4931NH Geertruidenberg
Straatnaam:	Standhazensedijk
Huisnummer:	2
Postcode:	4931NH
Plaatsnaam:	Geertruidenberg

Soorten

Voor welke soorten vraagt u een ontheffing aan?	Vogels (artikel 3.1 Wet natuurbescherming) Dieren en planten die Europees beschermd worden (artikel 3.5 Wet natuurbescherming)
---	---

Vogels

1. Soort	Boomvalk
1. Latijnse naam	Falco subbuteo
1. Verbodsbepaling	Opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren vernielen, beschadigen of nesten van vogels wegnemen, Opzettelijk

2. Soort	verstoren
2. Latijnse naam	Buizerd
2. Verbodsbepaling	Buteo buteo Opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren vernielen, beschadigen of nesten van vogels wegnemen, Opzettelijk verstoren
3. Soort	Slechtvalk
3. Latijnse naam	Falco peregrinus
3. Verbodsbepaling	Opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren vernielen, beschadigen of nesten van vogels wegnemen, Opzettelijk verstoren
4. Soort	Visarend
4. Latijnse naam	Pandion haliaetus
4. Verbodsbepaling	Opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren vernielen, beschadigen of nesten van vogels wegnemen, Opzettelijk verstoren
Belangen	
Wettelijk belang	In het belang van de volksgezondheid of openbare veiligheid

Dieren en planten die Europees beschermd worden

1. Soort	Rugstreeppad
1. Latijnse naam	Epidalea calamita
1. Verbodsbepaling	Opzettelijk doden of vangen, Opzettelijk verstoren, Voortplantings- of rustplaatsen beschadigen of vernielen
2. Soort	Heikikker
2. Latijnse naam	Rana arvalis
2. Verbodsbepaling	Opzettelijk doden of vangen, Opzettelijk verstoren, Voortplantings- of rustplaatsen beschadigen of vernielen
3. Soort	Noordse woelmuis
3. Latijnse naam	Microtus oeconomus
3. Verbodsbepaling	Opzettelijk doden of vangen, Opzettelijk verstoren, Voortplantings- of rustplaatsen beschadigen of vernielen
Belangen	
Wettelijk belang	In het belang van de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten

Leeswijzer

Werkzaamheden	Bladzijde 2
Planning	Bladzijde 6
Ecologische inventarisatie en de resultaten hiervan	Bladzijde 12
Effecten werkzaamheden op de aangevraagde soorten	Bladzijde 4
Mitigerende maatregelen om schade aan de soorten te voorkomen	Bladzijde 24
Compenserende maatregelen om onvermijdelijke schade te herstellen	Bladzijde 24
Effect van de werkzaamheden op de gunstige staat van instandhouding van de aangevraagde soorten	Bladzijde 30
Alternatieven die u voor de werkzaamheden heeft overwogen	Bladzijde 22
Belangen	Bladzijde 21

Kaart met de locatie van werkzaamheden, de verspreiding Bladzijde 2
van de beschermde soorten en de locatie van de
mitigerende of compenserende maatregelen

Bijlagen

Geselecteerde bijlage(n) 20210716 brf ontheffing Wnb_MinLnV.pdf, 02_KIJ-
GT_Natuurtoets 20210713_rev01-def.pdf,
01_210705_BBB_Overzichtskaart_A0_KIJ_GT380.pdf,
03_KIJ-GT Activiteitenplan_20210716_rev02 def.pdf

Instemmingsverklaring

E-mailadres



Ik ga ermee akkoord dat RVO.nl alleen:

- berichten over mijn aanvraag plaatst in Mijn dossier
- mij een e-mail stuurt over een statuswijziging van mijn aanvraag

Ook verklaar ik dat ik voldoende bereikbaar ben via e-mail en via Mijn dossier.

Betaalgegevens

U ontvangt van ons een aparte factuur voor de leges. U heeft vervolgens 14 dagen de tijd om dat bedrag aan ons over te maken.

Naam

TenneT TSO B.V.

Adres

Postbus 718
6800AS ARNHEM

Inventariserend veldonderzoek d.m.v. verkennend booronderzoek

Projectnummer: 374272

Projectnummer TenneT: 002.589.00

Referentienummer: SWNL0275183

Documentnummer TenneT: 0917364

Datum: 05-07-2021

Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen a/d IJssel – Geertruidenberg (KIJ-GT380)

Archeologisch onderzoek, gemeente Geertruidenberg

Bureau- en veldonderzoeken

SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2424

Definitief, revisie D0

Opdrachtgever:
TenneT TSO BV
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM



Verantwoording

Titel	Archeologisch onderzoek, gemeente Geertruidenberg
Subtitel	SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2424
ISSN-nummer	2468-4813
Projectnummer	374272
Projectnummer TenneT	002.589.00
Referentienummer	SWNL0275183
Documentnummer TenneT	0917364
Revisie	D0
Revisie TenneT	1.0
Datum	05-07-2021

Auteur(s)

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

Gecontroleerd door

[Redacted]

Paraaf gecontroleerd

[Redacted]

Goedgekeurd door

[Redacted]

Paraaf goedgekeurd

[Redacted]

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
C0 (0.1)	07-04-2021	Concept	Opstellen rapport, eerste concept
C1 (0.2)	12-05-2021	Concept	Verwerken RFA1
C2 (0.3)	25-06-2021	Concept	Verwerken RFA 2 en aanpassen kaartmateriaal naar mastenboek 1.7
D0 (1.0)	05-07-2021	Definitief	Rapport op definitief gezet. Binnen de AMZ-cyclus blijft het rapport concept, totdat het bevoegd gezag een selectiebesluit heeft genomen.

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

Administratieve gegevens

Uitvoerder	Sweco Nederland B.V.
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Geertruidenberg
Plaats	Geertruidenberg
Toponiem	380 kV verbinding KIJ-GTB, gemeente Geertruidenberg
Kaartbladnummer	38W-44W
Centrum-coördinaat	KIJ-GT380 085 117.145/413.710 KIJ-GT380 088 116.790/412.875
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Archis Zaakidentificatie	4989742100
Oppervlakte plangebied	2 hectare Masten 085 – 088 en bijbehorende werkterreinen à 2400 m ² 4 Lierlocaties (à 900 m ²) Aanrijroutes
Bevoegde overheid	Gemeente Geertruidenberg [redacted] [redacted] Adviseur bevoegde overheid is: Monumentenhuis Brabant, [redacted] [redacted]
Projectmedewerkers	[redacted], actonummer: 39446695), T. Bennen (projectmedewerker), [redacted] [redacted] (KNA-prospecteur, actonummer 54425479)
Periode van uitvoering	Maart-April 2021
Beheer en plaats van documentatie	Sweco Nederland B.V.

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding van het onderzoek	9
1.2 Archeologie beleid	9
1.3 Aardwetenschappelijke kenmerken	11
1.4 Archeologische waarden	13
1.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen	14
1.6 Gespecificeerde verwachting	15
2 Veldonderzoek	17
2.1 Doelstelling en vraagstelling	17
2.2 Methodiek	17
2.3 Resultaten en interpretatie	18
2.3.1 Bodemopbouw	18
2.3.2 Archeologie	18
2.3.3 Interpretatie	19
3 Conclusie	20
3.1 Synthese	20
3.2 Conclusie	20
3.3 Advies	21
3.4 Selectieadvies bevoegd gezag	21
Literatuurlijst en gebruikte bronnen	22

Bijlage 1 Locatie plangebied

Bijlage 2 Locatie boringen

Bijlage 3 Boorprofielen

Samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) uitgevoerd in de gemeente Geertruidenberg. Het onderzoeksgebied omvat de assets (hoogspanningsmasten) van de 380 kV verbinding tussen Krimpen aan de IJssel en Geertruidenberg. Aanleiding voor het onderzoek is de geplande opwaardering van de hoogspanningsverbinding. Onderhavige rapportage heeft betrekking op het gedeelte van de verbinding in de gemeente Geertruidenberg (mastlocaties 085-088)

In het kader van de werkzaamheden worden (tijdelijke) werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties ingericht waarbij bodemingrepen plaatsvinden. Deze bodemingrepen zijn maximaal 0,70 m diep. Indien de fundering van een mast moet worden verstevigd, worden de vier bestaande poeren aangepast (tot maximaal 1,1 m -mv). Deze worden gefundeerd met schroefinjectiepalen (10,00 – 15,00 m -mv). In de gemeente Geertruidenberg zijn er echter geen verstevigingen gepland. Naar aanleiding van de voorgenomen opwaardering heeft Sweco een bureauonderzoek uitgevoerd en een Plan van Aanpak opgesteld voor vervolgonderzoek.

In het grootste gedeelte van het plangebied ligt het dekzandoppervlak dicht onder het maaiveld. Voor deze afzettingen geldt een hoge archeologische verwachting voor waarden uit het Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum. Voor de periode halverwege het Neolithicum t/m de Late Middeleeuwen geldt een lage archeologische verwachting. Het veen wat in deze tijd het landschap bedekte was ongeschikt voor bewoning. Mogelijk heeft men het landschap gebruikt voor jacht en visserij en zijn daar waarden van overgebleven. Door overstromingen zoals de Sint Elisabethvloed in 1421 zijn grote delen van het veen weggeslagen en door latere ontginningen is het veenpakket eveneens grotendeels verdwenen. Het overstromingsdek (Formatie van Nieuwkoop, Laagpakket van Walcheren) dat aan het maaiveld ligt heeft een lage archeologische verwachting voor de periode Late Middeleeuwen -Nieuwe tijd.

Ter plaatse van de masten 087 en 088 is op de werkterreinen en de bijbehorende aanrijroutes inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) verricht om deze gespecificeerde verwachting te toetsen. De overige plangebieden hebben op basis van de gemeentelijk verwachtingskaart of de aanwezigheid van ophogingen een lage archeologische verwachting.

Het veldonderzoek heeft aangetoond dat ter plaatse klei-op-veen-zand bodems voorkomen. Tijdens de Sint Elisabethsvloeden is een 30 tot 70 cm dik kleidek afgezet. Het onderliggende veenpakket (Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket) is in een aantal boringen afwezig of slechts enkele decimeters dik. Tijdens de overstromingen is dit veenpakket verslagen. In boringen 88.1, 88.7 en 88.8 is zelfs geen veen waargenomen. Onder het kleipakket of het restant van het veenpakket bevindt zich dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden). In dit dekzand heeft zich (plaatselijk) een podzolbodem kunnen ontwikkelen. In boring 88.8 is een podzolbodem aangetoond met een Bh-horizont, BC-horizont en C-horizont. De A- en E-horizont zijn niet aanwezig. In de overige boringen is geen podzolering aangetoond. De top van de oorspronkelijke veldpodzolbodem is hier samen met het veen weggeslagen of niet aanwezig geweest. Met uitzondering van boring 88.8 kan de archeologische verwachting daarom worden bijgesteld naar laag. Ter plaatse van boring 88.8 kan vanwege de waargenomen Bh-horizont nog een potentiële sporenniveau aanwezig zijn.

Een middelhoge verwachting dient daarom gehandhaafd te blijven. Vanwege het plaatselijk voorkomen van deze podzolbodem, het ontbreken van een vondstenniveau en de beperkte oppervlakte van deze aanrijroute wordt nader archeologisch onderzoek niet zinvol geacht aangezien dit weinig kenniswinst oplevert.

Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek aanbevolen. De voorgenomen bodemingrepen kunnen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd.

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een besluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit besluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

Tabel 1 *Overzicht van archeologische perioden¹*

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

Tabel 2 *Indeling van het Kwartair*

chronostratigrafie			jaren geleden		
Kwartair	Holoceen	Subatlanticum	3.000	- heden	
		Subboreaal	5.000	- 3.000	
		Atlanticum	8.000	- 5.000	
		Boreaal	9.000	- 8.000	
		Preboreaal	10.000	- 9.000	
	Pleistoceen	Laat		130.000	- 10.000
			Weichselien (ijstijd)	120.000	- 10.000
		Midden	Eemien	130.000	- 120.000
			Saalien (ijstijd)	200.000	- 130.000
			Elsterien (ijstijd)	400.000	- 315.000
Vroeg		2.400.000	- 800.000		

¹ Bron: Archeologisch Basis Register 1992.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) uitgevoerd in de gemeente Geertruidenberg. De aanleiding hiervoor is de geplande opwaardering van de masten van de verbinding KIJ-GT 380 kV. Onderhavige rapportage heeft betrekking op de locaties binnen de gemeente Geertruidenberg. Het plangebied bestaat onder andere uit werkterreinen, lierlocaties en aanrijroutes. Hierbij vinden ontgravingen tot maximaal 0,7 m -mv plaats.

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is TenneT voornemens de bestaande landelijke 380 kV ring op te waarderen (programma Beter Benutten Bestaande 380 kV). Binnen het betreffende programma valt ook onderhavig project.

Voor de opwaardering van de bestaande 380 kV verbinding KIJ-GT moeten diverse werkzaamheden worden uitgevoerd. In de basis betreft dit het ophangen van nieuwe geleiders met een hogere transportcapaciteit dan de huidige geleiders. De nieuwe geleiders zijn qua omvang en aantal gelijk aan de bestaande maar kunnen meer stroom transporteren doordat ze hogere temperaturen kunnen weerstaan zonder te ver door te gaan hangen.

In het kader van dit project heeft Antea Group in 2017 en 2018 bureauonderzoeken uitgevoerd voor werkzaamheden aan de geleiders.² Voor het plangebied Geertruidenberg is dit bureauonderzoek wel conform de toen vigerende KNA (4.0) opgesteld, maar niet als bureauonderzoek aangemeld in Archis omdat het oogmerk niet de ruimtelijke procedure was maar het presenteren van een opsomming van de randvoorwaarden en de archeologische risico's, om zo ruimte te bieden om het plan nog aan te passen of het onderzoek uit te breiden met een archeologisch booronderzoek. Het door Antea Group opgestelde bureauonderzoek dat dus buiten de AMZ-cyclus is uitgevoerd, is destijds door de bevoegde overheid ontvangen maar niet beoordeeld.

Op basis van een actualisatie van de werkzaamheden van TenneT TSO B.V., uitgebreidere scope en de vaststelling van de definitieve plangebieden is door Sweco een actualisatie van het bureauonderzoek uitgevoerd en is een plan van aanpak voor een inventariserend veldonderzoek opgesteld.³

1.2 Archeologie beleid

De gemeente Geertruidenberg heeft haar archeologische verwachtingskaart in 2016 geactualiseerd.⁴ Op deze kaart wordt aangegeven of bij bodemingrepen archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Het plangebied ligt in meerdere verwachtingszones.

² Fens, R.L., 2018. Bureauonderzoek Opwaardering 380 kV verbinding KIJ-GT, gemeente Geertruidenberg. Antea Group Archeologie 2017/198

³ Paré, C., Hekman, J.J., 2021. Plan van Aanpak Inventariserend veldonderzoek (IVO-O) door middel van verkennend booronderzoek, KNA protocol 4003.

⁴ Boer, E.A.M., de, 2016. Gemeente Geertruidenberg. Actualisatie Archeologische Verwachtingskaart. BAAC Rapport V-15.0230.

Het meest noordelijke werkterrein ligt in een zone van middelhoge archeologische verwachting waar het maaiveld vermoedelijk is opgehoogd.

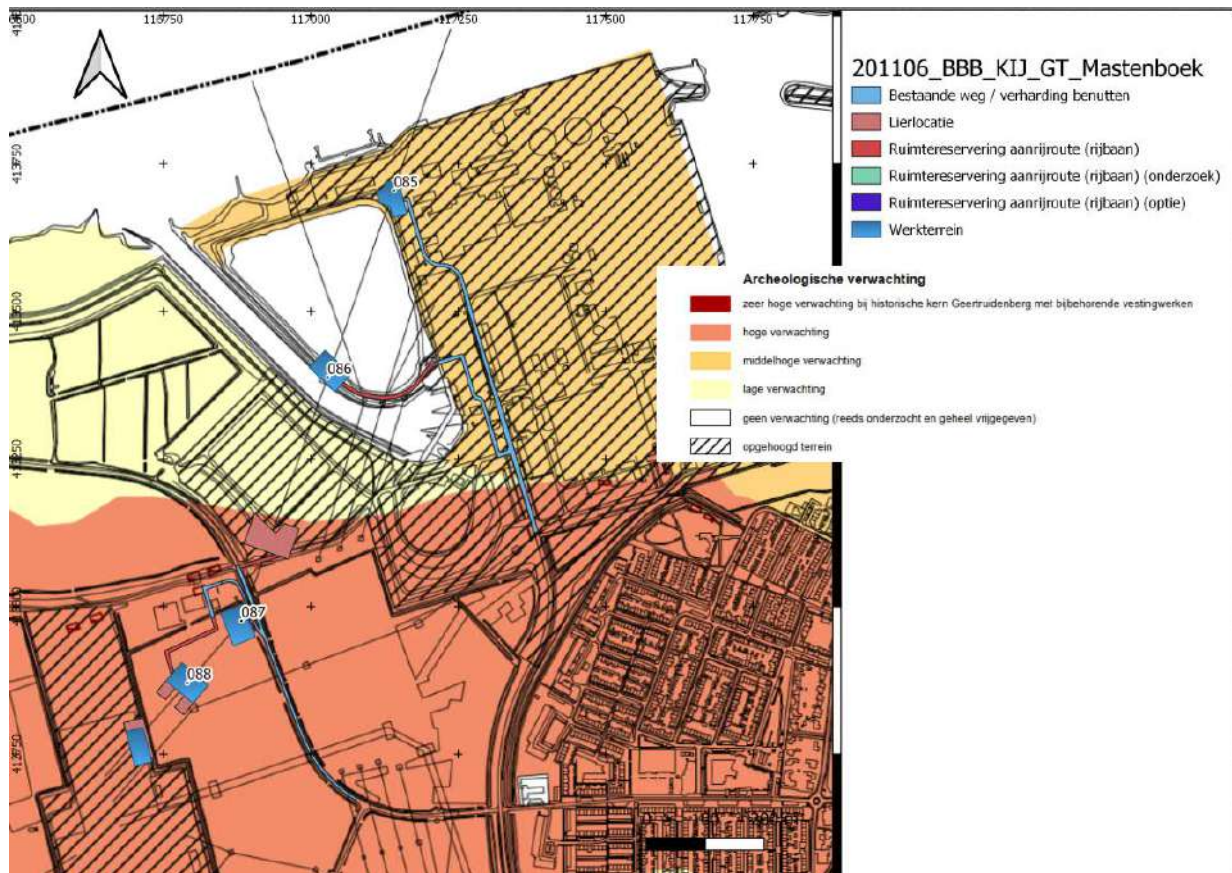
Binnen deze zone geldt een onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een oppervlakte van 1.000 m² of meer, die daarbij 50 cm -mv of dieper gaan.

De drie zuidelijke werkterreinen en alle lierlocaties liggen in een zone met een hoge archeologische verwachting waar het maaiveld plaatselijk vermoedelijk is opgehoogd. Binnen deze zone geldt een onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een oppervlakte van 100 m² of meer, die daarbij 50 cm -mv of dieper gaan.

Het werkterrein ter plekke van mastlocatie 086 ligt in een zone zonder archeologische verwachting. Hier gelden geen beperkingen wat betreft archeologie. Zie tabel 1 en figuur 1 voor een overzicht van de delen van het plangebied in de verschillende verwachtingszones.

Tabel 1 Het oppervlak van de verschillende locaties binnen de verwachtingszones op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart en de bijbehorende vrijstellingsgrenzen.

Mast/ locatie	Gemeentelijk beleid	Vrijstellingsgrenzen
Mast 085 Werkterrein opp. 2.400 m ²	Middelhoge verwachting – opgehoogd terrein	1.000 m ² , 50 cm -mv
Mast 086 Werkterrein opp. 2.400 m ²	Geen verwachting	-
Mast 087 Werkterrein opp. 2.400 m ²	Hoge verwachting	100 m ² , 50 cm -mv
Mast 088 Werkterrein opp. 2.400 m ²	Hoge verwachting	100 m ² , 50 cm -mv
Lierlocatie mast 087 Opp. 3.855 m ²	Hoge verwachting – opgehoogd terrein	100 m ² , 50 cm -mv
Lierlocaties mast 088 Opp. 1800 m ²	Hoge verwachting	100 m ² , 50 cm -mv
Lierlocatie mast 088 Opp. 2.450 m ²	Hoge verwachting – opgehoogd terrein	100 m ² , 50 cm -mv
Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) mast 086 Opp. 1.140 m ²	Geen verwachting	-
Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) mast 087 Opp. 400 m ²	Hoge verwachting	100 m ² , 50 cm -mv
Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) mast 088 Opp. 900 m ²	Hoge verwachting	100 m ² , 50 cm -mv



Figuur 1 De werklocaties op een uitsnede van de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (2016).

Volgens het bestemmingsplan Parapluplan Archeologie Gemeente Geertruidenberg (vastgesteld, 2021-02-11) liggen alle deelgebieden, behalve de werkterreinen bij masten 085 en 086, in een zone met dubbelbestemming Waarde -Archeologie 4.⁵ Archeologisch onderzoek is noodzakelijk bij ingrepen groter dan 1000 m² en dieper dan 0,50 m -Mv. Deze vrijstellingsgrenzen worden door de geplande werkzaamheden overschreden (zie Tabel 1). Mastlocaties 085 en 086 hebben een dubbelbestemming Waarde-Archeologie 6. Hier is archeologisch onderzoek noodzakelijk bij ingrepen groter dan 50.000 m² en dieper dan 50 cm -mv. De geplande ingrepen overschrijden de vrijstellingsgrenzen hier niet.

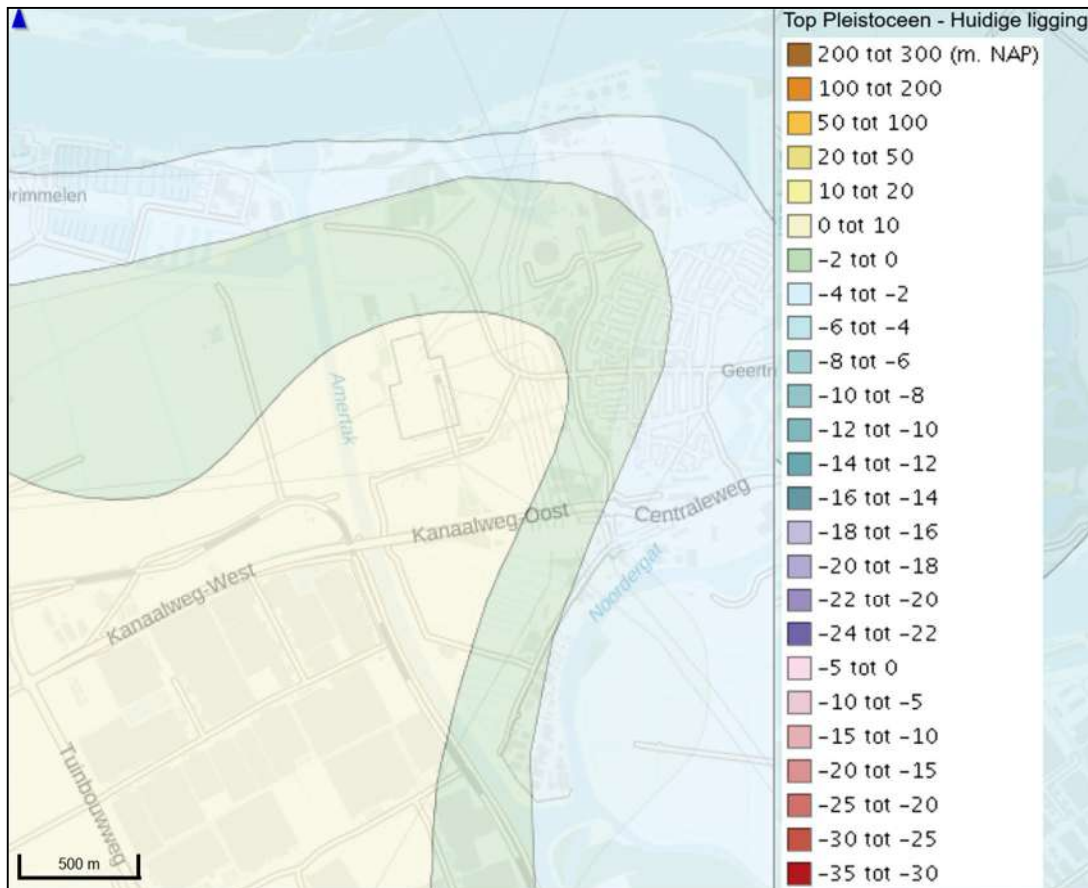
1.3 Aardwetenschappelijke kenmerken

Het bureauonderzoek door Antea Group heeft de landschappelijke situatie van het gebied voldoende omschreven. Het gebied ligt op de overgang van het westelijk rivierengebied naar het zuidelijk dekzandgebied.

De basis van het bodemprofiel wordt door pleistocene dekzanden gevormd behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. De diepteligging van het pleistocene oppervlak kan in drie zones in het gebied worden verdeeld. In het zuidelijk deel van het gebied ligt het pleistocene oppervlak aan het maaiveld.

⁵ www.ruimtelijkeplannen.nl

In het noordelijk deel van het gebied, langs de watergang, ligt het pleistocene oppervlak op een diepte van tussen de -2 en -4 meter NAP (tussen de 2 en 4 meter -mv). In een tussengelegen zone komt het pleistocene oppervlak binnen 2 meter -mv voor.

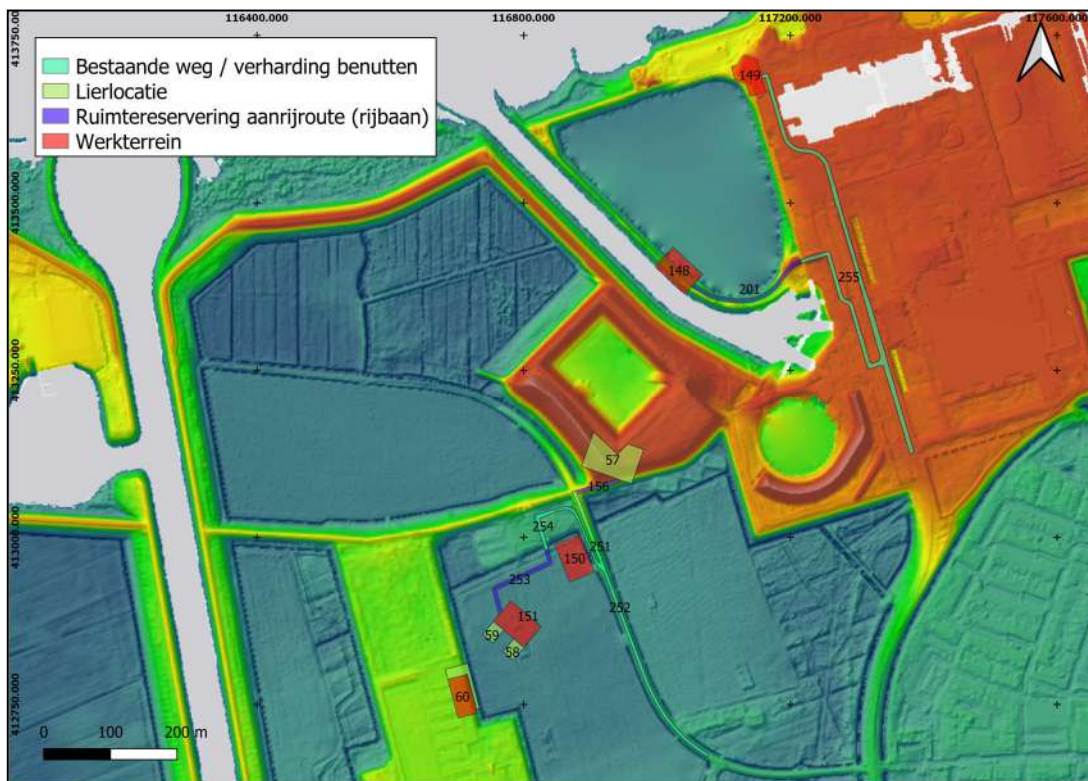


Figuur 2 De diepteligging van de top van het pleistocene oppervlak (via <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>)

Daarbovenop zijn tijdens het Holoceen afzettingen met klei (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer) en veen (Formatie van Nieuwkoop) gevormd die door verschillende overstromingen en uitbraken deels zijn weggeslagen en bedekt met klei- en zandafzettingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren).

Het noordelijk deel van het plangebied, tot aan de Standhazensedijk, is geomorfologisch niet gekarteerd. Ten zuiden hiervan ligt het gehele plangebied in een geomorfologische zone die is gekarteerd als dekzandvlakte (M51). Volgens de bodemkaart liggen mastlocaties 085 en 086 ter plekke van een dijklichaam. De overige werklocaties liggen op de overgang van een noordelijk gelegen zone met kalkarme poldervaaggronden (Mn52C) naar een zuidelijk gelegen zone met veldpodzolgronden (Hn21).

Op hoogtekarten van het AHN3 zijn duidelijke hoogteverschillen te zien in het gebied. De hoger gelegen zones komen overeen met de gebieden die op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart zijn gearceerd als zijnde 'opgehoogd terrein'. Buiten deze opgehoogde zones ligt het maaiveld op 0.4 meter +NAP. Ter plekke van de opgehoogde terreinen ligt het maaiveld tussen de 2.7 en 8 meter +NAP.



Figuur 3 De relatieve hoogteligging van het maaiveld (AHN3). Blauw = laag, rood = hoog. Via <https://ahn.maps.arcgis.com/home/index.html>.

1.4 Archeologische waarden

Sinds het opstellen van het bureauonderzoek door Fens (2018) zijn er enkele archeologische onderzoeken uitgevoerd binnen een straal van 250 meter rondom het plangebied. Er zijn geen vondstlocaties bijgekomen en de nieuwe werkterreinen liggen niet in de buurt van AMK-terreinen.

De volgende tabel beschrijft de aanvullende archeologische onderzoeken.

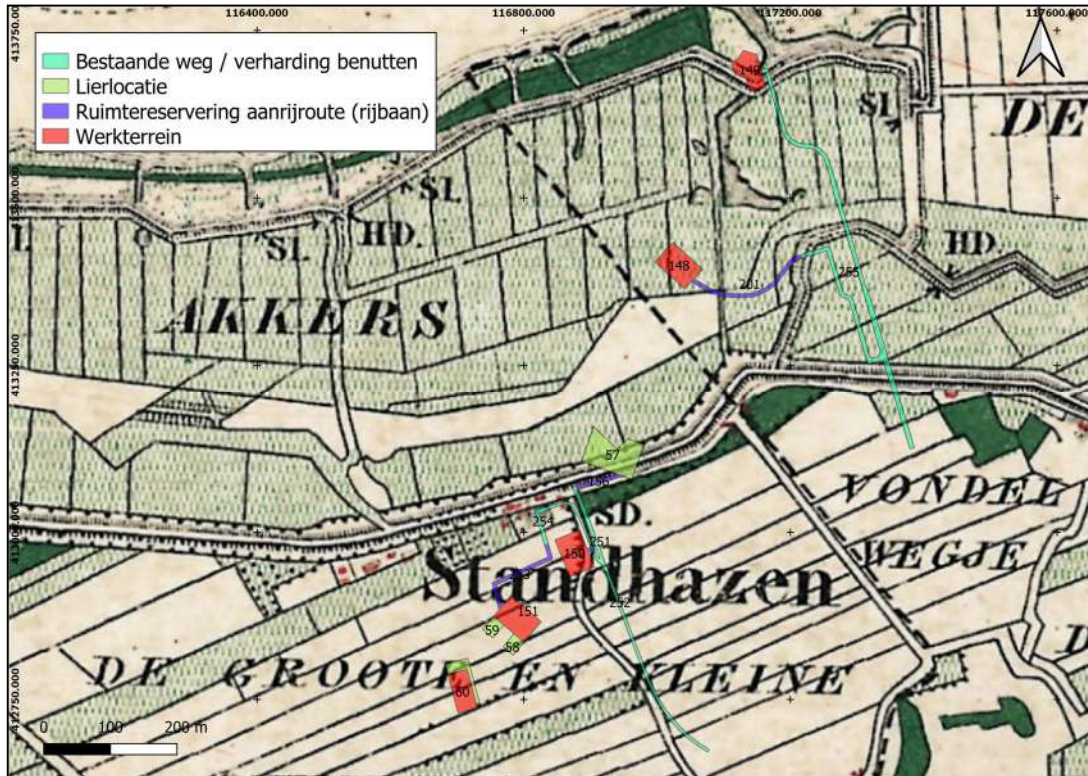
Tabel 2 Onderzoeksmeldingen (aanvulling op het reeds uitgevoerde bureauonderzoek door Fens (2018))

Onderzoeksmeldingsnummer Archis3	Type onderzoek/jaar	Uitvoerder/naam project	Resultaat
2393659100	archeologisch: bureauonderzoek/ 2012	Transect/ BO Zuid-West 380 kV deeltrace 4	Geen rapport beschikbaar. Onderzoeksgebied ligt 200 meter ten zuidwesten van plangebied. In het rapport van Antea Group wordt dit onderzoek per abuis als onderzoeksmeldingsnummer 2393059100 vermeld.
3292620100	archeologisch: bureauonderzoek/ 2015	RAAP/ Bureauonderzoek	Onderzoek in het kader van de voorgenomen dijkversterking Geertruidenberg en Amertak. Gezien de verwachting is geadviseerd om bij ontgravingen en diepe bodemingrepen in zones met een hoge of middelhoge verwachting aanvullend archeologisch vooronderzoek te laten verrichten. Onderzoeksgebied ligt 200 meter ten zuiden, westen en noorden van plangebied.
4744821100	archeologisch: bureauonderzoek/ 2019	Periplus Archeomare / Exportkabels IJmuiden Ver	Onderzoek nog in gang. Onderzoeksgebied overlapt met onderhaivg plangebied in Archis maar zal in werkelijkheid alleen betrekking hebben op de watergang van de Amer.

1.5 Historische situatie en mogelijke verstoringen

De historische situatie, bouwhistorische ondergrondse waarden en mogelijke bodemverstoringen zijn in het rapport door Fens (2018) voldoende beschreven. Op de topografische militaire kaart uit 1850 is een polderlandschap te zien waarin het plangebied wordt gekruist door de Standhazenschedijk. Deze dijk is mogelijk al op de kaart van Jacob van Deventer uit de 16e eeuw aangegeven.

Deze situatie blijft ongeveer tot halverwege de 20e eeuw hetzelfde. Rond 1980 wordt het gebied anders ingericht waarbij wegen en het industrieterrein worden aangelegd. De dijk heeft hierbij een minder prominente plek in het gebied gekregen.



Figuur 4 De werklocaties op een uitsnede van de topografische kaart uit omstreeks 1880 (via topotijdreis.nl).

1.6 Gespecificeerde verwachting⁶

In het grootste gedeelte van het plangebied ligt het dekzandoppervlak dicht onder het maaiveld. Voor deze afzettingen geldt een hoge archeologische verwachting voor waarden uit het Laat Paleolithicum tot en met het Neolithicum. Waarden kunnen bestaan uit resten van jachtkampementen met ondiepe sporen van haardkuilen en vuursteen concentraties (periode Laat Paleolithicum-Mesolithicum) of kleine meer permanente nederzettingen bestaande uit enkele erven van boerderijen en bijgebouwen in houtbouw (paalkuilen) en diverse andere kuilen en crematies of begravingen. Vondstmateriaal kan bestaan uit aardewerk, natuursteen, vuursteen (Vroeg-Midden Neolithicum).

Voor de periode halverwege het Neolithicum t/m de Late Middeleeuwen geldt een lage archeologische verwachting. Het veen wat in deze tijd het landschap bedekte was ongeschikt voor bewoning. Mogelijk heeft men het landschap gebruikt voor jacht en visserij en zijn daar waarden van overgebleven. Het zouden vondsten als jachtgerij, visfuiken of kano's kunnen betreffen. Door overstromingen zoals de Sint Elisabethvloed in 1421 zijn grote delen van het veen weggeslagen en door latere ontginningen is het veenpakket eveneens grotendeels verdwenen.

⁶ Gebaseerd op Fens, R. L., 2018 en Paré, C. & Hekman, J.J. 2021.

De door overstromingen achtergebleven klei (Formatie van Nieuwkoop, Laagpakket van Walcheren), die momenteel vooral in het noorden van het gebied een dik pakket vormt aan het maaiveld, heeft een lage archeologische verwachting op basis van historisch kaartmateriaal.

Er kunnen resten van verspoelde vindplaatsen in voorkomen en eventuele sloten die te maken met de ontginning van het gebied in de Late – Middeleeuwen en de Nieuwe tijd.

De Standhazenschedijk die op topografische kaarten uit het begin van de 19e eeuw te zien is en mogelijk al uit de 16e eeuw stamt heeft een cultuurhistorische waarde.

Uit gegevens van het Actueel Hoogtebestand (AHN3) blijkt dat delen van het gebied zijn opgehoogd met wel 2 tot 7 meter grond ten opzichte van het omliggende maaiveld. De archeologische verwachting geldt dan ook, met uitzondering van de Standhazenschedijk, voor het oorspronkelijke maaiveld onder de ophoging. Mastlocaties 085 en 086 liggen ter plaatse van een dijklichaam. Hier kan de archeologische verwachting binnen de werkdiepte daarom bijgesteld worden naar laag.

Mastlocaties 87 en 88 en de bijbehorende aanrijroutes liggen wel nog op het oorspronkelijke maaiveld en ter hoogte van zones met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Op deze locaties kan vanwege de geplande bodemingrepen mogelijk het onderliggende dekzand verstoord raken. Hier dient daarom vervolgonderzoek uitgevoerd te worden in de vorm van een verkennend booronderzoek.

2 Veldonderzoek

2.1 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar nodig aanvullen van de op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting. Het inventariserend veldonderzoek (IVO) is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4003 en bestaat uit:

1. Controle aanwezigheid en volledigheid informatie (LS05, LS06 PS05, VS05, VS07)
2. Opstelling Plan van Aanpak IVO-Overig (VS01, SP01, VS08)
3. Aanmelden onderzoek bij Archis
4. Uitvoeren veldwerk IVO-Overig (VS02, VS03, VS04)
5. Melden eerste bevindingen onderzoek bij Archis
6. Uitwerken vondsten en (boor)monsters (VS03, SP02)
7. Analyseren resultaten IVO-Overig (VS02, VS03, VS04)
8. Opstellen standaardrapport IVO-Overig en waardering (VS05, VS06)
9. Opstellen selectieadvies (VS07)
10. Aanleveren standaardrapport - afmelden onderzoek in Archis
11. Aanleveren van analoge projectdocumentatie (DS01, DS02, OS17)
12. Aanleveren van vondsten en monsters (DS03, OS17)
13. Aanleveren digitale gegevens bij e-depot (DS05)
14. Verwijderen gedeselecteerde vondsten en monsters (OS13)

Het Inventariserend Veldonderzoek bestaat uit een booronderzoek verkennende fase. De gekozen onderzoeksmethode voor het veldwerk is gebaseerd op de resultaten van het bureauonderzoek (uitmondend in de gespecificeerde archeologische verwachting) en het protocol inventariserend veldonderzoek uit de KNA versie 4.1 (protocol 4003). In afstemming met het bevoegd gezag is een Plan van Aanpak opgesteld. Onderhavig booronderzoek is uitgevoerd conform het Plan van Aanpak.

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

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied?
- Is deze opbouw nog intact?
- Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig in het plangebied?
 - Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijke) archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen planontwikkeling?
- Is het plangebied voldoende onderzocht?
 - Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

2.2 Methodiek

Het veldwerk voor het inventariserende veldonderzoek is verricht op 22-03-2021 door Hilde Boon, senior KNA-prospecteur en Tim Bennen. Hierbij zijn 10 handmatige grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,30 m in de C-horizont. Het boorplan is maatwerk. Per werkerterrein 2 boringen, 1 boring per lierlocatie en t.h.v. aanrijroutes 1 boring per 50 meter.

Hoewel het booronderzoek verkennend van aard was is de opgeboorde grond is onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren, zoals verbrand of bewerkt vuursteen, houtskool, verbrand bot en aardewerk. Verder is gekeken naar bodemverkleuringen die zouden kunnen wijzen op mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen. De boorprofielen zijn lithologisch beschreven conform NEN5104.

Twee boringen zijn niet uitgevoerd (87.3 en 87.4) omdat zij ter plaatse van een afgesloten terrein van de Amercentrale liggen. Daarnaast bleek dat deze boringen ter plaatse van een bestaande aanrijroute op een dijklichaam zijn gesitueerd. Het potentiëel archeologische niveau bevindt daarom ruim onder de geplande werk- of verstoringsdiepte. Archeologisch onderzoek is daarmee niet relevant.

2.3 Resultaten en interpretatie

De locaties van de boringen worden weergegeven in bijlage 2. De tekeningen van de boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

2.3.1 Bodemopbouw

De laagopeenvolging in de bodemopbouw wordt per locatie van boven naar beneden beschreven.

Mast 87, Werkterrein

Aan het maaiveld bevindt zich een siltig tot sterk zandig matig humeus grijs kleipakket met plaatselijke sporen schelpen (0,35 – 0,55 cm dik). Deze bouwvoor is verstoord. In boring 87.1 bevindt zich onder dit kleipakket 5 cm dikke verstoorde kleiïge en ligt humeuze bruin gele zandlaag. Het onverstoorde gele zand hieronder is zwak siltig en matig fijn en bevat sporen roest.

In boring 87.2 bevindt zich onder het kleipakket een dun pakket amorf veen (0,30 – 0,55 m - Mv.). Op 0,35 respectievelijk 0,55 m -Mv. is matig fijn zwak siltig geel grijs zand met sporen veen waargenomen.

Mast 88, werkterrein, aanrijroute en lierlocatie

De bouwvoor bestaat uit een sterk tot uiterst siltig of zandig matig humeus bruin tot grijs kleipakket (0,00 – 0,70). Dit pakket is verstoord en bevat sporen puin of baksteen. In boring 88.8 is het kleipakket matig veenhoudend (0,40 -0,50 m -mv.). In boringen 88.2, 88.3, 88.4, 88.5, 88.6 is deze klei afgezet op een pakket amorf zandig en zwak kleiïg veen. Dit pakket is circa 25 à 40 cm dik.

Onder het veenpakket bevindt zich tot de maximaal geboorde diepte matig fijn en zwak siltig geel zand.

In boring 88.1 bevindt zich onder de bouwvoor een zwak humeus kleipakket (0,30 – 0,90) met sporen puin en roest. Van 0,90 tot 1,80 m -mv. is een sterk humeuze kleilaag met resten planten en resten riet waargenomen.

In de top van boring 88.8 bevindt zich onder het kleipakket een sterk humeuze zware matig siltige matig fijne zandlaag die zwak veenhoudend is (0,60 – 0,80 m -mv.). Dit gaat over in een donkerbruine sterk humeuze zandlaag (0,80 – 0,95 m -mv.), een lichtbruine zandlaag (0,95 – 1,00 m -mv.) en een matig fijn zwak siltig geel zandpakket (1,00 – 1,20 m -mv.).

2.3.2 Archeologie

Er zijn in de boringen geen archeologische indicatoren en/of vondsten aangetroffen.

2.3.3 Interpretatie

Het plangebied is bedekt door een overstromingsdek van 30 tot 70 cm dik. Deze klei is afgezet tijdens de Sint Elizabethsvloeden. Het kleipakket is afgezet op een restant van het oorspronkelijke veenpakket (Formatie van Nieuwkoop, Hollanveen Laagpakket). Omdat het veenpakket in een aantal boringen afwezig is of slechts enkele decimeters dik is wordt gesteld dat het veenpakket grotendeels is verslagen en verdwenen. In boringen 88.1, 88.7 en 88.8 is geen veen waargenomen.

Onder het kleipakket of het restant van het veenpakket bevindt zich dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden). In dit dekzand heeft zich lokaal een podzolbodem kunnen ontwikkelen. In boring 88.8 is een podzolbodem aangetoond met een Bh-horizont, BC-horizont en C-horizont. De A- en E-horizont zijn niet waargenomen. In de overige boringen is in de top van C-horizont nog de basis van een podzolbodem aangetroffen (roestige top van de C-horizont). De top van de oorspronkelijke podzolbodem is hier grotendeels samen met het veen weggeslagen of niet aanwezig geweest.

Het sterk humeuze kleipakket in boring 88.1 is geïnterpreteerd als de vulling van een sloot.

3 Conclusie

3.1 Synthese

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch onderzoek uitgevoerd in de gemeente Geertruidenberg ter plaatse van enkele assets van de 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Krimpen aan den IJssel en Geertruidenberg. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande opwaardering van deze verbinding. In het kader van deze werkzaamheden vinden bodemingrepen plaats.

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat de assets ter hoogte van mast 087 en mast 088 een middelhoge of hoge archeologische verwachting hadden vanwege de aanwezigheid van het pleistocene maaiveld (dekzand) vlak onder het huidige maaiveld. Het dekzand heeft een hoge archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum – Neolithicum. De overige assets (mastlocaties 085 en 086 met bijbehorende werkterreinen, lierlocaties en aanrijroutes) binnen de gemeente Geertruidenberg hebben een lage archeologische verwachting vanwege de aanwezigheid van opgehoogde terreinen of de afwezigheid van dekzand vlak onder het maaiveld.

3.2 Conclusie

De in paragraaf 2.1 gestelde onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

- *Wat is de bodemopbouw in het plangebied?*

In het plangebied komen klei op veen op zand bodems voor. De afzettingen van de Sint Elizabethsvloeden zijn gemiddeld 30 tot 70 cm dik. In de meeste boringen is nog een restant van het Hollandveen Laagpakket waargenomen. Dit veenpakket heeft zich ontwikkeld op het onderliggende dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden). In één boring is in de top van het dekzand plaatselijk een podzolbodem waargenomen. De A- en E- horizont van de podzolbodem ontbreken hier, maar de Bh-horizont is wel waargenomen..

- *Is deze opbouw nog intact?*

Het kleipakket is grotendeels verstoord. Dit blijkt uit de baksteen sporen en puinresten. Van het Hollandveen Laagpakket resteert in de meeste boringen nog 30 tot 70 cm. Dit pakket is verslagen. In boringen 88.1, 88.7 en 88.8 is het veenpakket volledig geërodeerd. De top van het oorspronkelijk dekzand is in boring 88.7 ook verdwenen. Plaatselijk, in boring 88.8, is de top van het dekzand wel nog gedeeltelijk intact, de Bh-horizont is waargenomen.

- *Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig in het plangebied?*

- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*

De top van het dekzand heeft een middelhoge tot hoge archeologische verwachting mits deze intact is. Het kleipakket en ook het veenpakket hebben een lage archeologische verwachting. Het verkennend booronderzoek heeft aangetoond dat de top van het dekzand, met uitzondering van boring 88.8, grotendeels verdwenen. Ter plaatse van boring 88.8 kunnen mogelijk nog archeologische sporen uit het Laat-Paleolithicum – Neolithicum aanwezig zijn (0,50 -1,20 m -mv.). De A-horizont en de E-horizont zijn ook hier reeds verdwenen. De kans op intacte vondstlagen is hier daarom klein. Maar omdat de B-horizont nog wel intact is kan er een potentieel sporenniveau aanwezig zijn.

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

De archeologische verwachting kan, met uitzondering van boring 88.8, bijgesteld worden naar laag. Ter plaatse van boring 88.8 blijft een middelhoge archeologische verwachting gehandhaafd.

- *In hoeverre worden de (mogelijke) archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen planontwikkeling?*

Alleen ter plaatse van boring 88.8 kan mogelijk archeologische waarden worden bedreigd door de geplande ingrepen (0,70 m -mv.).

- *Is het plangebied voldoende onderzocht?*

- *Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

Het plangebied wordt door Sweco voldoende onderzocht geacht. Ter plaatse van boring 88.8 blijft een middelhoge archeologische verwachting gehandhaafd. Omdat plaatselijk nog een B-horizont aanwezig is, kan er een potentiële sporenniveau aanwezig zijn: dieper ingegraven sporen (tot in de B- en C-horizont) kunnen nog intact zijn. Echter nader onderzoek ter plaatse van dit deel van de aanrijroute wordt niet proportioneel geacht. Een vondstenniveau ontbreekt en enkel dieper ingegraven sporen kunnen nog aanwezig zijn. Uit nabijgelegen boringen 88.7, 87.1 en 87.2 is daarnaast gebleken dat dit hier geen archeologische waarden worden bedreigd omdat de top van het dekzand hier grotendeels niet meer intact is. Aanvullend onderzoek ter plaatse van deze kleine hoek van de aanrijroute levert geen kenniswinst op.

3.3 Advies

Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek aanbevolen. De voorgenomen bodemingrepen kunnen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd.

Algemeen

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden toch onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de bevoegde overheid).

3.4 Selectieadvies bevoegd gezag

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een besluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit besluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

Literatuurlijst en gebruikte bronnen

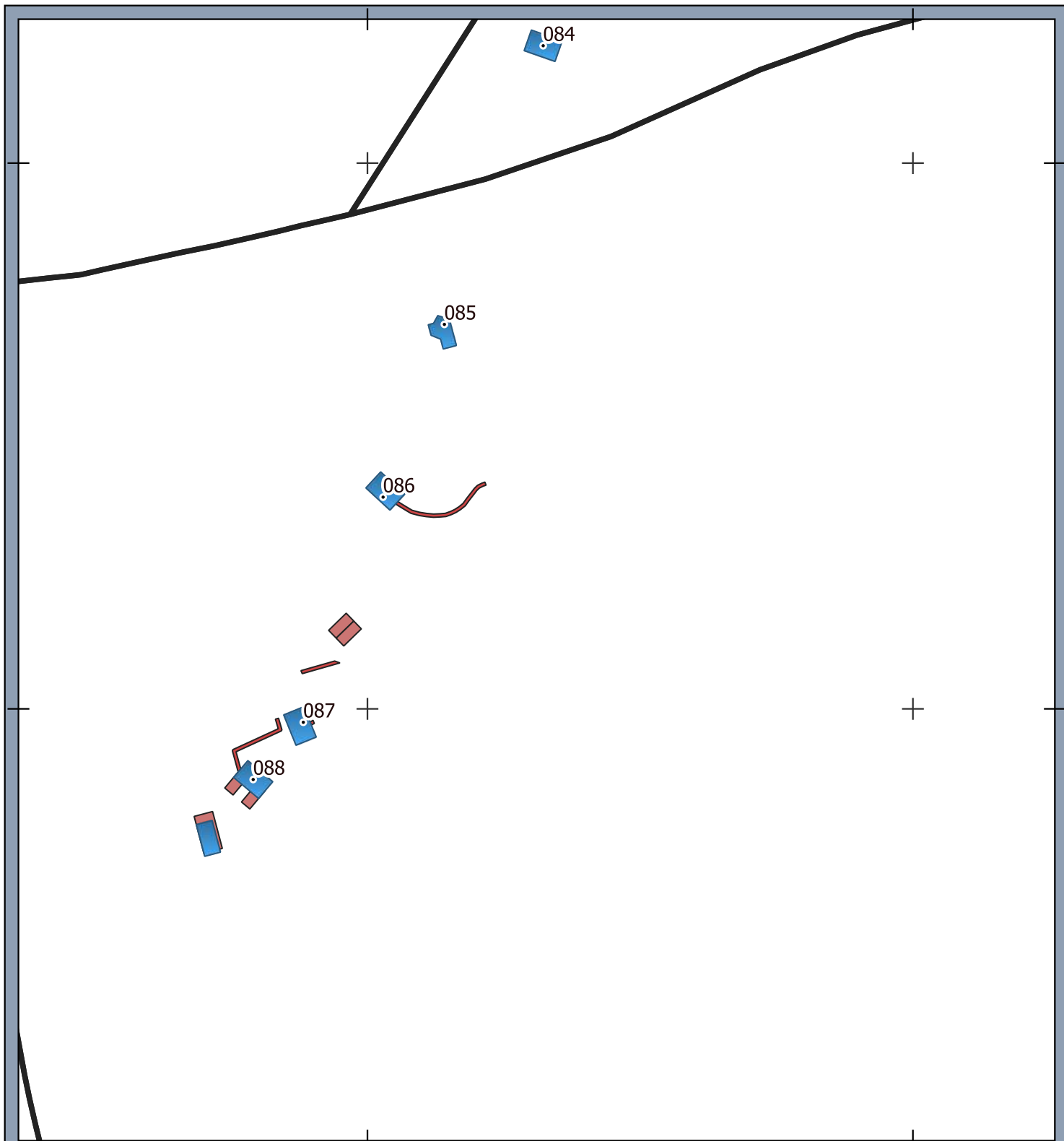
Berendsen, H. J., 2005. *Landschappelijk Nederland: de fysisch-geografische regio's*. Uitgeverij Van Gorcum.

Boer, E.A.M., de, 2016. Gemeente Geertruidenberg. Actualisatie Archeologische Verwachtingskaart. BAAC Rapport V-15.0230.

Fens, R.L., 2018. Bureauonderzoek Opwaardering 380 kV verbinding KIJ-GT, gemeente Geertruidenberg. Antea Group Archeologie 2017/198

ahn.maps.arcgis.com
archis.cultureelerfgoed.nl
www.bodemloket.nl
www.dinoloket.nl
www.topotijdreis.nl

Bijlage 1 Locatie plangebied



Legenda

• Masten_KIJ_GT380


KIJ_GT_MB_v1-7

 Lierlocatie

 Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

 Werkterrein

Gemeentegrenzen

 gemeenten

Inrichting Werken Geertruidenberg
KIJ-GT 380 kV

Opdrachtgever: Tennet TSO
Projectnummer: 374272

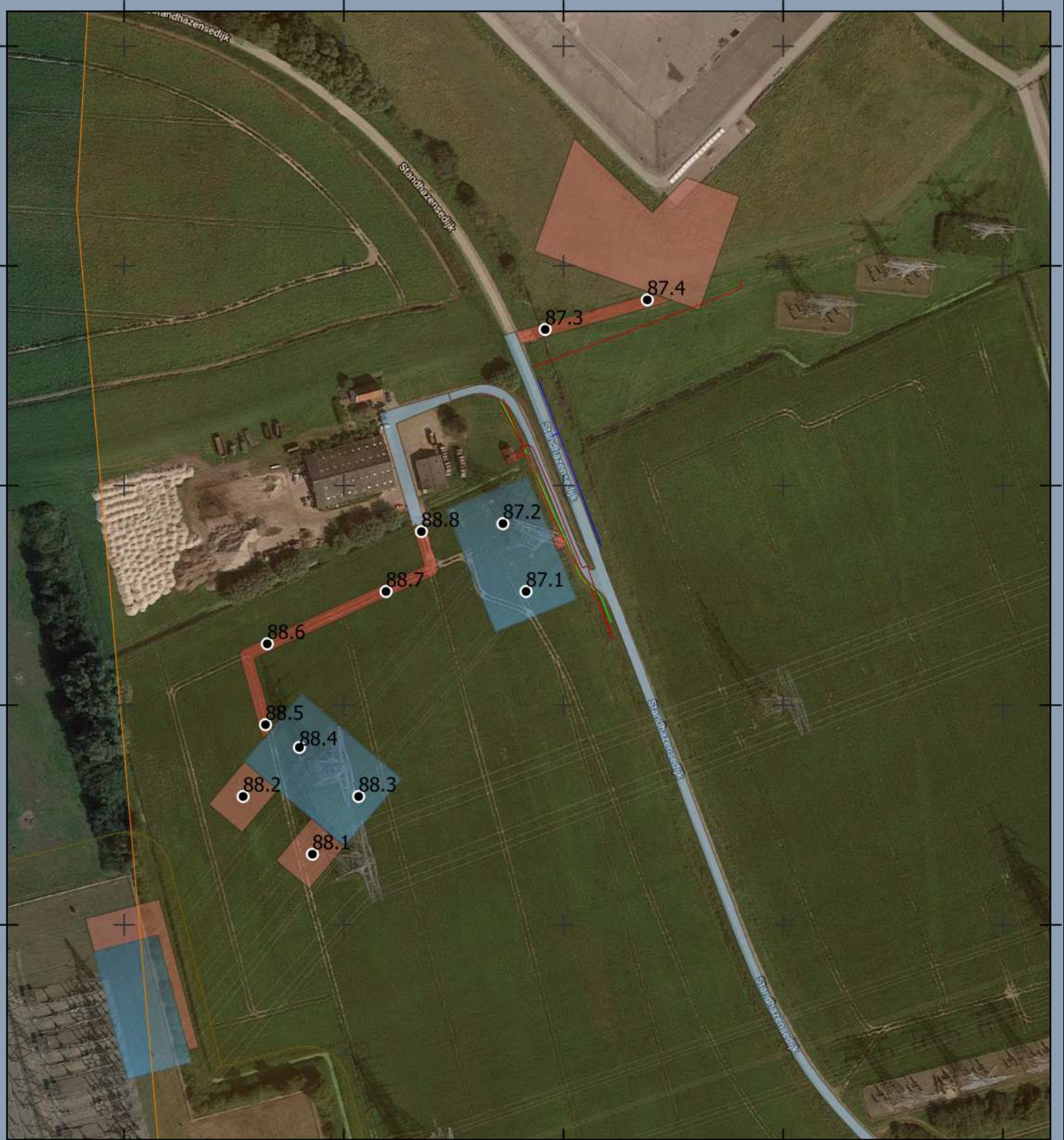


Datum: 25-06-2021 16:06
Schaal: 1:10.000
Formaat: A4

0 150 300 450 600 meters




Bijlage 2 Locatie boringen



Legenda

- Boringen IVO-O Geertruidenberg

201106_BBB_KIJ_GT_Mastenboek

 Bestaande weg / verharding benutten

 Lierlocatie

 Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

 Werkterrein

Boorplan IVO-O KIJ-GT 380 kV

Opdrachtgever: Tennet TSO
Projectnummer: 374272

SWECO 

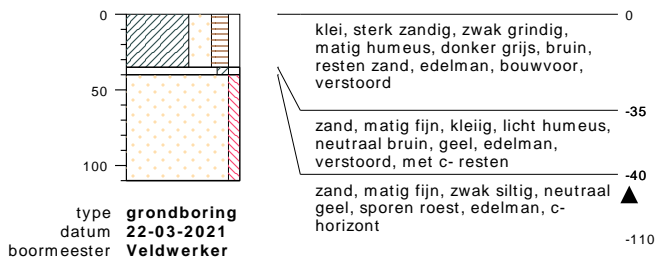
Datum: 17-03-2021 10:06
Schaal: 1:2500
Formaat: A4

0 30 60 90 120 meters

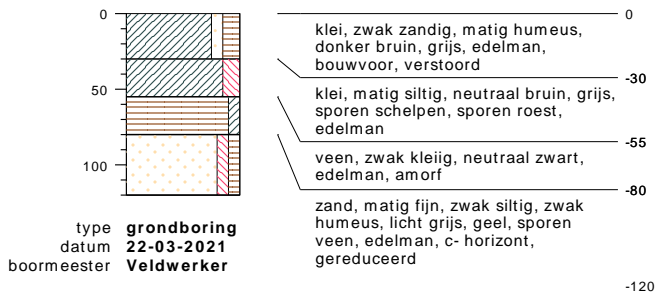


Bijlage 3 Boorprofielen

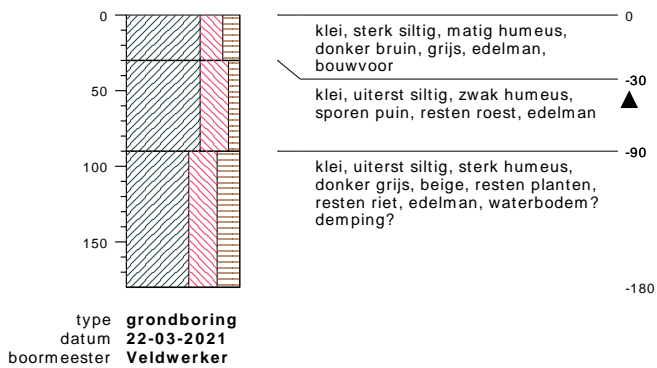
87.1



87.2



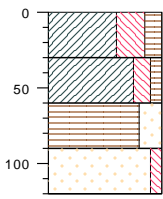
88.1



bodem profielen **schaal 1 :5 0**

onderzoek **KIJGT 380 kV**
projectcode **374272**
getekend conform **NEN 5104**

88.2



type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**

, maaiveld

0
▲
klei, uiterst siltig, matig humeus,
neutraal bruin, grijs, sporen puin,
edelman, bouwvoor

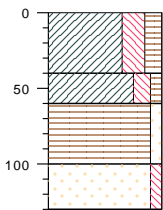
-30
▲
klei, matig, siltig, zwak humeus,
neutraal grijs, bruin, sporen puin,
sporen roest, edelman

-60
veen, sterk zandig, neutraal zwart,
zwak klei, edelman, amorf

-90
zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal
geel, edelman

-120

88.3



type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**

, maaiveld

0
▲
klei, sterk siltig, matig humeus,
neutraal bruin, grijs, sporen puin,
edelman, bouwvoor

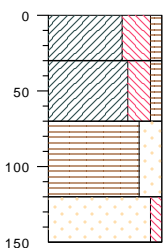
-40
▲
klei, matig, siltig, zwak humeus,
neutraal bruin, grijs, sporen puin,
edelman

-60
veen, zwak zandig, donker bruin,
zwart, zwak klei, edelman, amorf

-100
zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal
geel, edelman, c- horizont

-130

88.4



type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**

, maaiveld

0
▲
klei, uiterst siltig, zwak humeus,
neutraal bruin, grijs, edelman,
bouwvoor

-30
▲
klei, sterk siltig, zwak humeus,
neutraal bruin, sporen roest,
edelman

-70
veen, sterk zandig, neutraal zwart,
edelman

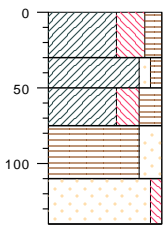
-120
zand, matig fijn, zwak siltig, donker
geel, edelman, c-horizont

-150

bodem profielen **schaal 1 :5 0**

onderzoek **KIJGT 380 kV**
projectcode **374272**
getekend conform **NEN 5104**

88.5



type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**

, maaiveld

0
klei, uiterst siltig, matig humeus,
donker grijs, bruin, edelman,
bouwvoor

-30 ▲
klei, zwak zandig, zwak humeus,
resten puin/zand, edelman

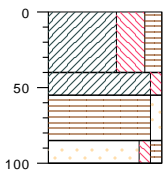
-50
klei, sterk siltig, sterk humeus,
neutraal bruin, zwak veen, edelman,
amorf

-75
veen, sterk zandig, neutraal zwart,
zwak klei, edelman, amorf

-110
zand, zeer fijn, zwak siltig, donker
geel, edelman, c- horizont, nat

-140

88.6



type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**

, maaiveld

0 ▲
klei, uiterst siltig, matig humeus,
donker grijs, bruin, sporen puin,
edelman, bouwvoor

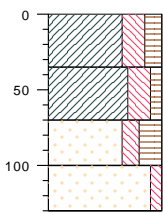
-40
klei, zwak siltig, sporen roest, sporen
schelpen, edelman

-55
veen, zwak zandig, neutraal zwart,
edelman, amorf

-85
zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, edelman, c- horizont,
gereduceerd, slap

-100

88.7



type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**

, maaiveld

0
klei, sterk siltig, matig humeus,
donker grijs, bruin, edelman,
bouwvoor

-35 ▲
klei, sterk siltig, zwak humeus,
neutraal bruin, grijs, resten roest,
sporen puin, edelman

-70
zand, matig fijn, matig siltig, sterk
humeus, neutraal zwart, bruin, matig
veen, edelman, amorf

-100
zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal
beige, grijs, edelman, slap, verzadigd

-130

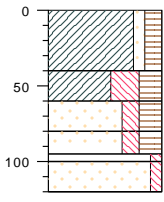
bodem profielen **schaal 1 : 5 0**

onderzoek **KIJGT 380 kV**
projectcode **374272**
getekend conform **NEN 5104**

88.8

, maaiveld

type **grondboring**
datum **22-03-2021**
boormeester **Veldwerker**



- 0 klei, zwak zandig, matig humeus, donker bruin, grijs, edelman, bouwvoor
- 40 klei, uiterst siltig, sterk humeus, donker grijs, zwart, matig veen, sporen baksteen, edelman ▲
- 60 zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donker grijs, zwart, zwak veen, edelman
- 80 zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donker bruin, edelman, humus-b
- 95 zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruin, edelman, bc- horizont
- 100 zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal geel, edelman, c- horizont
- 120

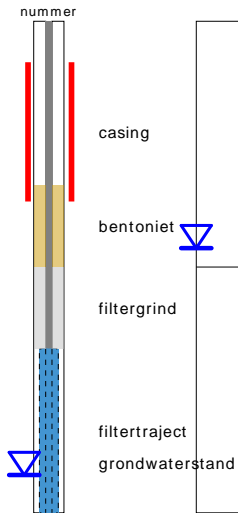


meetpunt 88.8
26035355

bodem profielen **schaal 1 :5 0**

onderzoek **KIJ-GT 380 kV**
projectcode **374272**
getekend conform **NEN 5104**

PEILBUIJS

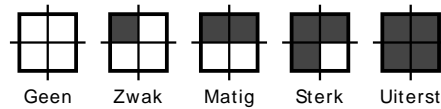


BORING

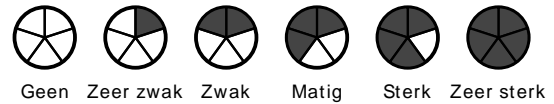


links= cm-maaiveld
rechts= cm+ NAP

OLIE OP WATER REACTIE



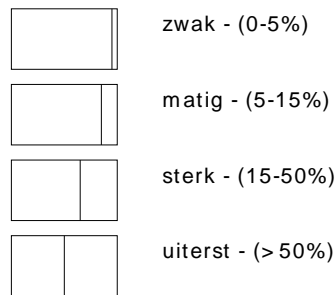
GEUR INTENISTEIT



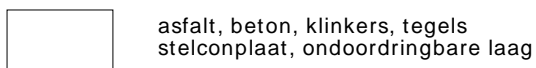
GRONDSOORTEN



MATE VAN BIJMENGING



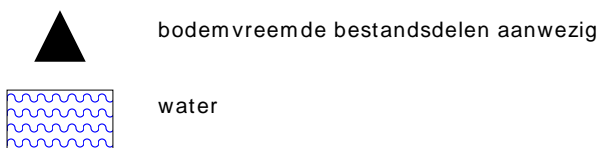
VERHARDINGEN



GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”
**Uitgangspuntenrapport 380kV
verbinding Krimpen -
Geertruidenberg**

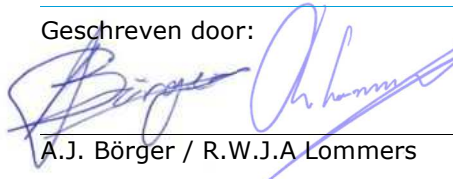
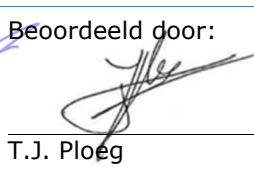
TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 20-0345 Rev.2

Datum: 2020-07-08



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties DNV GL - Energy
 BBB380" Energy Advisory
 Rapport titel: Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Postbus 9035
 Krimpen - Geertruidenberg 6800 ET ARNHEM
 Klant: TenneT TSO B.V.,
 Contactpersoon: ██████████
 Datum: 2020-07-08 Tel: +31 26 356 9111
 Project nr.: 10166260 KvK 09006404
 Organisatie unit: TDT
 Rapport nr.: 20-0345 Rev.2
 Meridian nummer: 002.589.40 0808629

Geschreven door:  Beoordeeld door:  Goedgekeurd door: 
 A.J. Börger / R.W.J.A Lommers T.J. Ploeg J. Hutten

Copyright © DNV GL 2020 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie: Trefwoorden:
 Onbepaalde distributie (intern en extern) -
 Onbepaalde distributie binnen de DNV GL Groep
 Onbepaalde distributie binnen DNV GL Netherlands B.V.
 Geen distributie (vertrouwelijk)

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
1	██████	██████	██████	██████	██████
1	██████	████████████████	██████	██████	██████
1	██████	████████████████	██████	██████	██████

DNV GL Netherlands B.V.

Inhoud

1.	INLEIDING.....	2
1.1.	Introductie	2
1.2.	Relatie andere documenten	3
1.3.	Doelstelling en structuur	3
2.	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	4
2.1.	Normen	4
2.2.	TenneT-specificaties	4
2.3.	Gebruikte gegevens	5
2.4.	Mastenlijst	5
2.5.	Materialen	6
3.	BELASTINGEN	7
3.1.	Algemene uitgangspunten	7
3.2.	Gevolgklasse	7
3.3.	Belastingsfactoren	7
3.4.	Belastingsgevallen	8
3.5.	Belastingcombinaties	11
3.6.	Geleiders	12
3.7.	Kettinglijnparameter	12
3.8.	Isolatorkettingen	12
3.9.	Klokgetallen schema	13
3.10.	Antenneopstellingen	14
4.	TOETSING	17
4.1.	Masttypes	17
4.2.	Staalconstructie	17
4.3.	Fundering	19
5.	REFERENTIES.....	23
APPENDIX A	TENNET STANDAARDEN.....	24
APPENDIX B	BELASTINGFACTOREN	27
APPENDIX C	MASTENLIJST KRIMPEN - GEERTRUIDENBERG.....	29
APPENDIX D	WIND/WEIGHTSPAN & KETTINGLIJNPARAMETERS	34
APPENDIX E	ISOLATOREN.....	40
APPENDIX F	ANTENNESITES EN EIGENSCHAPPEN.....	45
APPENDIX G	FORMAT MASTRAPPORTAGE	46
APPENDIX H	FORMAT FUNDATIERAPPORTAGE	47
APPENDIX I	FORMAT FUNDATIERAPPORTAGE	48
APPENDIX J	ASSET DATA KRIMPEN - GEERTRUIDENBERG	49

1. INLEIDING

1.1. Introductie

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

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



Figuur 1 Overzicht verbindingen BBB380



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

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

1.2. Relatie andere documenten

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

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

1.3. Doelstelling en structuur

In dit document worden de uitgangspunten en de van toepassing zijnde eisen beschreven voor de masten en fundaties binnen de lijn Krimpen - Geertruidenberg.

De opbouw van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven die gelden vanuit de normen en het programma van eisen van TenneT. In hoofdstuk 3 worden de belastingen uitgewerkt die van toepassing zijn op de hoogspanningslijn KIJ-GT380. Hoofdstuk 4 bevat de uitgangspunten waarmee de toetsing zal worden uitgevoerd.

2. UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1. Normen

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

Tabel 1 Gebruikgemaakte normen, voorschriften en richtlijnen

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

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

2.2. TenneT-specificaties

De van toepassing zijnde TenneT-specificaties zijn weergegeven Appendix A. In Tabel 2 zijn de documenten opgenomen die met name relevant zijn voor de berekeningen en toetsingen die binnen dit project in de mechanische rapportages uitgevoerd zullen worden.

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

	Nummer	Onderwerp
[14]	PVE.05.000 v3.2	PvE Lijnen
[15]	sPVE.05.001	sPvE Lijnen – KIJ-GT380
[16]	SPE.04.009	Paalfunderingen
[17]	SPE.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

De complete lijst met TenneT specificaties is opgenomen in Appendix A. Deze specificaties zijn beoordeeld op relevantie voor de in hoofdstuk 1 beschreven uit te voeren DO werkzaamheden. De hieruit volgende lijst met eisen is opgenomen in de TenneT Relatics omgeving behorende bij deze verbinding.

2.3. Gebruikte gegevens

De Asset-data van TenneT zal worden gebruikt voor de modelleringen en berekeningen van de masten en de fundaties. Deze zullen nader worden gespecificeerd per mast- en fundatie type in de documenten "Rapportage Mastconstructie" en "Rapportage Fundatie". De opzet van deze rapportage is vastgelegd Appendix F en Appendix I.

De lijst met toegepaste asset-gegevens is opgenomen in Appendix J.

2.4. Mastenlijst

In Appendix C is de mastenlijst opgenomen. Vanwege onderscheid tussen masten in windgebied II en III en aanwezigheid van telecominstallaties is het aantal masttypes groter dan de lijst op basis van de assetgegevens.

De masttypen weergegeven in Tabel 3 worden mechanisch getoetst en indien nodig wordt een versterkingsvoorstel bepaald.

Tabel 3 KIJ-GT: Masttypes

Mast	Prioriteit
S+0 (HV) II	1
S+0 (HV) III	2
S+0 (HV) II Telecom	3
S+3 (HV) II	4
S+3 (HV) II Telecom	5
S+3 (HV) III	6
S+6 (HV) II	7
S+6 (HV) III	8
HB+0 (AK) II	9
HB+0 (AK) III	10
S+12 (HV) III	11
S+15 (HV) III	12
S+9 (HV) III	13
HC+0 (AK) II	14
HC+0 (AK) III	15
HC+0 (AK) III Telecom	16
EA+0 (AK) II	17
EA+0 (AK) III	18
EA+0 (HV) III	19
S+48 (HV) III	20
HA+0 (AK) II	21
HA+0 (AK) II Telecom	22
S+18 (HV) II	23
S+18 (HV) III	24
S+24 (HV) III	25
S+30 (HV) II	26
S+42 (HV) III	27
S+75 (HV) II	28
S+75 (HV) II Telecom	29
S+75 (HV) III Telecom	30
S+95 (HV) II	31
S+95 (HV) II Telecom	32
TB+6 (AK) II	33

Mast	Prioriteit
WA+0 (AK) II	34
WA+0 (AK) III	35
WB+0 (AK) II	36
S+4	37
Portaal Geertuidenberg (AK) III	38
Portaal Krimpen (AK) II	39

2.5. Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd in 1969 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens tabel 4.

Tabel 4 Materialen bestaande constructie

	Aanduiding '69	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37 St.52	S235JR S355J0
Boutkwaliteit	Boutklasse 5	5.6, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	Min. C16/20
Wapeningsstaal	Qr24, Qr40	B220, B400

Voor de controle van de mastconstructie in de nieuwe situatie geldt voor aan te brengen versterkingen als minimale kwaliteit:

Tabel 5 Materialen aangepaste constructie

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

Voor modificaties van de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

- Toe te passen bouten: M12¹/M16/M20/M24;
- voor hoekstaal is de minimale afmeting L50x5 mm;
- minimale plaatdikte 6 mm.

¹ Door AM zijn M12-bouten toegestaan voor knikverkorters indien het bestaande boutgat t.b.v. M12 kan worden gehanteerd.

3. BELASTINGEN

3.1. Algemene uitgangspunten

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

- het afkeurniveau
- het verbouwniveau
- het nieuwbouwniveau.

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

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

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

3.2. Gevolgklasse

Op basis van draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 en PVE 05.000 lijnen mogen onder een voorwaarde hoogspanningsmasten voor de toetsing aan afkeurniveau in gevolgklasse CC2-0 worden ingedeeld. Aan de voorwaarde (bouwjaar voor 1995) wordt voldaan. Voor de toetsing aan het verbouwniveau is het uitgangspunt CC2. In geval van afkeurniveau dient volgens PVE 05.000 lijnen uitgegaan te worden van 30 jaar ontwerplevensduur. In geval van het verbouwniveau voor te vernieuwen of te verzwaren constructies wordt een referentieperiode van 50 jaar aangehouden.

3.3. Belastingfactoren

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

3.4. Belastingsgevallen

3.4.1. Eigen gewicht geleiders

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

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

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

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

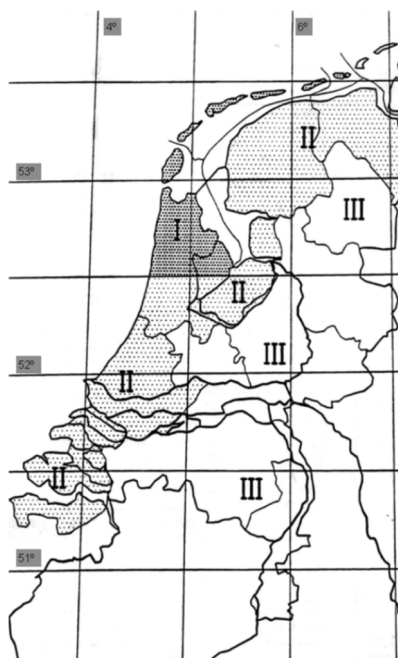
3.4.2. Eigen gewicht mastconstructie

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

3.4.3. Windbelasting

3.4.3.1. Windgebied

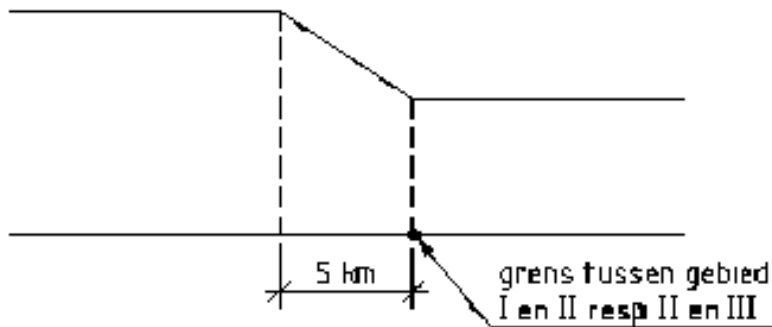
In figuur 2 is uit de nationale bijlage NEN-EN 50341-2-15 de windgebied-indeling van Nederland overgenomen. De hoogspanningslijn KIJ-GT bevindt zich in twee windgebieden. In de provincie Zuid-Holland windgebied II, in Noord-Brabant windgebied III.



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

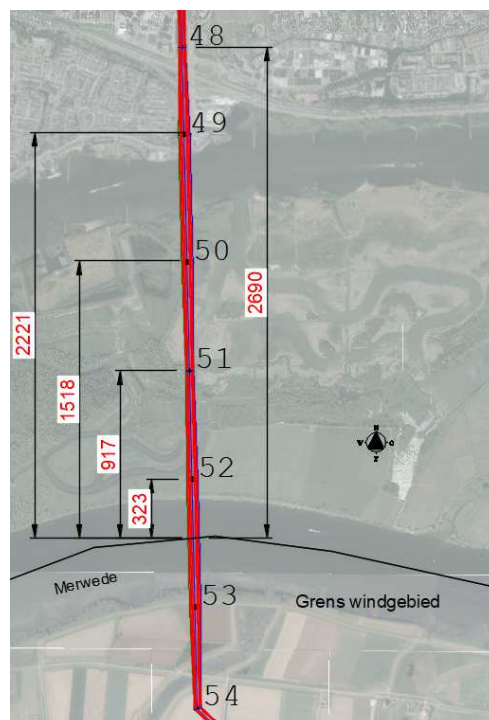
3.4.3.2. Overgang windgebied III naar gebied II

Tussen windgebied III en windgebied II bestaat een overgangszone van 5 km waarin de basiswaarde van de windsnelheid rechtlijnig geïnterpoleerd mag worden. Deze overgangszone bevindt zich in windgebied II.



Figuur 3 Overgang windgebied II naar III

Voor KIJ-GT is dit relevant omdat de provinciegrens door de Merwede loopt. De kruisingsmasten aan de noordkant van de grens vallen in deze overgangszone, zie Figuur 4.



Figuur 4 Overgangsgebied windzone II naar III.

In Tabel 6 is de geïnterpoleerde windsnelheid aangegeven. Als duidelijk is in hoeverre maatregelen benodigd zijn aan de masten wordt bepaald of van de hoogste geïnterpoleerde waarde wordt uitgegaan voor de overgangsmasten of dat er met een meer specifieke onderverdeling wordt gerekend. Vanaf mast 48 in de richting van station Krimpen zal worden uitgegaan van windgebied II zonder interpolatie van de windsnelheid.

Tabel 6 Windsnelheid voor masten in overgangszone

Mastnummer	Masttype	Afstand tot provinciegrens (m)	$V_{b,0}$ (m/s)
49	S+75	2221	25,61
50	S+75	1518	25,26
51	TB+6	917	24,96
52	S+75	323	24,66
Gemiddeld			25,12

3.4.3.3. Terreincategorie

Alle masten bevinden zich voldoende ver van open water met strijklengte 2 km dat het uitgangspunt van "onbebouwde omgeving" geldt.

Tabel 7 Stuwdrukwaardentabel windgebied II (50 jaar referentieperiode)

Hoogte (m)	Windgebied II	Windgebied III	Overgangsgebied III-II
	$q_p(z)$	$q_p(z)$	$q_p(z)$ met $V_{b,0}$ 25.12
10	0,85	0.70	0.74
15	0,97	0.80	0.84
20	1,07	0.88	0.92
25	1,14	0.94	0.99
30	1,20	0.99	1.04
35	1,25	1.03	1.09
40	1,30	1.07	1.13
45	1,34	1.11	1.16
50	1,38	1.14	1.20
55	1,41	1.17	1.23
60	1,45	1.19	1.25
65	1,47	1.22	1.28
70	1,50	1.24	1.30
75	1,53	1.26	1.32
80	1,55	1.28	1.35
85	1,58	1.30	1.37
90	1,60	1.32	1.38
95	1,62	1.33	1.40
100	1,64	1.35	1.42

3.4.4. Windbelasting op geleiders

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

3.4.5. Windbelasting op isolatoren

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

3.4.6. Windbelasting op mastconstructie

Windbelasting op de mastconstructie wordt op basis van artikel 4.4.3 van NEN-EN 50341-2-15. De formule voor wind op de traverse is gebaseerd op draft Annex NB artikel 4.4.3.1.

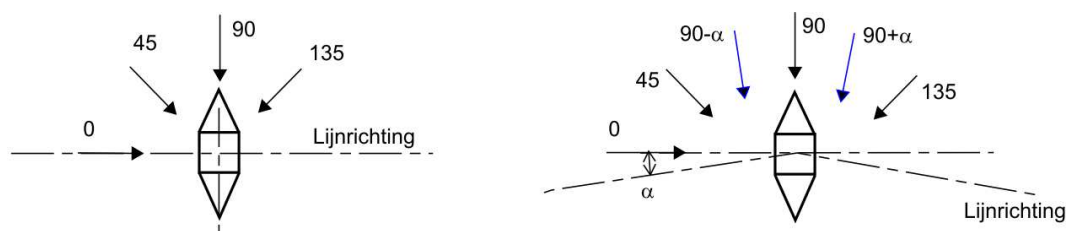
3.4.7. Windrichtingen

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

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

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

De windrichtingen zijn geïllustreerd in Figuur 5.



Figuur 5 Windrichtingen, links: steunmasten, rechts: hoekmasten

3.4.8. IJzelbelasting op geleiders

Voor de provincie Noord-Brabant en Zuidholland wordt uitgegaan van ijsgebied B bij de bepaling van ijzelbelasting op de fase draden. Voor de bliksem draden en OPGW-geleider wordt de ijzelbelasting in dit project bepaald via ijsgebied B volgens 002.589.00 0576352 AQUA - S1 PVE.05.001 KIJ-GT380 [15].

3.4.9. Belasting door inspectie en onderhoudswerkzaamheden

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

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

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

3.4.10. Belasting door galloping als longitudinale belasting

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

3.5. Belastingcombinaties

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

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

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

Voor de afwezigheid van de geleidertrekkkrachten bij hoekmasten zijn de belastingcombinaties van de "Special Limit State" van toepassing.

In aanvulling hierop wordt de belastingfactor voor eigen gewicht 0,9 gehanteerd, indien het eigen gewicht gunstig werkt (van toepassing bij de bepaling van trek op de fundatie).

3.6. Geleiders

De berekeningen zullen worden gebaseerd op de eigenschappen van de fasegeleiders, OPGW en bliksemraden en de daaraan gerelateerd bestaande geleidertrek zoals opgenomen in Tabel 9.

Voor de mechanische eigenschappen van de geleiders wordt uitgegaan van de aangeleverde PLS-CADD file, "6.2.2.1.1.7 ACCCZ-Warsaw v3 non-lineair 28022019.wir" (Lamifil).

Tabel 9 Geleidereigenschappen

Eigenschap	Eenheid	Fasegeleider 380kV	Hawk Bliksemdraad	OPGW
		ACCCZ Warsaw	241-AL3/39-A20SA	OPGW 226-AL2/38-A20SA-25
Oppervlak	[mm ²]	570,8	280,9	264,2
Diameter	[mm]	27,72	21,8	21,7
Gewicht	[N/m]	14,98	9,375	9,126
Elasticiteitsmodulus ²	[MPa/100]	627,49	701,65	720
Expansiecoëfficiënt ⁵	[/100°C]	0,00188	0,001974	0,00198
UTS	[N]	151600	118600	117868
Aantal draden per bundel	[-]	3	1	1

3.7. Kettinglijnparameter

De kettinglijnparameter "P" drukt de trekkracht in de geleider ten opzichte van het eigen gewicht van de geleider. De nieuwe ACCCZ-geleider zal met dezelfde parameter (1400) worden ingetrokken ten opzichte van de huidige ACSR-geleider.

Uitgangspunt in de berekeningen is dat de bliksemgeleider (1x OPGW) wordt gehandhaafd op de oorspronkelijke kettinglijnparameter van 1500. In Appendix D is het overzicht van de kettinglijnparameters gegeven.

3.8. Isolatorkettingen

Berekeningen zijn gebaseerd op de principetekeningen van nieuw toe te passen isolatoren, ophangingen en afspanningen. Binnen het project is de keuze gemaakt om composiet isolatoren toe te passen, zie hiervoor [18].

Onderstaande Tabel 8 geeft informatie weer die in de berekening zal worden aangehouden.

2 Gecombineerde elasticiteitsmodulus en expansiecoëfficiënt voor de kern- en buitendraden.

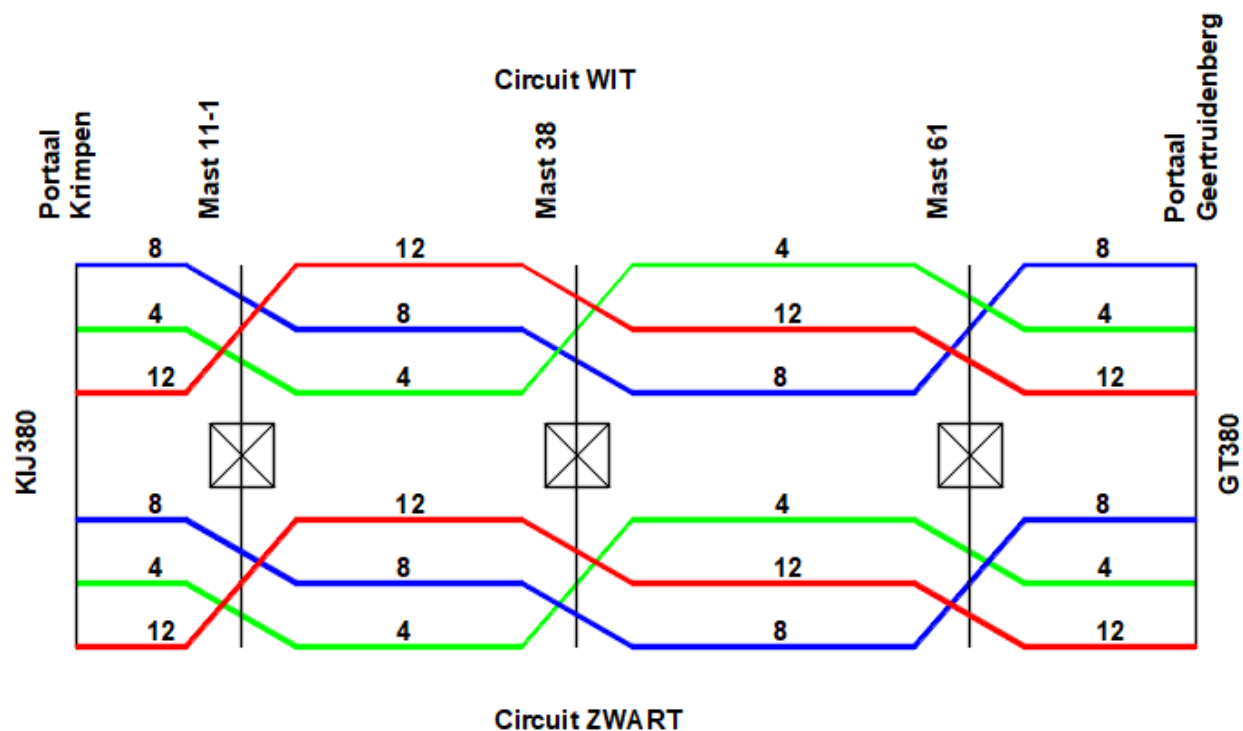
Tabel 8 Isolator eigenschappen

Omschrijving	Ophanging	Gewicht ³ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Fasegeleider	Halfverankering	2,0	4,5 ⁴	1,0
	Afspanisolatorset	2,0	5,5	1,0
	V-ophanging	3,5	5,0	2,0
	Bretelfixatie	3,5	5,0	2,0
Bliksemgeleider / OPGW	Ophanging	0,1	0,3	0,1
	Afspanning	0,1	0,2	0,1

In de E-studie deel 1 [2] is per mastlocatie bepaald welk type afspanning en isolator toegepast dient te worden, zie ook mastenlijst Appendix C. In Appendix E zijn de isolator tekeningen en de daarvan afgeleide gewichten en windoppervlaktes opgenomen.

3.9. Klokgetallen schema

Onderstaand Figuur 6 geeft de huidige klokgetallen in de lijn KIJ-GT. Hieruit blijkt dat de masten 11-1, 37 en 61 wisselmasten zijn. Op basis van deze klokgetallen zal de huidige magneetveld zonebreedte worden vastgesteld op basis van de huidige transportcapaciteit van 1635MVA.



Figuur 6 Huidige klokgetallen Krimpen - Geertruidenberg

3 Opgegeven gewicht en windoppervlakte is voor de complete ketting. Inbegrepen is gewicht en oppervlakte stalen onderdelen en hulpconstructies in de isolator.
 4 Lengte is hoogteverschil ophangpunt onderste geleider tov. traverse.

3.10. Antenneopstellingen

Het lijndeel KIJ-GT bevat een aantal locaties met antenneopstelling waar rekening mee gehouden moet worden. Een opstelling in de mast betekent een lokale belasting op de staven en ten aanzien van de gehele constructie en een toename van met name de windbelasting. De locaties zijn gebaseerd op het meest actuele door NOVEC op 13-06-2018 aangeleverde overzicht van de telecomsites voor de 4 BBB380kV-hoogspanningslijnen [19].

Het uitgangspunt wordt aangehouden dat de lokale controle van de profielen reeds bij het plaatsen van de installatie is uitgevoerd. Deze controle kan derhalve in het kader van dit opwaarderingsproject achterwege blijven. In de globale controle van de mast zal bij dit project rekening moeten worden gehouden met een aanwezige antenne-installatie.

Door TenneT is een opgave verstrekt van de eigenschappen van de opstellingen waarmee rekening gehouden dient te worden. Er is een groot aantal verschillende telecomconfiguraties aanwezig. Vanuit een praktisch oogpunt is dit gereduceerd tot vijf typische configuraties:

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

Type 1 komt niet voor in KIJ-GT380. In Tabel 9 is het aangehouden type per locatie weergegeven.

Tabel 9 Locatie en type van de antenne

Relatie	Omgeving	Site	Sitenr. NOVEC	Type ID	Opmerking
KPN Mobiel	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M013	2281	Type 4	
Tele2	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M013	2281	Type 4	
T-Mobile	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M013	2281	Type 4	
Vodafone	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M035	2282	Type 5	
Mobirail	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M046	2703	Type 2	
Vodafone	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M048	2283	Type 2	
KPN TV+Media	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M049	2284	Type 5	
Tele2	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M049	2284	Type 5	
T-Mobile	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M049	2284	Type 5	
Vodafone	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M053	2729	Type 4	
Tele2	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M069	2771	Type 3	
T-Mobile	TenneT	Krimpen a/d IJssel-Geertruidenberg 380kV M069	2771	-	Niet aanwezig conform actuele foto (27-12-2019)

De relevante gegevens van de antenneonderdelen zijn opgenomen in Appendix F.

In Figuur 7 is een voorbeeld weergegeven van een mast met een Type 3 telecom opstelling.

Mast 49 heeft een zendinstallatie op de masttop. Hier zijn geen nadere gegevens van bekend, hetzelfde geldt voor de bekabeling.



Figuur 7 Voorbeeld van top-opstelling en opstelling ter hoogte van ondertraverse en masttop (mast 35)

De antenne met bijbehorende onderdelen is in PLS-TOWER gemodelleerd als "equipment" met de opgegeven windoppervlaktes, gewicht en dragfactor volgens Tabel 10 en Tabel 10.

De voedingskabels worden als toeslag op het windoppervlak meegenomen in de berekening. Het oppervlak van de kabels wordt gereduceerd met een factor van $\sqrt{2}$ om onder diagonale windrichting een dubbele optelling van het windoppervlak te voorkomen. De toeslag is tussen de 5% en 10%.

Tabel 10 Telecom uitrusting masttop

Object	Aantal	Afrontaal/m [m ² /m]	Afrontaal [m ²]	Massa [kg]
Kathrein 80020892	3		1,02	45
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3		0,21	52
Radio 2212 RRU	3		0,14	20
FTTA-box	3		0,11	15
Schotel 300 mm	1		0,07	25
Hybride kabel (22mm) 3x	per m	0,070	-	4.5
Voeding KPN 3x1 13mm	per m	0,040	-	0.9
RG214-50 1x1	per m	0,010	-	0.2
Bevestigingsbuis 60.3 x 5 mm	6m		0,36	42
Bevestiging UNP 120	6m		0,72	80
Bevestigingsbuis 168.3 x 16 mm	6m		1,01	480
Totaal		0,085 m²/m	3,6 m²	765 kg

Tabel 11 Telecom uitrusting ondertraverse of onderstuk

Object	Aantal	A_{frontaal}/m [m²/m]	A_{frontaal} [m²]	Massa [kg]
Kathrein 80020892	3		1,02	45
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3		0,21	52
Radio 2212 RRU	3		0,14	20
FTTA-box	3		0,11	15
Schotel 300 mm	1		0,07	25
Hybride kabel (22mm) 3x	per m	0,07		4,5
Voeding KPN 3x1 13mm	per m	0,04		0,9
RG214-50 1x1	per m	0,01		0,2
Bevestigingsbuis 60.3 x 5 mm	6m		0,36	42
Bevestigingsbuis 60.3 x 5 m	6m		0,36	42
Totaal		0,085 m²/m	2,3 m²	255 kg

Eventuele reeds uitgevoerde versterkingen in de mastconstructie worden alleen dan gemodelleerd als hier nuttig effect van uit gaat. In de uitvoeringsfase dient beoordeeld te worden of de as-built mastconstructie overeenstemt met de berekende constructie met eventuele aanpassingen.

4. TOETSING

4.1. Masttypes

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

Het tracé is in PLS-CADD gemodelleerd om maatgevende mastlocaties binnen een masttype te kunnen bepalen. In Tabel 13 van Appendix D is het overzicht opgenomen van de te beoordelen masttypen met de bijhorende veldlengtes "wind span", gewichtsoverspanningen "weight span" en lijnhoeken. Deze uitgangspunten vormen de invoer voor het DNV GL-geleiderbelastingenprogramma.

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

In onderstaande opsomming zijn de belangrijkste uitgangspunten samengevat.

4.1.1. Intrekwaarden

- Voor fasegeleiders wordt in reguleren spanvelden uitgegaan van kettlijnparameter ("after load"⁵) P_{10} van 1400 m. Voor OPGW en bliksemdraad⁶ geldt een P_{10} van 1500m. Tussen de eindmasten en stationsportalen gelden lagere waarden vanwege de kortere veldlengte, in de orde van 400-600 m.

4.1.2. Veldlengtes

- De veldlengtes worden ingevoerd conform werkelijk aanwezige veldlengtes bij de maatgevende masten. Hiervoor wordt verwezen naar Tabel 12.

4.1.3. Vaklengte en lijnhoek

- De vaklengte is gemodelleerd overeenkomstig het spanveldenschema.

4.1.4. Hoogteverschillen

- Er zal rekening worden gehouden met de aanwezigheid van hoogteverschillen. Bij de locatiespecifieke masten zijn dit de werkelijk aanwezige hoogteverschillen voor die locatie.
- Bij mastlocaties die gelden als maatgevend binnen een groep van masttypes zal rekening worden gehouden met het grootste hoogteverschil dat aanwezig is binnen de groep. Zie hiervoor in meer detail Appendix D.

4.2. Staalconstructie

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

De volgende controles van de masten zullen plaatsvinden:

- Alle staven (inclusief knikverkorters) op trek belast (nettodoorsnede);

⁵ De term "after load" is overgenomen van de instelling van PLS-CADD. Voor de ACCC-Warsaw-fasegeleider is "After load" maatgevend voor de zeeg ten opzichte van "after creep".

⁶ Beide circuits zijn voorzien van OPGW.

- Alle staven (inclusief knikverkorters) op druk belast (knik, nettodoorsnede);
- Van alle staven worden de boutverbindingen gecontroleerd;
- De interface met de fundering, via ingestorte blokdeuvels ("knaggen") of ankerbouten;
- In de verbindingen wordt niet op detailniveau getoetst zoals ingaan op schetsplaten, krachtlijnen et cetera. Dit vormt onderdeel van de UO-engineering. Uitzonderingen hierop zijn: liggers voor ophangpunten van isolatorkettingen.

4.2.1. Nettodoorsnede

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

4.2.2. Stuikkracht

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

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

4.2.3. Bouten

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

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

4.2.4. Kniklengtebepaling

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

4.2.5. Verspringende verbanden

Niet van toepassing.

4.2.6. Kruisende diagonalen

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

4.2.7. Torsieknik

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

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

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

4.3. Fundering

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

De volgende controles van de fundatie zullen plaatsvinden:

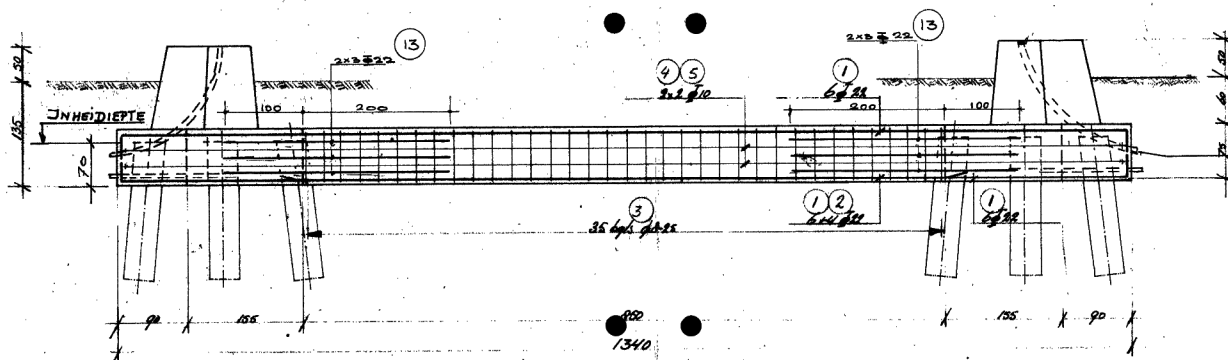
- Palen op trek belast
- Palen op druk belast
- Wapening van betonconstructies

4.3.1. Fundatiebelastingen

De sterkte van de funderingen zal locatiespecifiek worden getoetst op basis van de locatiespecifieke sonderingen. Uitgangspunt vormen de fundatiebelastingen van het betreffende masttype op basis van de uitgangspunten van paragraaf 4.1. Voor de bestaande funderingen is afkeurniveau van toepassing. Mast 58 met aangepaste fundatie zal met verbouwniveau worden getoetst.

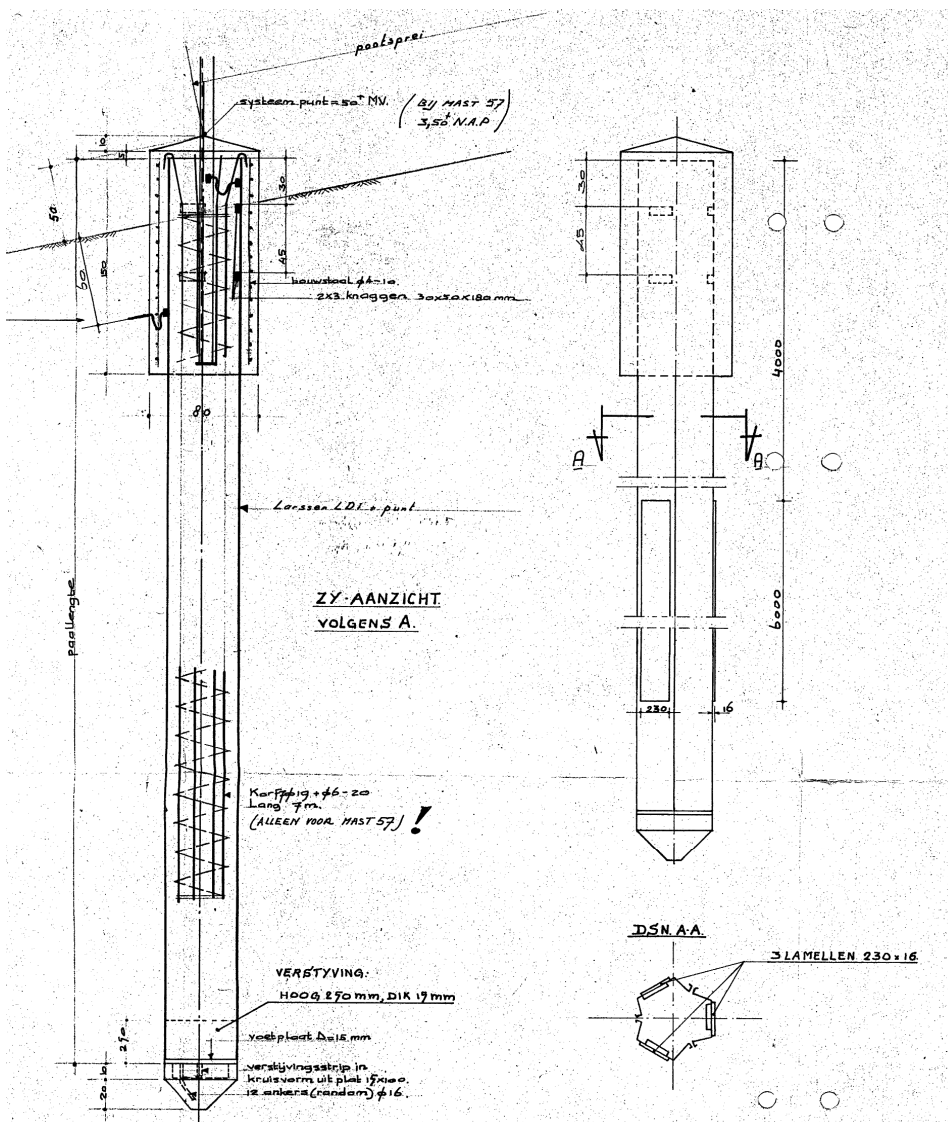
4.3.2. Paaltypen

Bij alle mastconstructies zijn paalfunderingen toegepast. Er is een onderscheid in de funderingen tussen het "Brabantse deel" (mast 55 – 89) en het "Zuid-Hollandse deel" (mast 1 t/m 54). In het eerste deel zijn alle masten gefundeerd op blokpoeren. Daarbij zijn de poeren van de hoekmasten onderling gekoppeld met betonbalken. De palen zijn geheide vierkante betonpalen.



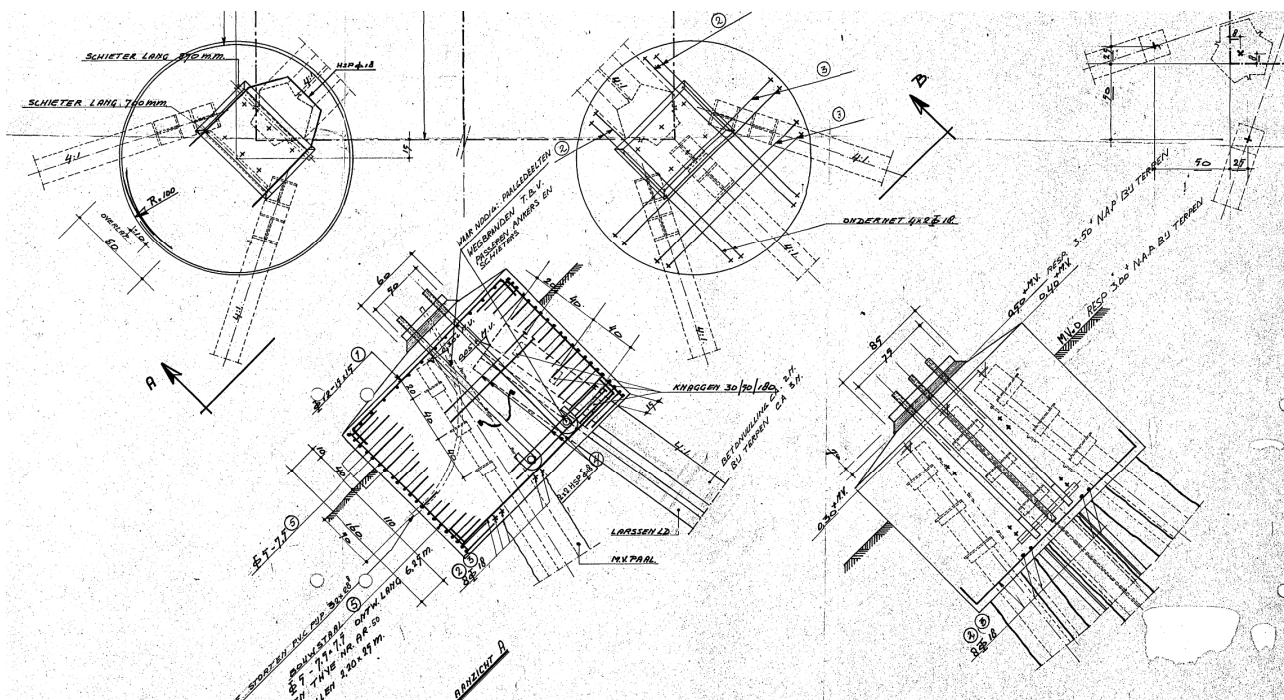
Figuur 8 Gekoppelde meerpaalsfunderatie hoekmasten

In het tweede deel vanaf mast 54 zijn steunmasten tot en met S+9 geplaatst op een enkelpaalsfundering. Het paalttype is een stalen kokerpaal uit drie damwandsegmenten zonder groutomhulling. Het bovenste deel van de paal is omstort met beton.



Figuur 9 Paaltype steunmasten mast 55 t/m 89

De hoekmasten en verhoogde steunmasten hebben een ronde driepaalspoer. In deze poer is een kokerpaal opgenomen als "stabilisatiepaal" en aan de trekzijde zijn twee of drie MV-palen aanwezig. Dit zijn staalprofielen met groutomhulling en zorgen voor de capaciteit op trek.



Figuur 10 Meerpaalspoer verhoogde steunmasten en hoekmasten mast 55 t/m 89

4.3.3. Sonderingen

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

Indien een fundatie niet voldoet zal het uitvoeren van nieuwe sonderingen vereist zijn om de draagkracht van aanvullende palen te berekenen.

4.3.4. Rekenmethode

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

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

Deze methode is gebaseerd op de conusweerstand van de sondering. In de planning voor KIJ-GT380 is het uitvoeren van nieuwe elektrische sonderingen. Voor dat deze beschikbaar zijn zal worden uitgegaan van bestaande sonderingen.

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

4.3.5. Palen op druk en trek belast

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

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

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

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

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

4.3.6. Betonconstructie

De rekenregels van de Eurocodes voor betonconstructies zullen worden gevolgd.

5. REFERENTIES

- [1] „600.006 0793236 - 10166260-TDT 20-0044 - "Keuze type ACCCZ-geleider en Normkeuze voor interne en externe afstanden",” 2020-01-14.
- [2] „002.589.40 0808624 - 20-0472 - KIJ-GT380 - E-studie Deel 1”.
- [3] NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.
- [4] NEN 8701:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.
- [5] NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk.
- [6] NEN-EN 50341-1:2013 - Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Comm.
- [7] NEN-EN 50341-2-15:2019 - Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS.
- [8] NEN-EN 1990.
- [9] NEN 1991-1-4.
- [10] NEN 1993-1-1.
- [11] NEN-EN 1993-3-3.
- [12] NEN-EN 1993-1-8.
- [13] NEN 1997-1.
- [14] PVE.05.000 Lijnen Versie 3.2.
- [15] „002.589.00 0576352 Aqua - S1 PVE.05.001 KIJ-GTB Versie 4.0,” December 2018.
- [16] SPE 04.009 Paalfunderingen Version 2.0.
- [17] SPE 05.346 v1.3 Algemeen specificatie stalen HS masten versie 2.0.
- [18] „002.800.40 0696355 - BBB: Onderbouwing uitvoeringsvorm isolatoren”.
- [19] „Email van A.S. op 08-08-2019”.
- [20] „002.589.00 0619601 - Protocol Aqua S1 studiefase beleid & kaders - KIJ-GTB380: Opwaardering naar 4kA (HTLS),” 23-01-2020.

Appendix A TenneT standaarden

In onderstaande tabel zijn de documenten weergegeven die TenneT van toepassing heeft verklaard voor de lijn Krimpen - Geertruidenberg binnen het project Beter Benutten 380 kV [20].

Van toepassing zijnde standaarden van TenneT				
Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
PVE	00	PVE.00.001 Naamgeving assets standaard programma van eisen.pdf	1.2	18-02-2019
PVE	00	PVE.00.001 Bijlage Naamgeving assets.xlsx	1.4	04-06-2019
PVE	00	PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen (Excel Format).zip	3.0	25-01-2019
PVE	00	PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen.pdf	3.0	25-01-2019
PVE	00	PVE.00.003 Publieke en Private rechten (Excel Format).zip	3.0	25-01-2019
PVE	00	PVE.00.003 Publieke en Private rechten.pdf	3.0	25-01-2019
PVE	00	PVE.00.060 Meetbestek inmeten kabels en leidingen TenneT TSO	2.2	06-06-2018
TYP	00	TYP.00.003 ENG Guidelines for Technical Drawing using.pdf	2.0	09-10-2019
TYP	00	TYP.00.003 Richtlijnen voor technisch tekenen - AutoCAD.pdf	2.0	10-10-2019
TYP	00	TYP.00.004 TEMPLATE Typical Projectcommunicatie achtergronden en voorbeelden.docx	1.0	02-03-2016
SPE	00	SPE.00.901 Standaard specificatie kunststof borden.pdf	1.0	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.901 Bijlage bronbestanden.zip	1.0	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.901 Bijlage.zip	1.0	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.903 Conservering Grote Buisconstructies.pdf	1.6	30-10-2019
SPE	00	SPE.00.904 Conservering staaldelen stations in maritieme omgeving en kustgebied.pdf	1.2	21-5-2015
SPE	00	SPE.00.905 Conservering Mastverzwaring.pdf	1.3	29-08-2016
SPE	00	SPE.00.907 Conservering Nieuwbouw Vakwerkmasten.pdf	1.3	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.908 Conservering Onderhoud Vakwerkmasten en Stations.pdf	1.0	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.910 Factory acceptance test planning.pdf	1.1	10-12-2018
PVE	01	PVE.01.000 Primair (Excel Format).zip	2.1	19-06-2018
PVE	01	PVE.01.000 Primair.pdf	2.1	19-06-2018
PVE	01	PVE.01.001 Primair Projectspecifiek KIJ380	1.4	26-10-2017
PVE	01	PVE.01.001 Primair Projectspecifiek GT380	1.4	26-10-2017
TYP	01	TYP.380kV Primary Installation.pdf	1.1	10-08-2015
SPE	01	SPE.01.100 Specificatie Staalwerk primaire ondersteuning portalen en bliksempieken.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	01	SPE.01.401 Disconnectors and earthing switches.pdf	3.2	11-2016
SPE	01	SPE.01.408 Generic Spec High Voltage Instrument Transformers.pdf	3.0	01-06-2016
SPE	01	SPE.01.408-N Primary Appendix High Voltage Instrument Transformers.pdf	3.0	23-02-2016
SPE	01	SPE.01.414 Dutch national Appendix 2 AC circuit-breakers.pdf	4.0	26-07-2016
SPE	01	SPE.01.414 Generic Specification AC circuit-breakers.pdf	4.0	06-2016
SPE	01	SPE.01.424 Algemene specificatie aluminium buizen ronde staven als geleider	1.0	24-03-2011
Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
SPE	01	SPE.01.432 Generic Spec High Voltage Post Insulators and rotation rods.pdf	3.0	11-08-2016
SPE	01	SPE.01.432-N Appendix 2 High Voltage Post insulators and rotation rods.pdf	3.0	11-08-2016
SPE	01	SPE.01.439 Werkinstructie aluminium laswerk thermisch verzinken	1.0	28-03-2011
SPE	01	SPE.01.441 Werkinstructie voor de montage van primaire componenten in openlucht stations	1.0	28-03-2011
SPE	01	SPE.01.450 Algemene specificatie klemmen bevestigingsmateriaal ... openlucht station	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.451 Model projectspecificatie klemmen ... raildraagarmatuur geleider openlucht station	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.459 Algemene specificatie aardnet 380kV stations	1.3/1.0	03-09-2019
DAT	01	DAT.01.409-411 Technical specification Instrument Transformers.pdf	11.0	25-03-2016
DAT	01	DAT.01.409-411 Technical specification Instrument Transformers.xlsx	11.0	25-04-2016
DAT	01	DAT.01.433-N Technical specification post insulators.pdf	6.0	10-08-2016
DAT	01	DAT.01.433-N Technical specification post insulators.xlsx	6.0	10-08-2016
OIR	01	OIR.01.001 PRIM Object Interface Requirements (Excel Format).zip	2.0	24-05-2017
OIR	01	OIR.01.001 PRIM Object Interface Requirements.pdf	2.0	24-05-2017

PVE	02	PVE.02.000 Secundair (Excel Format).zip	4.2	16-01-2019
PVE	02	PVE.02.000 Secundair.pdf	4.2	16-01-2019
PVE	02	PVE.02.001 Secundair Projects specifiek KIJ380	3.1	06-10-2017
PVE	02	PVE.02.001 Secundair Projects specifiek GT380	3.1	06-10-2017
TYP	02	TYP.02.002 Bijlage A Standaard IO lijsten.xlsm	4.2	28-01-2019
TYP	02	TYP.02.002 Bijlage B Alarmomschrijvingen.xlsx	4.2	28-01-2019
TYP	02	TYP.02.002 Standaard I-O lijsten en alarmomschrijvingen.pdf	3.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Bijlage A verkortingen secundair.xls	2.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Bijlage B Register kasten en klemnummers.xlsx	2.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Register verkortingen secundair, kastenlijst en klemnummering.pdf	2.0	01-10-2015
SPE	02	SPE.02.501 Algemene specificatie secundaire installaties.pdf	1.4	28-08-2019
SPE	02	SPE.02.502 Model projectspecificatie secundaire installaties.docx	1.3	05-2017
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-101 PID Balanced.pdf	1.3	07-07-2014
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-101 PID Unbalanced.pdf	4.6	05-12-2018
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-104 PID.pdf	2.5	10-04-2017
SPE	02	SPE.02.543 Protection and Substation Automation.pdf	2.10H	11-2016
SPE	02	SPE.02.543 Table of compliance protection and substation automation.xls	-	-
SPE	02	SPE.02.543-N National Appendix Netherlands.pdf	1.4	11-2016
OIR	02	OIR.02.001 SEC Object Interface Requirements (Excel Format).zip	4.0	20-03-2019
OIR	02	OIR.02.001 SEC Object Interface Requirements.pdf	4.0	20-03-2019
OIR	02	OIR.02.002 SEC Object Interface Requirements Principe Tekeningen.pdf	C1	20-03-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA611 MI MS 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA611 MI MS 380 220 150 110 kV.xls	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA612 distantie 380 220 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA612 distantie 380 220 kV.xls	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 differentiaal 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 distantie 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 langsdiff. 380 220 150 110 kV.xls	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 totaaloverzicht 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 transf. diff. 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 veldifferentiaal 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST 380 220 150 110 kV.pdf	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST 380 220 150 110 kV.xls	2.0	09-04-2019
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST koppelveld 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS522 CU en BU railbeveiliging.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS522 CU railbeveiliging.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS523 BU railbeveiliging.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema VDF-10 TripCircuit Bewaking 150 110kV.pdf	0.1	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Standaard instelverklaring GSN NA.xlsx	2.0	09-04-2019
PVE	03	PVE.03.000 Telecom.pdf	2.0	21-04-2017
PVE	03	PVE.03.000 Telecom (Excel Format).zip	2.0	21-04-2017
Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
SPE	03	SPE.03.326 Algemene Specificatie Glasvezelkabel Koppelpunten.pdf	2.1	10-12-2018
SPE	03	SPE.03.326 Bijlage bij Algemene Specificatie Glasvezelkabel Koppelpunten.pdf	2.1	03-09-2019
SPE	03	SPE.03.328 Algemene Specificatie montage koppelpunten ... HS lijnen.pdf	2.1	10-12-2018
SPE	03	SPE.03.559 Algemene Specificatie Aanleg en Montage van Glasvezelverbindingen.pdf	2.1	03-09-2019
SPE	03	SPE.03.563 Algemene Specificatie Aanleg en ... Glasvezelverbindingen.docx.pdf	2.2	03-09-2019
SPE	03	SPE.03.564 Algemene Specificatie metaalvrije Multi Mode Glasvezelkabels.pdf	2.2	03-09-2019
SPE	03	SPE.03.585 Algemene Specificatie metaalvrije G652D glasvezelkabel.pdf	3.2	03-09-2019
SPE	03	SPE.03.590 Alg Specificatie uitvoeren metingen singlemode fiber.pdf	2.1	10-10-2016
SPE	03	SPE.03.601 Algemene Specificatie voor categorie 6 netwerkbekabeling	1.1	10-12-2018

PVE	04	PVE.04.000 Bouwkunde.pdf	2.1	30-10-2019
PVE	04	PVE.04.000 Bouwkunde (Excel Format).zip	2.1	30-10-2019
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projects specifiek KIJ380	1.2	06-10-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projects specifiek GT380	1.2	06-10-2017
SPE	04	SPE.04.001 Specificatie Betonrenovatie.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	04	SPE.04.002 Specificatie Hekwerken en Poorten.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	04	SPE.04.004 Specificatie Constructieberekeningen.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	04	SPE.04.006 Eisen Bouwbesluit 2012.pdf	2.2	03-09-2019
SPE	04	SPE.04.007 Vaste Trappen-(Kooi)ladders Hoogspanningslocaties.pdf	2.2	03-09-2019
SPE	04	SPE.04.008 HERGEBRUIK BESTAANDE BETONCONSTRUCTIES.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	04	SPE.04.009 Specificatie (Paal)Funderingen.pdf	2.0	03-09-2019
PVE	05	PVE.05.000 Lijnen.pdf	3.2	03-09-2019
PVE	05	PVE.05.001 Project specifiek lijnen KIJ-GT380.docx	4.0	01-12-2018
SPE	05	SPE.05.301 Generic Specification for Spacer for OHL.pdf	3.0	03-09-2019
SPE	05	SPE.05.302 Model Project Specification spacersdampers for OHL.docx	2.0	07-11-2016
SPE	05	SPE.05.303 Algemene specificatie trillingsdampers HS lijnen.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	05	SPE.05.304 Modelspecificatie trillingdampers HS lijnen.docx	1.0	03-10-2014
SPE	05	SPE.05.312 Algemene specificatie transport ... staalconstructies HS stations en HS lijnen.pdf	2.0	26-01-2018
SPE	05	SPE.05.315 Generic specification for OPGW.pdf	2.4	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.315 Addendum OPGW test bundel version 10.pdf	1.0	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.316 Model project specification OPGW for framework contract.pdf	2.2	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.316 Projects specification OPGW for framework contract.docx	2.2	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.323 Handleiding montage HDPE buis.docx	1.0	23-03-2011
SPE	05	SPE.05.324 Algemene specificatie installatie geleiders.pdf	2.3	26-11-2012
SPE	05	SPE.05.325 Model projectspecificatie installatie geleiders etc.docx	2.3	17-08-2014
SPE	05	SPE.05.332 Generic specification for clamps and fittings in OHL.pdf	3.0	03-09-2019
SPE	05	SPE.05.333 Model project specification clamps.docx	2.0	01-03-2016
SPE	05	SPE.05.334 Specification for Conductors.pdf	2.1	11-2013
SPE	05	SPE.05.344 Bijlage 00526-02-01.pdf	1.0	09-06-2003
SPE	05	SPE.05.344 Bijlage 00526-02-02.pdf	1.0	19-06-2003
SPE	05	SPE.05.346 Algemene specificatie stalen HS masten.pdf	2.0	03-09-2019
SPE	05	SPE.05.350 Specification for Glasinsulators.pdf	2.1	10-12-2018
SPE	05	SPE.05.354 Generic specification CFCC conductors.pdf	2.0	30-10-2019
SPE	05	SPE.05.355 Generic specification GZTACSR conductors.pdf	2.0	30-10-2019
SPE	05	SPE.05.356 Technical Specification Composite Long-rod Insulators for OHL.pdf	3.1	30-10-2019
SPE	05	SPE.05.357 Model Project Specification for Composite insulators.docx	2.0	24-07-2015
SPE	05	SPE.05.358 Technical Specification Composite Post Insulators for OHL.pdf	2.1	30-10-2019
SPE	05	SPE.05.359 Model project specification for CFCC and GTACSR conductors.docx	1.1	18-05-2017
SPE	05	SPE.05.360 bijlage met pdf en dwg tekeningen mastborden en stickers.zip	-	06-04-2016
SPE	05	SPE.05.360 bijlage met pdf en dwg tekeningen vlaggestokhouders.zip	-	06-04-2016
SPE	05	SPE.05.360 Standaard specificatie kunststof borden mast.pdf	3.4	01-08-2016
SPE	05	SPE.05.361 Model Projects specificatie kunststof mastborden.docx	1.0	03-10-2014
PVE	07	PVE.07.000 EMC en aarding (Excel Format).zip	2.2	16-05-2018
PVE	07	PVE.07.000 EMC en aarding.pdf	2.2	16-05-2018
PVE	07	PVE.07.001 EMC en aarding Projects specifiek.docx	1.3	26-10-2017

Appendix B Belastingfactoren

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

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

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

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

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

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

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

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

Appendix C Mastenlijst Krimpen - Geertruidenberg

Tabel 12 geeft de mastenlijst.

Tabel 12 Mastenlijst 380 kV Krimpen - Geertruidenberg huidige situatie

Gemeente	Trace blad	Mastnummer	Masttype	Veidlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/opanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne	Windgebied
		Portaal Krimpen	Portaal Krimpen (AK) II	100.0			AK	0.00	100	22.5	0.300	103085.48	436480.96	-1.32	-1.02		Fix6		II
	1		EA+0 (AK) II	142.2	180.0		AK	0.00	142	45.0	1.300	103149.80	436557.56	-2.10	-0.80	11.91			II
	2		HC+0 (AK) II	299.8	129.1		AK	0.00	300	45.0	0.600	103241.14	436666.48	-1.56	-0.96	-0.16	Fix2		II
	3		HB+0 (AK) II	393.2	142.2		AK	0.00		45.0	0.600	103540.87	436661.91	-1.85	-1.25	-0.29	Fix2		II
	4		S+6 (HV) II	298.2			HV	0.00		53.9	0.600	103847.96	436416.31	-1.90	-1.30	5.75			II
	5		S+6 (HV) II	376.7			HV	0.00		53.9	0.700	104080.86	436230.05	-1.83	-1.13	0.17			II
	6		S+0 (HV) II	305.9			HV	0.00		47.9	0.648	104375.08	435994.74	-1.61	-0.96	-5.83			II
	7		S+0 (HV) II	368.0			HV	0.00	1742	47.9	0.600	104613.99	435803.67	-1.68	-1.08	-0.13			II
	8		HB+0 (AK) II	373.5	158.9		AK	0.00		45.0	1.000	104901.39	435573.81	-1.64	-0.64	0.64	Fix2		II
	9		S+6 (HV) II	358.2			HV	0.00		53.9	0.600	105089.33	435251.03	-1.44	-0.84	5.60			II
	10		S+6 (HV) II	374.9			HV	0.00	1107	53.9	0.700	105269.59	434941.45	-1.57	-0.87	-0.02			II
	11-1		WA+0 (AK) II	238.3			AK	0.00		45.0	0.550	105458.21	434617.50	-1.46	-0.91	0.16	Wisse lmast		II
	11-2		S+18 (HV) II	435.5			HV	0.00		69.5	1.200	105578.09	434411.60	-1.28	-0.08	12.63			II
	12		S+95 (HV) II	701.4			HV	0.00		162.5	1.100	105797.22	434035.26	-1.27	-0.17	76.90			II
	13		S+95 (HV) II Telecom	588.7			HV	0.00		162.5	0.600	106150.14	433429.14	-1.10	-0.50	-0.33		Telec om	II
	14		S+30 (HV) II	453.9			HV	0.00	2418	86.0	1.100	106446.36	432920.38	-1.48	-0.38	-64.89			II
	15		HC+0 (AK) II	305.8	221.6		AK	0.00		45.0	1.000	106674.76	432528.11	-1.72	-0.72	-30.14			II
	16		S+0 (HV) II	381.0			HV	0.00		47.9	0.600	106965.29	432432.76	-2.01	-1.41	-0.89			II

Gemeente	Trace blad	Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (> 180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne	Windgebied
		17	S+0 (HV) II	394.0			HV	0.00		47.9	0.600	107327.28	432313.95	-1.77	-1.17	0.24			II
		18	S+0 (HV) II	391.0			HV	0.00		47.9	0.400	107701.68	432191.06	-1.54	-1.14	0.03			II
		19	S+0 (HV) II	389.3			HV	0.00		47.9	0.600	108073.19	432069.13	-1.70	-1.10	0.05			II
		20	S+0 (HV) II	377.2			HV	0.00		47.9	0.600	108443.11	431947.71	-1.48	-0.88	0.22			II
		21	S+0 (HV) II	381.6			HV	0.00		47.9	0.600	108801.52	431830.08	-1.85	-1.25	-0.37			II
		22	S+0 (HV) II	381.5			HV	0.00		47.9	0.600	109164.08	431711.08	-1.73	-1.13	0.12			II
		23	S+0 (HV) II	362.3			HV	0.00		47.9	0.600	109526.56	431592.11	-1.73	-1.13	0.00			II
		24	S+0 (HV) II	338.7			HV	0.00	3702	47.9	0.700	109870.82	431479.12	-1.77	-1.07	0.07			II
		25	HA+0 (AK) II	342.2	180.0		AK	0.00		45.0	0.700	110192.59	431373.51	-1.44	-0.74	0.53			II
		26	S+0 (HV) II	390.3			HV	0.00		47.9	0.450	110517.75	431266.85	-1.42	-0.97	-0.43			II
		27	S+6 (HV) II	325.1			HV	0.00		53.9	0.600	110888.56	431145.21	-1.62	-1.02	5.95			II
		28	S+6 (HV) II	384.9			HV	0.00		53.9	0.650	111197.49	431043.87	-1.79	-1.14	-0.11			II
		29	S+0 (HV) II	373.8			HV	0.00		47.9	0.600	111563.24	430923.90	-1.64	-1.04	-5.91			II
		30	S+0 (HV) II	385.0			HV	0.00		47.9	0.600	111918.37	430807.40	-1.71	-1.11	-0.07			II
		31	S+0 (HV) II	374.6			HV	0.00		47.9	0.900	112284.17	430687.41	-1.84	-0.94	0.16			II
		32	S+0 (HV) II	376.9			HV	0.00		47.9	0.700	112640.12	430570.65	-1.79	-1.09	-0.15			II
		33	S+0 (HV) II	384.9			HV	0.00		47.9	0.750	112998.28	430453.16	-1.87	-1.12	-0.03			II
		34	S+0 (HV) II	368.6			HV	0.00		47.9	0.700	113363.98	430333.20	-1.70	-1.00	0.12			II
		35	S+0 (HV) II Telecom	394.9			HV	0.00		47.9	0.700	113714.22	430218.31	-1.78	-1.08	-0.08		Telecom	II
		36	S+0 (HV) II	393.1			HV	0.00	4494	47.9	0.700	114089.40	430095.24	-1.80	-1.10	-0.02			II
		37	WB+0 (AK) II	323.7	158.7		AK	0.00	324	45.0	0.651	114462.88	429972.72	-1.67	-1.02	6.28			II

Gemeente	Trace blad	Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (> 180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne	Windgebied
		38	HC+0 (AK) II	401.7	130.8		AK	-0.200		45.0	0.841	114712.75	429767.00	-1.92	-1.08	-6.06			II
		39	S+0 (HV) II	396.9			HV	-0.200		47.9	0.700	114722.07	429365.45	-1.86	-1.16	-0.29			II
		40	S+0 (HV) II	239.9			HV	0.00		47.9	0.600	114731.06	428968.66	-1.34	-0.74	0.43			II
		41	S+0 (HV) II	376.9			HV	0.00		47.9	0.600	114736.61	428728.86	-1.58	-0.98	-0.25			II
		42	S+0 (HV) II	398.7			HV	0.00		47.9	0.600	114745.34	428352.07	-1.32	-0.72	0.27			II
		43	S+6 (HV) II	135.1			HV	-0.003		53.9	0.500	114754.57	427953.49	-1.46	-0.96	5.76			II
		44	S+6 (HV) II	388.6			HV	0.201		53.9	0.500	114757.50	427818.38	-1.42	-0.92	0.04			II
		45	S+0 (HV) II	334.5			HV	0.00		47.9	0.500	114766.70	427429.86	-1.20	-0.70	-5.78			II
		46	S+3 (HV) II Telecom	332.1			HV	-0.058		51.0	0.600	114774.50	427095.43	-1.46	-0.86	2.84		Telecom	II
		47	S+3 (HV) II	397.0			HV	-0.100	3401	51.0	0.020	114782.23	426763.43	-0.79	-0.77	0.09			II
		48	HA+0 (AK) II Telecom	477.0			AK	0.00		45.0	0.400	114791.32	426366.54	-1.11	-0.71	-2.74		Telecom	II
		49	S+75 (HV) II Telecom	701.8			HV	0.00		142.5	0.600	114802.37	425889.71	-0.47	0.13	75.64		Telecom	II
		50	S+75 (HV) II	594.8			HV	0.00	1774	142.5	0.500	114818.62	425188.09	1.26	1.76	1.63			II
		51	TB+6 (AK) II	595.2			AK	0.00		55.2	0.157	114832.39	424593.46	1.30	1.46	-69.10			II
		52	S+75 (HV) II	700.6			HV	0.00		142.5	1.100	114846.17	423998.43	1.06	2.16	69.51			II
		53	S+75 (HV) III Telecom	554.7			HV	0.00	1850	142.5	1.200	114862.39	423298.04	0.80	2.00	-0.17		Telecom	III
		54	HC+0 (AK) III	399.0	225.5		AK	0.00		45.0	0.683	114875.23	422743.54	0.55	1.23	-75.57			III
		55	S+0 (HV) III	398.7			HV	0.200		47.9	0.600	115166.03	422470.40	0.40	1.00	-0.43			III
		56	S+0 (HV) III	299.8			HV	0.00		47.9	0.700	115456.93	422197.72	0.54	1.24	0.23			III
		57	S+6 (HV) III	284.1			HV	0.00		51.0	1.100	115675.53	421992.60	2.52	3.62	8.39			III
		58	S+4 (HV) III	398.8			HV	0.00		52.0	0.500	115882.67	421798.23	0.70	1.20	-8.42			III

Gemeente	Trace blad	Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (> 180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne	Windgebied
		59	S+0 (HV) III	398.6			HV	0.00		47.9	0.450	116173.52	421525.31	0.78	1.23	0.03			III
		60	S+18 (HV) III	399.8			HV	0.00	2579	69.5	0.400	116464.21	421252.56	0.81	1.21	17.99			III
		61	WA+0 (AK) III	399.7			AK	0.100		45.0	0.795	116755.72	420978.89	0.43	1.22	-11.79			III
		62	S+0 (HV) III	271.8			HV	0.00		47.9	0.500	117047.29	420705.44	0.73	1.23	-6.19			III
		63	S+3 (HV) III	388.0			HV	0.00		51.0	0.400	117245.51	420519.44	0.80	1.20	2.96			III
		64	S+0 (HV) III	409.7			HV	0.00		47.9	0.500	117528.44	420253.97	0.45	0.95	-3.24			III
		65	S+0 (HV) III	399.1			HV	0.00		47.9	0.500	117827.18	419973.65	0.69	1.19	0.23			III
		66	S+0 (HV) III	383.4			HV	0.00		47.9	0.500	118118.23	419700.54	0.71	1.21	0.02			III
		67	S+24 (HV) III	414.3			HV	-0.100		75.5	0.300	118397.93	419438.24	3.10	3.40	26.19			III
		68	S+24 (HV) III	398.4			HV	-0.200	3064	75.5	0.750	118700.08	419154.86	0.54	1.29	-2.11			III
		69	HC+0 (AK) III Telecom	269.4	133.6		AK	0.00		45.0	0.900	118990.44	418882.13	0.44	1.34	-23.74		Telecom	III
		70	S+0 (HV) III	289.7			HV	-0.200		47.9	0.600	118992.78	418612.78	0.27	0.87	-0.67			III
		71	S+15 (HV) III	370.2			HV	-0.200		63.0	0.500	118995.08	418323.13	3.17	3.67	17.80			III
		72	S+15 (HV) III	394.4			HV	-0.100		63.0	0.800	118997.91	417952.95	0.59	1.39	-2.27			III
		73	S+0 (HV) III	399.5			HV	-0.200		47.9	0.500	119001.14	417558.57	0.51	1.01	-15.39			III
		74	S+0 (HV) III	398.8			HV	-0.100		47.9	0.600	119004.21	417159.12	0.36	0.96	-0.05			III
		75	S+0 (HV) III	398.9			HV	-0.100	2521	47.9	0.400	119007.38	416760.33	0.48	0.88	-0.07			III
		76	HB+0 (AK) III	253.6	150.1		AK	0.00		45.0	0.474	119010.44	416361.41	0.39	0.86	0.18			III
		77	S+15 (HV) III	339.8			HV	-0.100		63.0	0.650	118885.91	416140.46	0.80	1.45	15.39			III
		78	S+12 (HV) III	400.8			HV	-0.200		60.0	0.700	118719.05	415844.46	2.80	3.50	-0.96			III
		79	S+0 (HV) III	406.1			HV	-0.200		47.9	0.300	118522.13	415495.38	0.24	0.54	-14.96			III

Gemeente	Trace blad	Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (> 180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne	Windgebied
		80	S+9 (HV) III	318.6			HV	-0.300	1719	57.0	0.080	118322.69	415141.65	0.54	0.62	9.09			III
		81	HB+0 (AK) III	395.1	142.9		AK	0.00		45.0	0.586	118165.88	414864.28	0.08	0.66	-8.76			III
		82	S+0 (HV) III	394.7			HV	-0.200	790	47.9	0.300	117803.42	414707.02	0.40	0.70	-0.17			III
		83	HC+0 (AK) III	355.7	227.0		AK	0.00		45.0	0.276	117441.14	414550.28	3.31	3.59	3.09			III
		84	S+48 (HV) III	541.8			HV	-0.200		104.0	0.157	117322.42	414215.02	3.29	3.44	47.66			III
		85	S+42 (HV) III	336.1			HV	-0.200		98.0	0.701	117141.26	413704.37	5.59	6.29	-3.15			III
		86	S+42 (HV) III	437.5			HV	0.00	1671	98.0	0.400	117028.69	413387.65	2.58	2.98	-3.31			III
		87	EA+0 (AK) III	139.4	158.3		AK	0.00		45.0	0.662	116882.41	412975.30	0.71	1.37	-43.40			III
		88	EA+0 (HV) III	153.1	180.8	35	HV	0.00	293	45.0	0.746	116790.53	412870.42	0.48	1.23	-0.14			III
		Portaal Geertuiden berg	Portaal Geertuidenberg (AK) III			35	AK	0.00		22.5		116691.37	412753.79	3.00	3.00	-9.93			III

Appendix D Wind/weightspan & kettinglijnparameters

Gebleken is dat in KIJ-GT de variëteit in masttypes, veldlengtes en hoogteverschillen dermate is dat een aanpak waarbij wordt uitgegaan van ontwerpveldlengtes en lijnhoeken niet voldoende dekkend is voor een groot aantal locaties. Daarom is de keuze gemaakt om voor ieder masttype uit te gaan van de daadwerkelijk aanwezige grootste veldlengte, lijnhoek, etcetera.

In deze appendix is de toelichting opgenomen welke van de mastlocaties binnen een bepaald masttype beschouwt dient te worden, of dat een algemeen uitgangspunt kan worden gehanteerd. De gevolgde aanpak is dat allereerst de masttypes verder zijn onderverdeeld naar windgebied II of III-types en types met telecominstallatie. Windgebied II-types hebben toevoeging "II" gekregen, windgebied III hebben geen toevoeging. Vervolgens is voor *ieder* masttype voor *alle* voorkomende locaties onderzocht wat de lijnhoek is, wat de wind- en weight spans zijn en hoe groot het totale hoogteverschil is naar de buurmasten.

De wind span is vooral voor de steunmasten van belang en bepaalt de grootste krachten op de fundatie en de randstijlen. De windspan is gelijk aan de som van de helft van back- en ahead span. De weight span bepaalt de grootte van de verticale belasting op de traverse. De weight span is afhankelijk van het hoogteverschil maar ook van de grootte van de zee in relatie tot de veldlengte. Voor hoekmasten is uiteraard de lijnhoek van belang.

Het totale hoogteverschil wordt gebruikt om te beoordelen of naast een niet verhoogde mast een verhoogde mast staat. Een hogere mast leidt ook bij gelijke wind span tot hogere belastingen omdat de stuwdruk oploopt met de hoogte.

In Tabel 13 is voor alle masttypes in de 380 kV-verbinding Krimpen – Geertuidenberg een overzicht gegeven van weight- en wind spans en hoogteverschillen met alle tot het type behorende locaties. Gearceerd zijn de grootste waarden voor weight span, wind span en hoogteverschil op basis waarvan de locatie wordt gekozen. Als er maar een locatie voor een bepaald type voorkomt is er geen selectie noodzakelijk en ontbreekt de arcering. De weight span voor Load Case 3 (wind en ijs) wordt als criterium gebruikt omdat in deze combinatie de grootste verticale belasting optreedt. De vet gedrukte waarden zijn de maximale waarden per masttype. In Tabel 14 is de samenvatting en toelichting opgenomen.

Tabel 13 Maatgevende masten

Masttype en mastnummer	Lijnhoek (°)	Weight Span LC 3 Wind+ice (m)	Weight Span LC 1a Extr. wind (m)	Weight Span LC 7 EDS (m)	Wind Span (m)	Hoogteverschil totaal (m)
	0	11	35	39	77	9,1
Portaal Geertuidenberg	0	11	35	39	77	9,1
	0	-46	-10	-2	51	0,0
Portaal Krimpen	0	-46	-10	-2	51	0,0
EA+0	21,68	317	253	241	290	-43,3
87	21,68	38	136	149	290	-43,3
88	-0,98	317	253	241	147	9,8
EA+0 II	-0,04	321	244	227	122	12,1
1	-0,04	321	244	227	122	12,1
HA+0 II	-0,01	339	340	340	340	1,0
25	-0,01	339	340	340	340	1,0
HA+0 II T	0	-6	178	204	441	-78,4
48	0	-6	178	204	441	-78,4
HB+0	37,15	290	312	315	357	-15,2
76	29,88	184	232	237	327	-15,2
81	37,15	290	312	315	357	-8,6
HB+0 II	37,78	335	347	348	371	-6,0

Masttype en mastnummer	Lijnhoek (°)	Weight Span LC 3 Wind+ice (m)	Weight Span LC 1a Extr. wind (m)	Weight Span LC 7 EDS (m)	Wind Span (m)	Hoogteverschil totaal (m)
3	37,78	310	322	323	347	-6,0
8	21,14	335	347	348	371	-5,0
HC+0	-45,5	111	264	287	481	-75,1
54	-45,5	111	264	287	481	-75,1
83	-47,04	51	178	195	377	-44,6
HC+0 II	50,89	362	362	362	381	-28,8
2	50,89	222	222	222	221	0,1
15	-41,62	204	277	287	381	-28,8
38	49,18	362	362	362	363	0,2
HC+0 T	46,37	202	244	249	334	-23,1
69	46,37	202	244	249	334	-23,1
S+0	0	407	407	407	404	-26,2
55	0	400	400	400	399	-0,7
59	0	304	333	336	399	-18,0
62	0	316	322	323	336	-3,2
64	0	381	387	388	399	-3,5
65	0	407	407	407	404	0,2
66	0	244	291	296	392	-26,2
70	0	147	189	194	280	-18,5
73	0	314	341	344	397	-15,3
74	0	401	401	401	399	0,0
75	0	403	402	402	399	-0,2
79	0	273	316	321	404	-24,0
82	0	385	389	389	395	-3,3
S+0 II	0	400	400	400	399	-8,6
6	0	310	320	321	341	-5,7
7	0	337	337	337	337	-0,8
16	0	341	342	342	343	-1,1
17	0	390	390	390	388	0,2
18	0	394	394	394	393	0,0
19	0	391	391	391	390	-0,2
20	0	388	387	387	383	0,6
21	0	378	379	379	379	-0,5
22	0	384	383	383	382	0,1
23	0	373	373	373	372	-0,1
24	0	353	352	352	350	-0,5
26	0	337	346	347	366	-6,4
29	0	349	358	359	379	-5,8
30	0	379	380	380	379	-0,2
31	0	383	382	382	380	0,3
32	0	376	376	376	376	-0,1
33	0	381	382	382	381	-0,1
34	0	379	379	379	377	0,2
36	0	397	397	396	394	-0,3
39	0	400	400	400	399	-0,7
40	0	324	322	322	318	0,7
41	0	306	307	307	308	-0,5
42	0	360	369	370	388	-5,5
45	0	314	328	330	362	-8,6
S+0 II T	0	383	383	383	382	-0,1
35	0	383	383	383	382	-0,1
S+0 T	0	313	325	326	349	-8,2
56	0	313	325	326	349	-8,2
S+12	0	454	424	421	370	14,0
78	0	454	424	421	370	14,0
S+15	0	486	433	430	382	13,1
71	0	486	432	427	330	20,1
72	0	460	433	430	382	13,1

Masttype en mastnummer	Lijnhoek (°)	Weight Span LC 3 Wind+ice (m)	Weight Span LC 1a Extr. wind (m)	Weight Span LC 7 EDS (m)	Wind Span (m)	Hoogteverschil totaal (m)
77	0	452	397	391	297	16,3
S+18	0	617	542	534	400	35,8
60	0	617	542	534	400	35,8
S+18 II	0	111	198	209	342	-58,1
11-2	0	111	198	209	342	-58,1
S+24	0	575	514	506	407	21,6
67	0	575	514	506	399	28,3
68	0	542	495	489	407	21,6
S+3	0	376	360	358	330	6,2
63	0	376	360	358	330	6,2
S+3 II	0	386	379	378	365	2,8
47	0	386	379	378	365	2,8
S+3 II T	0	353	346	346	333	2,7
46	0	353	346	346	333	2,7
S+30 II	0	456	479	482	524	-35,4
14	0	456	479	482	524	-35,4
S+4	0	301	314	315	341	-8,4
58	0	301	314	315	341	-8,4
S+42	0	664	551	534	439	0,2
85	0	453	448	447	439	0,2
86	0	664	551	534	388	40,1
S+48	0	867	697	673	451	50,8
84	0	867	697	673	451	50,8
S+6	0	378	348	345	292	16,8
57	0	378	348	345	292	16,8
S+6 II	0	409	394	392	367	5,6
4	0	383	370	369	346	5,6
5	0	376	363	361	338	6,0
9	0	407	392	391	366	5,6
10	0	409	394	392	367	5,8
27	0	394	382	381	358	6,1
28	0	390	378	377	355	5,8
43	0	300	289	288	267	5,7
44	0	297	285	284	262	5,8
S+75	0,0	1056	880	853	651	69,7
50	0,0	1056	880	853	651	70,2
52	0,0	1053	879	851	651	69,7
S+75 T	0	1145	905	871	631	74,3
49	0	1145	905	868	594	74,3
53	0	1113	904	871	631	75,4
S+9	0	487	442	437	362	17,8
80	0	487	442	437	362	17,8
S+95 II	0	1166	915	877	573	77,1
12	0	1166	915	877	573	77,1
S+95 II T	0	1012	858	835	647	64,7
13	0	1012	858	835	647	64,7
TB+6	0	-30	232	271	600	-138,4
51	0	-30	232	271	600	-138,4
WA+0	0	300	331	334	400	-17,6
61	0	300	331	334	400	-17,6
WA+0 II	0	54	155	169	307	-24,5
11-1	0	54	155	169	307	-24,5
WB+0 II	21,34	359	359	359	358	0,3
37	21,34	359	359	359	358	0,3

Tabel 14 toont de samenvatting met toelichting uit de voorgaande tabel. Voor een groot aantal masttypes wordt een locatiespecifieke berekening uitgevoerd. In andere gevallen is veelal een

maatgevende mastlocatie aan te wijzen met betrekking tot de wind span, maar is een andere locatie aanwezig met een grotere weight span.

Om te voorkomen dat twee berekeningen moeten worden uitgevoerd wordt voor deze gevallen gebruik gemaakt van de mogelijkheid die het geleiderbelastingenprogramma biedt om binnen één berekening van twee verschillende hoogtes voor de buurmasten uit te gaan. Hierdoor kan via een aangenomen verhoging van de buurmast de maatgevende mast op basis van de wind span worden geselecteerd, en kan via een aangenomen verlaging van de buurmast de berekening ook dekkend wordt gemaakt voor de mast met grotere weight span.

Tabel 14 Overzicht met te beschouwen masten

Masttype	Opmerking	Mastnummer
EA+0	Mast 87 is maatgevend en ook dekkend voor mast 88 met uitgangspunt van 12 m verlaagde buurmast vanwege afloop naar portaal bij mast 88.	87
EA+0 II	Locatiespecifiek	1
HA+0 II T	Locatiespecifiek	48
HB+0	Locatie 81 is maatgevend en ook dekkend voor 76 met uitgangspunt van 6 m extra verhoging voor wind. Vanwege hogere verticale belasting ook berekenen zonder verhoogde buurmast voor locatie 81.	81
HB+0 II	Maatgevende mast	3
HC+0	Alle masten specifiek doorrekenen	54
HC+0 T	Locatiespecifiek	69
HC+0 II	Alle masten specifiek doorrekenen	2
S+0	Locatie 65 is maatgevend vanwege grootste wind span. Deze is dekkend voor alle locaties als ook met 26 m hogere buurmast wordt gerekend vanwege hogere stuwdruk. Om niet te conservatief uit te komen (met name vanwege fundering) op locaties zonder verhoogde buurmast, S+0 ook berekenen zonder verhoogde buurmast.	65
S+0 II	Locatie 39 is maatgevend vanwege grootste wind span. Deze is dekkend voor alle locaties als ook met 9 m hogere buurmast wordt gerekend vanwege hogere stuwdruk. Om niet te conservatief uit te komen (met name vanwege fundering) op locaties zonder verhoogde buurmast, S+0 II ook berekenen zonder verhoogde buurmast.	39
S+0 II T	Locatiespecifiek	35
S+0 T	Locatiespecifiek	56
S+12	Locatiespecifiek	78
S+15	Locatie 72 is maatgevend, als wordt uitgegaan van 7 m extra verlaagde buurmast is de berekening dekkend voor alle S+15 masten.	72
S+18	Locatiespecifiek	60
S+18 II	Locatiespecifiek	0
S+24	Locatie 68 is maatgevend vanwege grootste wind span, als wordt uitgegaan van 6 m verlaagde buurmast is ook 67 afgedekt.	68
S+3	Locatiespecifiek	63
S+3 II	Locatiespecifiek	47
S+3 II T	Locatiespecifiek	46
S+30 II	Locatiespecifiek	14
S+4	Locatiespecifiek	58
S+42	Mast 85 is maatgevend vanwege grootste wind span en doordat deze tussen twee hoge masten in staat. Om ook voor de verticale belasting dekkend te zijn voor mast 86 is uitgangspunt van 40 m verlaagde buurmast nodig.	85
S+48	Locatiespecifiek	84
S+6	Locatiespecifiek	57

Masttype	Opmerking	Mastnummer
S+6 II	Verschillen zijn klein. Mast 10 is maatgevend voor alle locaties.	10
S+75	Maatgevende mast	50
S+75 T	Maatgevend vanwege grootste wind span. Als wordt uitgegaan van 6 m verlaagde buurmast is berekening ook dekkend voor mast 49.	53
S+9	Locatiespecifiek	80
S+95 II	Locatiespecifiek	12
S+95 II T	Locatiespecifiek.	13
TB+6	Locatiespecifiek	51
WA+0	Locatiespecifiek	61
WA+0 II	Locatiespecifiek	0
WB+0 II	Locatiespecifiek	37

Tabel 15 Kettinglijnparameters

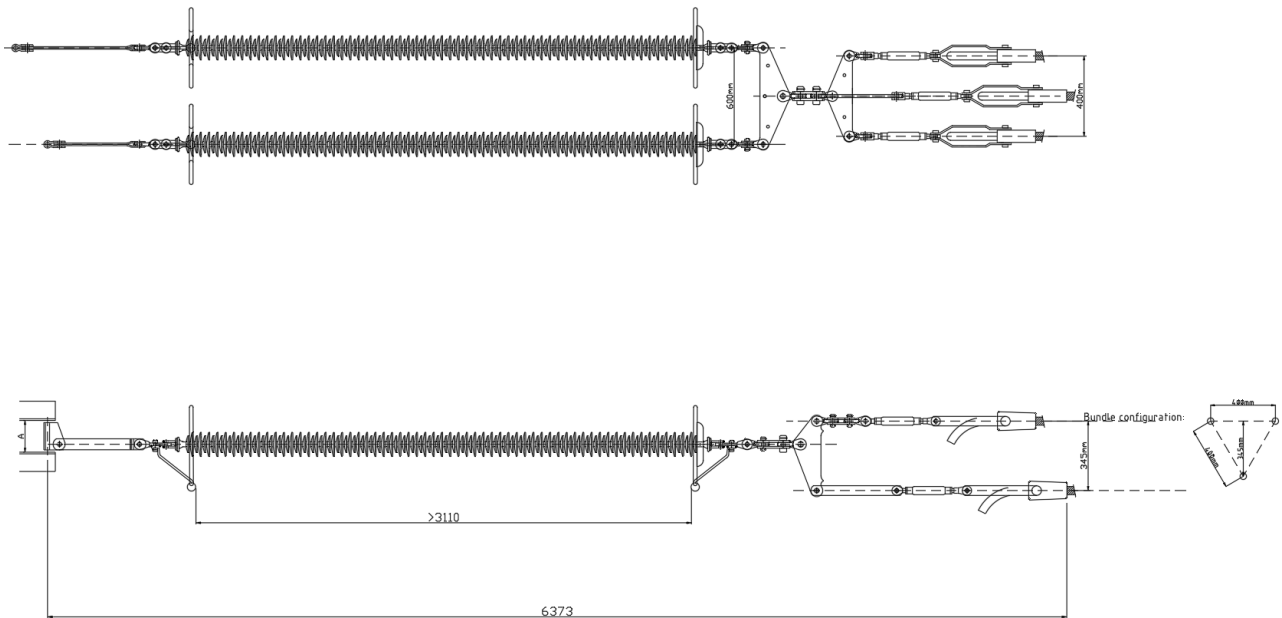
Van mast	Naar mast	Voltage	Geleider type	Kettinglijnparameter [m] ⁽¹⁾
Portaal Krimpen	1	0	Hawk-st/ams en OPGW AL2/A20SA 226/38	Varieert
		380	ACCCZ Warsaw	Varieert
1	88	0	Hawk-st/ams en OPGW AL2/A20SA 226/38	1550
		380	ACCCZ Warsaw	1400
88	Portaal Geertruidenberg	0	Hawk-st/ams en OPGW AL2/A20SA 226/38	Varieert
		380	ACCCZ Warsaw	Varieert

Noot 1: Kan pas in de e-studie worden vastgesteld.

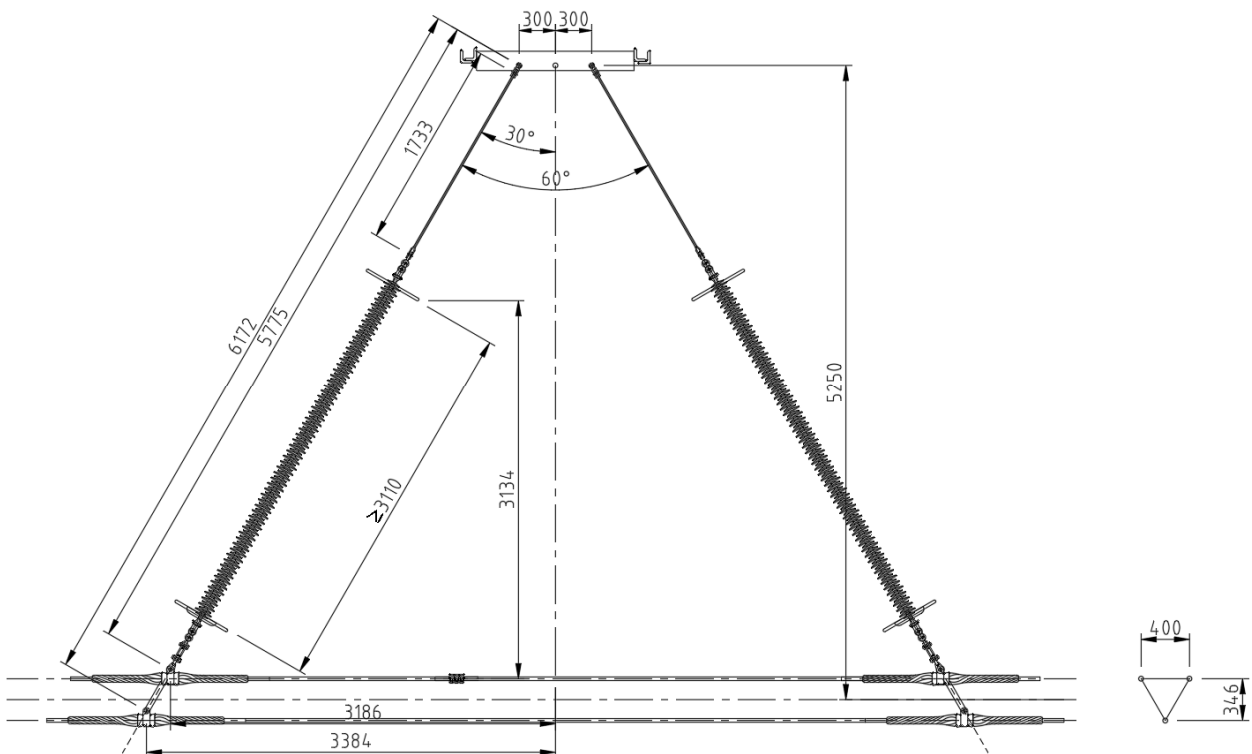
Appendix E Isolatoren

Van onderstaande concept-tekeningen is gebruikgemaakt voor het opstellen van gewichten en windoppervlaktes.

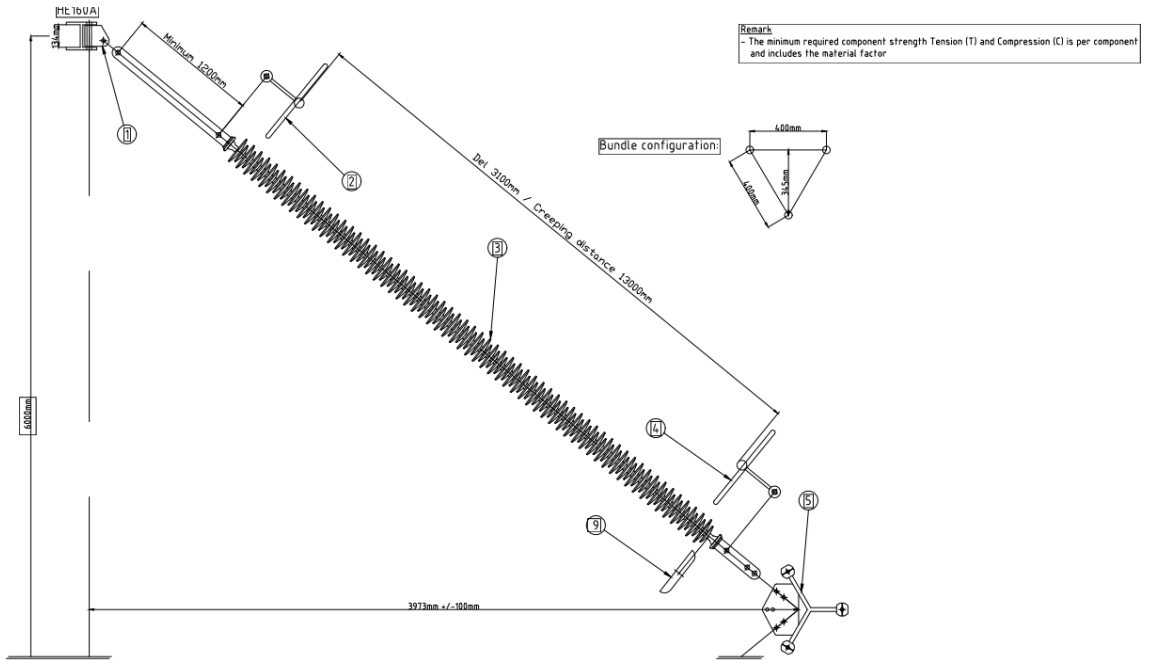
Voorbeeld van afspanning fasegeleider



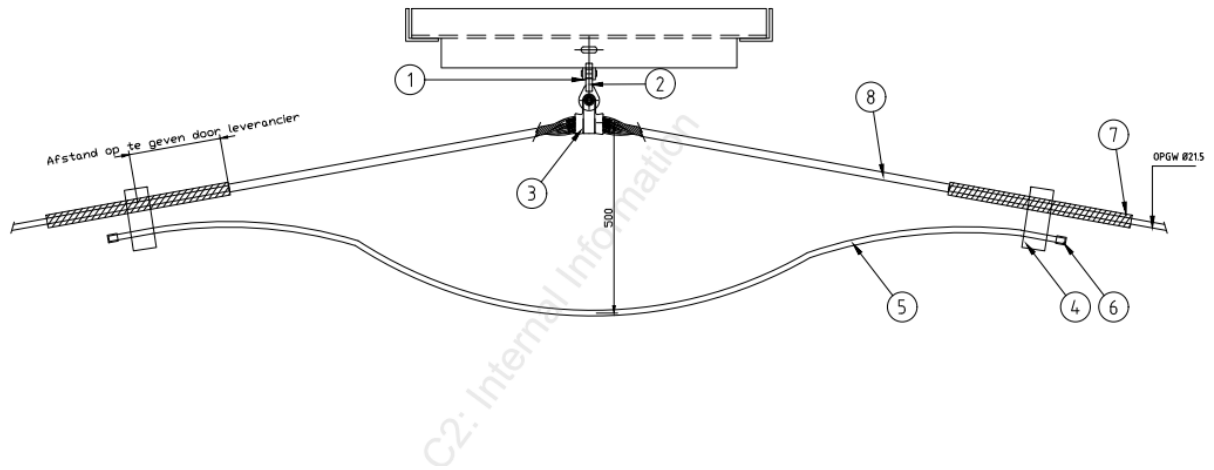
Ontwerp halfverankering, onder- en bovenste fase.



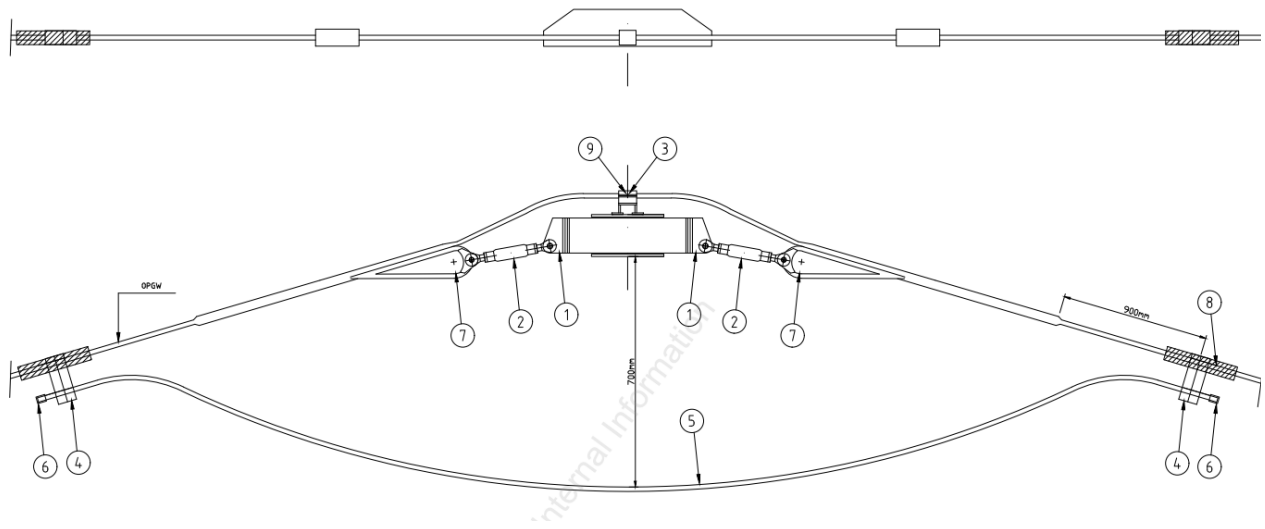
Tek. 401 bretelle fixatie (90° geroteerd)



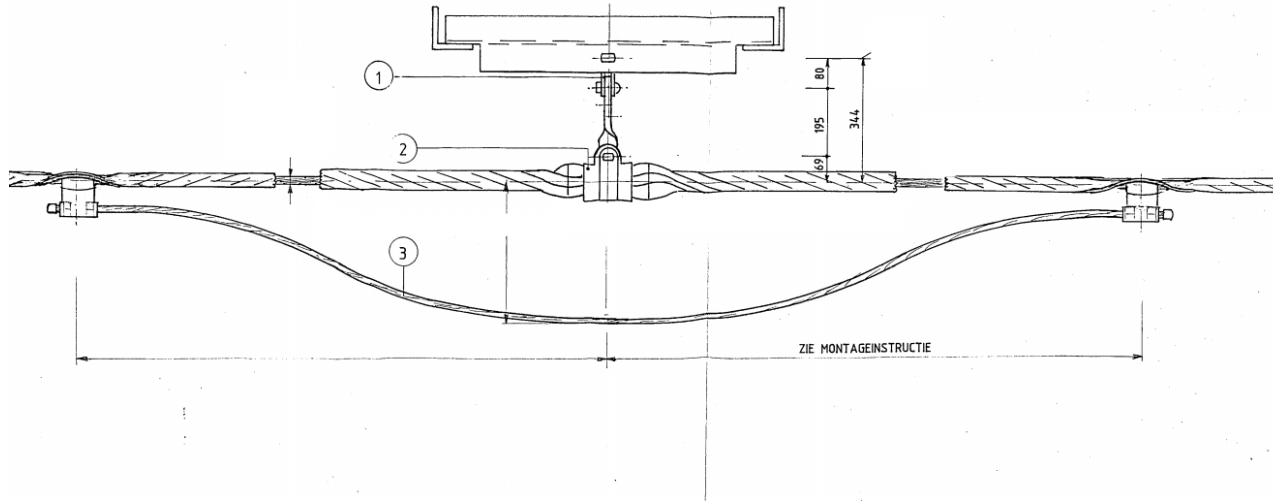
Ophanging OPGW (tek. 200)



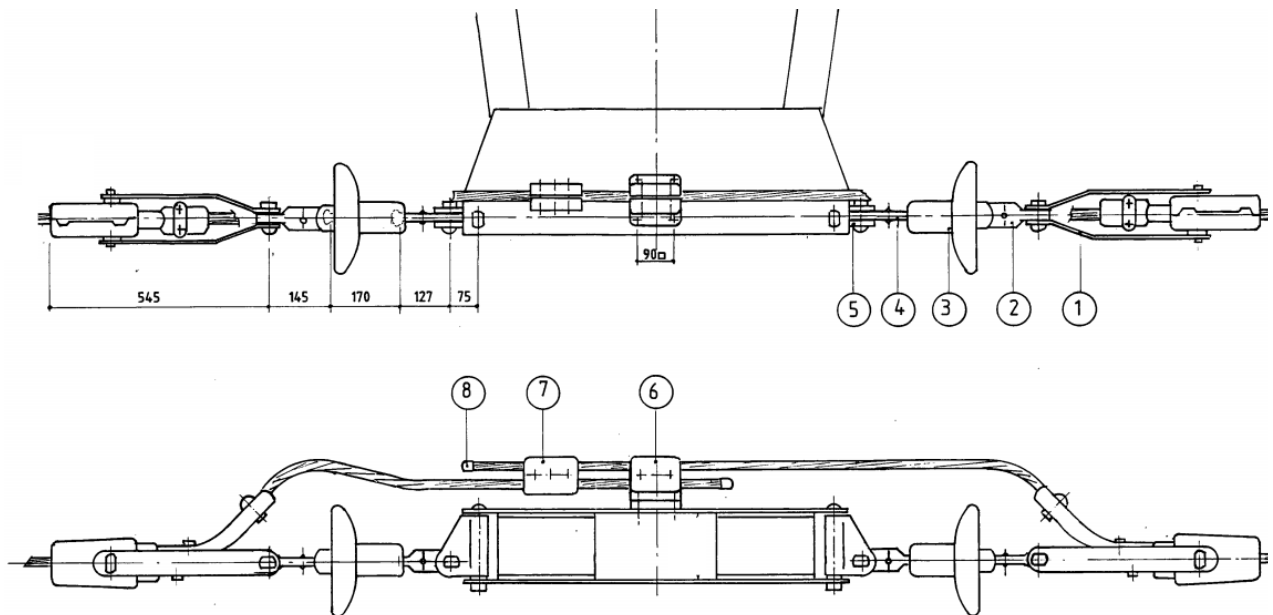
Voorbeeld van afspanning OPGW (tek. 202)



Ophanging Bliksemdraad



Voorbeeld van afspanning Bliksemdraad



Isolatoren

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

Appendix F Antennesites en eigenschappen

In de tabel zijn de eigenschappen van top-opstelling en de opstelling ter hoogte van ondertraverse gegeven.

Tabel 16 Antenneopstellingen

referentie object	omvang	A _{frontaal} [m ²]	A _{lateraal} [m ²]	M [kg]	Plaatsing
Kathrein 80020892	3 stuks	1,02	0,46	45	top in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3 stuks	0,21	0,18	52	top in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
Radio 2212 RRU	3 stuks	0,14	0,06	20	top in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
FTTA-box	3 stuks	0,11	0,14	15	top in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
Schotel 300 mm	1 stuks	0,07	0,06	25	ongunstig
Hybride kabel (22mm) 3x	per m	0,07	0,06	4,5	van boven naar beneden langs een mastpoot
Voeding KPN 3x1 13mm	per m	0,04	0,01	0,9	van boven naar beneden langs een mastpoot
RG214-50 1x1	per m	0,01	0,01	0,2	van boven naar beneden langs een mastpoot
Bevestigingsbuis 60.3 x 5 m	6m	0,36	0,01	42	t.h.v. boventraverse horizontaal in mast
Bevestiging UNP 120	6m	0,72	0,00	80	t.h.v. boventraverse horizontaal in mast
Bevestigingsbuis 168.3 x 16 mm	8m	1,36	1,36	480	verticaal op mast
Kathrein 80020892	3 stuks	1,02	0,46	45	in voor/achtervlak t.h.v. ondertraverse in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3 stuks	0,21	0,18	52	in voor/achtervlak t.h.v. ondertraverse in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
Radio 2212 RRU	3 stuks	0,14	0,06	20	in voor/achtervlak t.h.v. ondertraverse in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
FTTA-box	3 stuks	0,11	0,14	15	in voor/achtervlak t.h.v. ondertraverse in bovenaanzicht 120° t.o.v. elkaar
Schotel 300 mm	1 stuks	0,07	0,06	25	ongunstig
Hybride kabel (22mm) 3x	per m	0,07	0,06	4,5	van ondertraverse naar beneden langs een mastpoot
Voeding KPN 3x1 13mm	per m	0,04	0,01	0,9	van ondertraverse naar beneden langs een mastpoot
RG214-50 1x1	per m	0,01	0,01	0,2	van ondertraverse naar beneden langs een mastpoot
Bevestigingsbuis 60.3 x 5 m	6m	0,36	0,01	42	t.h.v. ondertraverse horizontaal in mast
Bevestigingsbuis 60.3 x 5 m	6m	0,36	0,01	42	t.h.v. ondertraverse horizontaal in mast

Appendix G Format Mastrapportage

Inhoud

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	Introduction	4
1.2	Goal and scope of this report	4
1.3	Related documents	5
2	REQUIREMENTS	5
3	CALCULATIONS	6
3.1	Tower outline	6
3.2	Tower list	7
3.3	Starting points	7
3.4	Process steps	7
3.5	Conductor loads	8
3.6	Reaction forces on foundation	8
3.7	Modelling	8
4	CHECK OF THE TOWER.....	8
5	MODIFICATIONS.....	10
5.1	Introduction	10
5.2	Modifications	10
5.3	Verification of requirements	11
6	REFERENCES.....	12
APPENDIX A	CONDUCTOR LOADS.....	13
APPENDIX B	PLS-TOWER OUTPUT	14
APPENDIX C	REDUNDANT MEMBERS CHECK	15
APPENDIX D	CHECK ANCHORS AND SHEAR BLOCKS.....	16
APPENDIX E	DRAWINGS	17

Appendix H Format fundatierapportage

Inhoud

1	INLEIDING.....	1
1.1	Introductie	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	4
1.3	Relatie overige documenten	4
2	UITGANGSPUNTEN.....	5
2.1	Normen	5
2.2	TenneT-specificaties	5
2.3	Gebruikte gegevens	5
2.4	Sonderingen	5
2.5	Software	5
2.6	Materialen	5
2.7	Beschrijving grondopbouw	6
2.8	Uitgangspunten geotechniek	8
2.9	Duurzaamheid	9
2.10	Staaldikte funderingspalen	10
2.11	Vermoeiing	10
2.12	Omgeving	10
2.13	Aarding	11
3	BESTAANDE FUNDATIES.....	12
3.1	Ontbrekende gegevens	12
3.2	Poerfunderingen	12
3.3	Geotechnische eigenschappen paaltypes	13
4	AANPAK TOETSING FUNDERINGEN	14
4.1	Verticaal draagvermogen	14
5	RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE.....	15
5.1	Toetsing fundaties	15
6	VERSTERKINGSVOORSTELLEN.....	17
6.1	Inleiding	17
6.2	Paalfundering	17
6.3	Poertypes	19
6.4	Aanpak berekeningen	27
7	RESULTATEN VERSTERKTE FUNDERING	28
7.1	Toetsing palen aan verbouwniveau	28
7.2	Controle horizontale krachtsafdracht	29
7.3	Wapening poeren	29
7.4	Wapening bestaande palen	29
8	CONCLUSIE.....	30
8.1	Toetsing bestaande fundering aan afkeurniveau	30
8.2	Versterkingen	30
9	REFERENTIES	33

[Appendix A Gegevens](#)

[Appendix B Gegevens funderingen](#)

[Appendix C Toetsing bestaande constructie](#)

[Appendix D Toetsing verstrekte constructie](#)

[Appendix E Uitvoer TS paalfunderingen](#)

[Appendix F Poerberekeningen](#)

[Appendix G Horizontale belastingen](#)

[Appendix H Fundatiebelastingen](#)

Appendix I Format Fundatierapportage

1	INLEIDING.....
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN
2.1	Normen
2.2	TenneT-specificaties
2.3	Masten/Funadteijst
2.4	Materialen
2.5	Gebruikte gegevens
3	BELASTINGEN
3.1	Algemene uitgangspunten
3.2	Gevolgklasse
3.3	Belastingsfactoren
3.4	Belastingsgevallen
3.5	Belastingcombinaties
3.6	Geleiders
3.7	Kettinglijnparameter
3.8	Isolatorkettingen
3.9	Lijnschema
3.10	Antenneopstellingen
4	TOETSING
4.1	Fundatietypes
4.2	Geotechnische constructie aspecten
4.3	Verbinding mast-fundatie.....
4.4	Betonconstructie
	TenneT standaarden
	Belastingfactoren
	Overzicht masttypes

Appendix J Asset Data Krimpen - Geertruidenberg

Tabel 17 Asset data Krimpen - Geertruidenberg ten behoeve van de masten

Omschrijving	Filenaam
10. Algemeen	706 Krimpen - Geertruidenberg.xlsx Algemene informatie KIJ-GT380.pdf Berekening elektrische velden.pdf Bliksemdraad St-Al Hawk.pdf Fasedraad St-Al 48-7 SEP.pdf KIJ-GT380 - Documentum.xls OPGW NKT (F&G) LES 226-44.xlsx Spanveldschema KIJ-GT380 (Versie D).pdf
11. Constructie	1404-170-14E.pdf 1404-187.pdf EA+0 EA+0 - Bovenstuk.pdf EA+0 - Boventraverse (versie 1).pdf EA+0 - Boventraverse (versie 2).pdf EA+0 - Klimhaak.pdf EA+0 - Onderstuk.pdf EA+0 - Ondertraverse (Deel 1).pdf EA+0 - Ondertraverse (deel 1).tif EA+0 - Ondertraverse (Deel 2).pdf EA+0 - Ondertraverse (deel 2).tif EA+0 - Tussenstuk.pdf EA+0 - Tussenstuk.tif EA+0 - Voetplaat en ankers.tif HA+0 GT-WW Mast 21 Oude Paal 406 k.pdf HA+0 - bovenstuk mastlichaam.jpg HA+0 - bovenstuk mastlichaam.pdf HA+0 - boventraverse.jpg HA+0 - boventraverse.pdf HA+0 - in te storten randen.tif HA+0 - ladder in boventraverse.tif HA+0 - middenstuk mastlichaam.pdf HA+0 - middenstuk mastlichaam.tif HA+0 - onderstuk mastlichaam.jpg HA+0 - onderstuk mastlichaam.pdf HA+0 - ondertraverse.jpg HA+0 - ondertraverse.pdf Incorrecte tekeningen HA+0 - 1e Tussenstuk.tif HA+0 - 2e Tussenstuk.tif HA+0 - 3e Tussenstuk.tif HA+0 - Bovenstuk.tif HA+0 - Boventraverse.tif HA+0 - Horizontaal pootverband onderstuk.tif HA+0 - In te storten randen.tif HA+0 - Onderstuk.tif HA+0 - Ondertraverse.tif PDF Images HA+0 - boventraverse5381.png HA+0 - boventraverse5408.png HA+0 - boventraverse5427.png HA+0 - boventraverse5450.png HA+0 - boventraverse5470.png HA+0 - boventraverse5489.png HA+0 - boventraverse5509.png HA+0 - boventraverse5532.png HA+0 - boventraverse5551.png HA+0 - boventraverse5574.png HA+0 - boventraverse5600.png HA+0 - boventraverse5630.png HA+0 - boventraverse5656.png HA+0 - boventraverse5682.png HA+0 - boventraverse5711.png HA+0 - boventraverse5734.png HA+0 - boventraverse5764.png HA+0 - boventraverse5790.png HA+0 - boventraverse5816.png HA+0 - boventraverse5845.png Technosoft Paalfunderingen.pdf HB+0 HB+0 - Bovenstuk.pdf HB+0 - Boventraverse.pdf

Omschrijving	Bestandsnaam
	HB+0 - Mastbeeld.tif
	HB+0 - Middenstuk.pdf
	HB+0 - Onderstuk.pdf
	HB+0 - Ondertraverse.tif
	HC+0
	Converted to PDF
	HC+0 - Bovenstuk.pdf
	HC+0 - Boventraverse.pdf
	HC+0 - In te storten delen.pdf
	HC+0 - Middenstuk.pdf
	HC+0 - Onderstuk mastlichaam.pdf
	HC+0 - Ondertraverse.pdf
	Klimhaak voor mast.pdf
	HC+0 - Bovenstuk.tif
	HC+0 - Boventraverse.tif
	HC+0 - In te storten delen.tif
	HC+0 - Middenstuk.tif
	HC+0 - Onderstuk mastlichaam.tif
	HC+0 - Ondertraverse.tif
	Klimhaak voor mast.tif
	S+0
	Converted to PDF
	S+0 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+0 - Bovenstuk.pdf
	S+0 - Boventraverse.pdf
	S+0 - Mastbeeld (deel 1).pdf
	S+0 - Mastbeeld (deel 2).pdf
	S+0 - Mastbeeld.pdf
	S+0 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+0 - Onderstuk.pdf
	S+0 - Ondertraverse.pdf
	S+0 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+0 - Bovenstuk.tif
	S+0 - Boventraverse.tif
	S+0 - Mastbeeld (deel 1).tif
	S+0 - Mastbeeld (deel 2).tif
	S+0 - Mastbeeld.tif
	S+0 - Onderste tussenstuk.tif
	S+0 - Onderstuk.tif
	S+0 - Ondertraverse.tif
	S+12
	S+12 - Bovenstuk (deel 1).pdf
	S+12 - Bovenstuk (deel 2).pdf
	S+12 - boventraverse (002).pdf
	S+12 - boventraverse (002).tif
	S+12 - Boventraverse.pdf
	S+12 - Derde tussenstuk.pdf
	S+12 - Derde tussenstuk.tif
	S+12 - Eerste tussenstuk.pdf
	S+12 - Mastbeeld (deel 1).pdf
	S+12 - Mastbeeld (deel 1).tif
	S+12 - Mastbeeld (deel 2).pdf
	S+12 - Mastbeeld (deel 2).tif
	S+12 - Onderstuk (deel 1).pdf
	S+12 - Onderstuk (deel 2).pdf
	S+12 - Ondertraverse.pdf
	S+12 - Tweede tussenstuk.pdf
	S+15
	PDF Images
	S+15 - Onderstuk0046.png
	S+15 - Bovenstuk.pdf
	S+15 - Boventraverse.pdf
	S+15 - Derde tussenstuk.pdf
	S+15 - Eerste tussenstuk.pdf
	S+15 - Mastbeeld.tif
	S+15 - Onderstuk.pdf
	S+15 - Ondertraverse.pdf
	S+15 - Tweede tussenstuk.pdf
	S+18
	Converted to PDF
	S+18 - Bovenstuk tussenstuk.pdf
	S+18 - Bovenstuk.pdf
	S+18 - Boventraverse.pdf
	S+18 - Mastbeeld.pdf
	S+18 - Middenstuk.pdf
	S+18 - Onderstuk.pdf
	S+18 - Ondertraverse.pdf
	S+18 - Bovenstuk tussenstuk.tif

Omschrijving	Filenaam
	S+18 - Bovenstuk.tif
	S+18 - Bovenraverse.tif
	S+18 - Klimhaak.tif
	S+18 - Mastbeeld.tif
	S+18 - Middenstuk.tif
	S+18 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+18 - Onderstuk.tif
	S+18 - Ondertraverse.tif
	S+24
	PDFs
	S+24 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+24 - Bovenstuk.pdf
	S+24 - Bovenraverse.pdf
	S+24 - Klimhaak.pdf
	S+24 - Mastbeeld.pdf
	S+24 - Middenstuk.pdf
	S+24 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+24 - Onderstuk.pdf
	S+24 - Ondertraverse.pdf
	S+24 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+24 - Bovenstuk.tif
	S+24 - Bovenraverse.tif
	S+24 - Klimhaak.tif
	S+24 - Mastbeeld.tif
	S+24 - Middenstuk.tif
	S+24 - Onderste tussenstuk.tif
	S+24 - Onderstuk.tif
	S+24 - Ondertraverse.tif
	S+3
	Converted to PDF
	S+3 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+3 - Mastbeeld (deel 1).pdf
	S+3 - Mastbeeld (deel 2).pdf
	S+3 - Mastbeeld.pdf
	S+3 - Ondertraverse.pdf
	S+3 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+3 - Bovenstuk.pdf
	S+3 - Bovenraverse.pdf
	S+3 - Mastbeeld (deel 1).tif
	S+3 - Mastbeeld (deel 2).tif
	S+3 - Mastbeeld.tif
	S+3 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+3 - Onderstuk.pdf
	S+3 - Ondertraverse.tif
	S+30
	Converted to PDF
	S+30 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+30 - Bovenstuk.pdf
	S+30 - Bovenraverse.pdf
	S+30 - Mastbeeld.pdf
	S+30 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+30 - Onderstuk.pdf
	S+30 - Ondertraverse.pdf
	S+30 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+30 - Bovenstuk.tif
	S+30 - Bovenraverse.tif
	S+30 - Fundatiemal met ankers (deel 1).pdf
	S+30 - Fundatiemal met ankers (deel 2).pdf
	S+30 - Mastbeeld.tif
	S+30 - Middenstuk.pdf
	S+30 - Onderste tussenstuk.tif
	S+30 - Onderstuk.tif
	S+30 - Ondertraverse.tif
	S+42
	1404-170-7A 180 tussenstuk.pdf
	Converted to PDF
	S+42 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+42 - Bovenstuk.pdf
	S+42 - Bovenraverse.pdf
	S+42 - Mastbeeld.pdf
	S+42 - Onderstuk.pdf
	S+42 - Ondertraverse.pdf
	S+42 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+42 - Bovenstuk.tif
	S+42 - Bovenraverse.tif
	S+42 - Fundatiemal met ankers (deel 1).pdf
	S+42 - Fundatiemal met ankers (deel 2).pdf
	S+42 - Ladders.pdf

Omschrijving	Bestandsnaam
	S+42 - Mastbeeld.pdf
	S+42 - Mastbeeld.tif
	S+42 - Middenstuk.pdf
	S+42 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+42 - Onderstuk.tif
	S+42 - Ondertraverse.tif
	S+48
	1404-170-4 177 onderste tussenstuk.pdf
	1404-170-7A 180 tussenstuk.pdf
	S+48 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+48 - Bovenstuk.tif
	S+48 - Boventraverse.tif
	S+48 - Fundatiemal met ankers (deel 1).pdf
	S+48 - Fundatiemal met ankers (deel 2).pdf
	S+48 - Mastbeeld.tif
	S+48 - Middenstuk.pdf
	S+48 - Onderstuk.tif
	S+48 - Ondertraverse.tif
	S+6
	Converted to PDF
	S+6 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+6 - Bovenstuk.pdf
	S+6 - Boventraverse.pdf
	S+6 - Mastbeeld (deel 1).pdf
	S+6 - Mastbeeld (deel 2).pdf
	S+6 - Mastbeeld.pdf
	S+6 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+6 - Onderstuk.pdf
	S+6 - Ondertraverse.pdf
	S+6 - Bovenste tussenstuk.tif
	S+6 - Bovenstuk.tif
	S+6 - Boventraverse.tif
	S+6 - Mastbeeld (deel 1).tif
	S+6 - Mastbeeld (deel 2).tif
	S+6 - Mastbeeld.tif
	S+6 - Onderste tussenstuk.tif
	S+6 - Onderstuk.tif
	S+6 - Ondertraverse.tif
	S+75
	S+75 - Boventraverse.tif
	S+75 - Diagonaal bordes in boventraverse.pdf
	S+75 - Fundatiemal met ankers (deel 1).pdf
	S+75 - Fundatiemal met ankers (deel 2).pdf
	S+75 - Gedeelte 1 mastlichaam.tif
	S+75 - Gedeelte 2 mastlichaam.tif
	S+75 - Gedeelte 5 mastlichaam.tif
	S+75 - Gedeelte 6 mastlichaam.tif
	S+75 - Gedeelte 7 mastlichaam.tif
	S+75 - Gedeelte 8 mastlichaam.tif
	S+75 - Gedeelte boventraverse.tif
	S+75 - Geleelte 3 mastlichaam (deel 1).pdf
	S+75 - Geleelte 3 mastlichaam (deel 2).pdf
	S+75 - Geleelte 4 mastlichaam (deel 1).pdf
	S+75 - Geleelte 4 mastlichaam (deel 2).pdf
	S+75 - Horizontaal bordes in boventraverse.pdf
	S+75 - Horizontale verbanden onder traverse.tif
	S+75 - Knikverkorters onderste torsieverband.pdf
	S+75 - Ladders en bordessen in mastlichaam 127,5 m tot top (deel 1).pdf
	S+75 - Ladders en bordessen in mastlichaam 127,5 m tot top (deel 2).pdf
	S+75 - Ladders en bordessen.tif
	S+75 - Ladders in mastlichaam 65 tot 127,5 m.tif
	S+75 - Ladders in mastlichaam tot 65m.tif
	S+75 - Lampsteunen.pdf
	S+75 - Mal voor afschuinen.tif
	S+75 - Mastbeeld.tif
	S+75 - Ondertraverse.tif
	S+75 - Pootverband.tif
	S+75 - Torsieverbanden.tif
	S+9
	Converted to PDF
	S+9 - Bovenstuk.pdf
	S+9 - Boventraverse.pdf
	S+9 - Derde tussenstuk.pdf
	S+9 - Eerste tussenstuk.pdf
	S+9 - Mastbeeld (deel 1).pdf
	S+9 - Mastbeeld (deel 2).pdf
	S+9 - Onderstuk.pdf
	S+9 - Ondertraverse.pdf

Omschrijving	Bestandsnaam
	S+9 - Tweede tussenstuk.pdf
	S+9 - Bovenstuk.tif
	S+9 - Boven traverse.tif
	S+9 - Derde tussenstuk.tif
	S+9 - Eerste tussenstuk.tif
	S+9 - Mastbeeld (deel 1).tif
	S+9 - Mastbeeld (deel 2).tif
	S+9 - Onderstuk.tif
	S+9 - Onder traverse.tif
	S+9 - Tweede tussenstuk.tif
	S+95
	Converted to PDF
	S+95 - Bordes in onder traverse.pdf
	S+95 - Boven traverse.pdf
	S+95 - Gedeelte 1 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 2 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 3 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 4 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 5 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 6 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 7 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte 8 mastlichaam.pdf
	S+95 - Gedeelte boventraverse.pdf
	S+95 - Horizontale verbanden onder traverse.pdf
	S+95 - Ladders en bordessen.pdf
	S+95 - Ladders in mastlichaam 65 tot 127,5 m.pdf
	S+95 - Ladders in mastlichaam tot 65m.pdf
	S+95 - Mal voor afschuinen.pdf
	S+95 - Mastbeeld (1).pdf
	S+95 - Onder traverse.pdf
	S+95 - Bordes in onder traverse.tif
	S+95 - Boven traverse.tif
	S+95 - Detailtekening knooppunt verband M en K.pdf
	S+95 - Diagonaal bordes in boventraverse.pdf
	S+95 - Fundatiemal met ankers (deel 1).pdf
	S+95 - Fundatiemal met ankers (deel 2).pdf
	S+95 - Gedeelte 1 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 2 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 3 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 4 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 5 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 6 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 7 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte 8 mastlichaam.tif
	S+95 - Gedeelte boventraverse.tif
	S+95 - Horizontaal bordes in boventraverse.pdf
	S+95 - Horizontale verbanden onder traverse.tif
	S+95 - Knikverkorters onderste torsieverband.pdf
	S+95 - Ladders en bordessen in mastlichaam 127,5 m tot top (deel 1).pdf
	S+95 - Ladders en bordessen in mastlichaam 127,5 m tot top (deel 2).pdf
	S+95 - Ladders en bordessen.tif
	S+95 - Ladders in mastlichaam 65 tot 127,5 m.tif
	S+95 - Ladders in mastlichaam tot 65m.tif
	S+95 - Lampsteunen.pdf
	S+95 - Mal voor afschuinen.tif
	S+95 - Mastbeeld (1).tif
	S+95 - Mastbeeld (2).pdf
	S+95 - Onder traverse.tif
	S+95 - Roosters.pdf
	TB+6
	TB+6 - Bovenstuk.pdf
	TB+6 - Boven traverse.pdf
	TB+6 - Mastbeeld.tif
	TB+6 - Onderstuk.tif
	TB+6 - Onder traverse.pdf
	TB+6 - Tussenstuk.pdf
	TB+6 - Voetplaat en ankers.pdf
	WA
	WA - Ankers.tif
	WA - Bovenstuk.tif
	WA - Boven traverse.tif
	WA - Klimhaak.tif
	WA - Middenstuk.tif
	WA - Onderstuk.tif
	WA - Onder traverse.tif
	WB
	Full page photo.pdf
	WB - Ankers.pdf

Omschrijving	Bestandsnaam
	WB - Bovenstuk.pdf
	WB - Boven traverse (deel 1).pdf
	WB - Boven traverse (deel 1).tif
	WB - Boven traverse (deel 2).pdf
	WB - Boven traverse (deel 2).tif
	WB - Klimhaak.pdf
	WB - Middenstuk (deel 1).pdf
	WB - Middenstuk (deel 2).pdf
	WB - Onderstuk.pdf
	WB - Onder traverse (deel 1).pdf
	WB - Onder traverse (deel 1).tif
	WB - Onder traverse (deel 2).pdf
	WB - Onder traverse (deel 2).tif
	WB - Voetplaat.pdf
12. Kettingen	1404-120-1.pdf
	1404-147-1A.pdf
	1404-148-1.pdf
	1404-152-1.pdf
	1405-126-5.pdf
	1405-126-6.pdf
	1405-126-7.pdf
	1405-127.pdf
	1405-137-10.tif
	1405-137-6.tif
	1405-150-2.pdf
	1405-166.pdf
	1405-173.pdf
	1405-174.pdf
	1405-175.pdf
	1405-176.pdf
	1405-179.pdf
	1405-181.pdf
	1405-182.pdf
	1405-198.pdf
	1405-200.pdf
	1405-238-2.pdf
	1405-250.pdf
	1405-271.pdf
	1405-64-1.pdf
	1405-64-12A.tif
	1405-64-13A.tif
	1405-64-14A.tif
	1405-64-15A.tif
	1405-64-16A.tif
	1405-64-17.pdf
	1405-64-2.tif
	1405-64-3.tif
	1405-64-4.tif
	1405-64-5.tif
	1405-64-6.pdf
	1405-64-7.pdf
	1405-64-8.tif
	1405-64-9.tif
	1405-65-13.pdf
	1405-65-15.pdf
	1405-66-1.pdf
	1405-66-10.tif
	1405-66-11.tif
	1405-66-12A.tif
	1405-66-13A.tif
	1405-66-2.tif
	1405-66-3.pdf
	1405-66-4.tif
	1405-66-5.tif
	1405-66-6.tif
	1405-66-7.pdf
	1405-66-8.tif
	1405-66-9A.pdf
	1405-68-9A.pdf
	1405-97-12.pdf
	1405-97-2.pdf
	1405-97-3.pdf
	1405-97-4.pdf
	1405-97-5.pdf
	1405-97-6.pdf
	1405-97-7.pdf
	1406-65.pdf

Omschrijving	Filenaam
	1435-16.pdf
	1464-05.pdf
	23703-06-08-80-501.pdf
	23703-06-36-503A.tif
	23706-36-514A.tif
	23706-83-500.pdf
	Diverse componenten kettingen.zip
	Inbouwafstanden veldafstandhouders veld 111-15 en 51-54.pdf
13. Zeegtabellen	1406-14-11.tif
	1406-14-14.tif
	1406-14-18.tif
	1406-14-19.tif
	1406-14-22.tif
	1406-14-25.tif
	1406-14-29.tif
	1406-14-3A.tif
	1406-14-4A.tif
	1406-14-7.tif
	1406-14-9.tif
	1406-15-11.tif
	1406-15-14.tif
	1406-15-18.tif
	1406-15-19.tif
	1406-15-22.tif
	1406-15-25.tif
	1406-15-29.tif
	1406-15-3A.tif
	1406-15-4A.tif
	1406-15-7.tif
	1406-15-9.tif
	1406-42.pdf
	1406-46.pdf
	1406-55.tif
	1406-56A.tif
	1406-57.tif
	1406-58.tif
	1406-59.tif
	1406-60.tif
	1406-61.tif
	1406-62.tif
	23706-81-501.pdf
	23706-81-502.pdf
	23706-81-503.pdf
	23706-81-504.pdf
	23706-81-505.pdf
	23706-81-506.pdf
	23706-81-507.pdf
	23706-81-508.pdf
	23706-81-509.pdf
	23706-81-510.pdf
	23706-81-511.pdf
	23706-81-512.pdf
	23706-81-513.pdf
	23706-81-514.pdf
	23706-81-515.pdf
	23706-81-516.pdf
	23706-81-517.pdf
	23706-81-518.pdf
	23706-81-519.pdf
	23706-81-520.pdf
	Berekening geleiderbreuk.pdf
14. Telecomsites	Actieve sites NOVEC.pdf
	Actieve sites NOVEC.xlsx
	mast 13
	1012
	1012 - As Built DWG (25-08-2014).zip
	1012 - As bUilt PDF (25-08-2014).pdf
	12674
	12674-Nieuw-Lekkerland As-Built rev 0 23-03-2016.dwg
	12674-Nieuw-Lekkerland As-Built rev 0 23-03-2016.pdf
	6488-A en 102748-A
	L002748 (6488)-C Inf-HV_asb.dwg
	L002748 (6488)-C Inf-HV_asb.pdf
	mast 35
	notitie.txt
	mast 46

Omschrijving	Bestandsnaam
	9474-AsBuilt
	9474-9999-1.dwg
	9474-9999-10.dwg
	9474-9999-11.dwg
	9474-9999-12.dwg
	9474-9999-2.dwg
	9474-9999-3.dwg
	9474-9999-4.dwg
	9474-9999-5.dwg
	9474-9999-6.dwg
	9474-9999-7.dwg
	9474-9999-8.dwg
	9474-9999-9.dwg
	9474-AsBuilt.zip
	mast 48
	8499
	S08499_DRAW.DWG
	mast 49
	10754
	10754_asbuilt drawings.dwg
	10754_asbuilt drawings.pdf
	2049-E en 15453-A
	3162906.dwg
	90805-03-02047 1.0.pdf
	90805-03-02059 1.0.pdf
	Tekeningen T-Mobile site 2049.pdf
	9587
	9587 Sliedrecht Rivierdijk KPN TV & Media.pdf
	mast 53
	2421-A
	Vodafone 2421-ASBUILT.PDF
	mast 69
	11710
	11710 Werkendam As built rev0 29-02-2016.dwg
	11710 Werkendam As built rev0 29-02-2016.pdf
	6825-D
	90805-03-02095 1.0.pdf
	90805-03-02099 1.0.pdf
	90805-03-02100 1.0.pdf
	H6825000-As Built.dwg
	Verwijderd
	NOVEC 9696 opleverdocument demontage.pdf
	NOVEC 9772 opleverdocument demontage.pdf
	NOVEC opleverrapport 9542-2282 Bleskensgraaf..pdf
16. Lengteprofiel	Spanveldschema KIJ-GT380 (Versie D).pdf
17. Mast 58	Berekening
	002.225.41 0423794 7114 Boorrapport paalnr..pdf
	002.225.41 0423795 7114 Boorrapport paalnr..pdf
	002.225.41 0435775 KIJ-GT380-00-00-0251 Extr.pdf
	002.225.41 0435776 KIJ-GT380-00-00-0251.pdf
	KIJ-GT380-00-00-0250.pdf
	Betonvormtekening
	80016-11-00070 1.0.dwg
	80016-11-00070 1.0.pdf
	80016-11-00072 1.0.dwg
	80016-11-00072 1.0.pdf
	D191210 002 deel 2
	KIJ-GT380 058 dwg.zip
	Constructietekening
	80016-11-00073 1.0.dwg
	80016-11-00073 1.0.pdf
	80016-11-00112 1.0.dwg
	80016-11-00112 1.0.pdf
	80016-11-00115 1.0.dwg
	80016-11-00115 1.0.pdf
	80016-11-00116 1.0.dwg
	80016-11-00116 1.0.pdf
	80016-11-00117 1.0.dwg
	80016-11-00117 1.0.pdf
	80016-11-00118 1.0.dwg
	80016-11-00118 1.0.pdf
	80016-11-00121 1.0.dwg
	80016-11-00121 1.0.pdf
	80016-11-00122 1.0.dwg
	80016-11-00122 1.0.pdf
	80016-11-00124 1.0.dwg

Omschrijving	Filenaam
	80016-11-00124 1.0.pdf
	80016-11-00129 1.0.dwg
	80016-11-00129 1.0.pdf
	80016-11-00130 1.0.dwg
	80016-11-00130 1.0.pdf
	80016-11-00131 1.0.dwg
	80016-11-00131 1.0.pdf
	80016-11-00132 1.0.dwg
	80016-11-00132 1.0.pdf
	80016-11-00133 1.0.dwg
	80016-11-00133 1.0.pdf
	80016-11-00135 1.0.dwg
	80016-11-00135 1.0.pdf
	80016-11-00151 1.0.pdf
	80016-11-00156 1.0.dwg
	80016-11-00156 1.0.pdf
	80016-11-00157 1.0.dwg
	80016-11-00157 1.0.pdf
	80016-11-00158 1.0.dwg
	80016-11-00158 1.0.pdf
	80016-11-00159 1.0.dwg
	80016-11-00159 1.0.pdf
	80016-11-00160 1.0.dwg
	80016-11-00160 1.0.pdf
	80016-11-00162 1.0.dwg
	80016-11-00162 1.0.pdf
	80016-11-00163 1.0.dwg
	80016-11-00163 1.0.pdf
	Detailtekening
	80016-11-00134 1.0.dwg
	80016-11-00134 1.0.pdf
	80016-11-00161 1.0.dwg
	80016-11-00161 1.0.pdf
	Fundatiebelastingtekening
	80016-11-00071 1.0.dwg
	80016-11-00071 1.0.pdf



OVER DNV GL

DNV GL is een wereldwijd bedrijf voor kwaliteitsborging en risicobeheer. Vanuit haar streven leven, bezit en het milieu te beschermen stelt DNV GL organisaties in staat de veiligheid en duurzaamheid van hun activiteiten te bevorderen. DNV GL biedt classificering en technische borging, naast software en onafhankelijk, deskundig advies voor de maritieme, de olie- en gasindustrie, energiecentrales en de duurzame energiesector. Daarnaast biedt het bedrijf certificeringsservices en datamanagement voor klanten in uiteenlopende sectoren. Onze medewerkers zijn actief in meer dan 100 landen over de hele wereld en streven ernaar klanten te helpen de wereld veiliger, slimmer en groener te maken.

Bijlage 8 Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en Hoekmasten

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.589.40 0808657

Rapport nr.: 20-1250 Rev.3

Datum: 2021-07-13



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties DNV GL – Energy
BBB380" DNV GL Netherlands B.V.
Rapport titel: KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+4, S+12 Postbus 9035
t/m S+48 en hoekmasten 6800 ET ARNHEM
Klant: TenneT TSO B.V.
Contactpersoon: XXXXXXXXXX
Datum: 2021-07-13 Tel: +31 26 356 9111
Project nr.: 10166262 KvK 09006404
Organisatie unit: TDT
Merian doc.nr.: 002.589.40 0808657
Rapport nr.: 20-1250 Rev.3

Copyright © DNV GL 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie:

- Onbeperkte distributie (intern en extern)
- Onbeperkte distributie binnen de DNV GL Groep
- Onbeperkte distributie binnen DNV GL Netherlands B.V.
- Geen distributie (vertrouwelijk)

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2020-09-11	Eerste uitgave	A.J. Börger	T.J. Ploeg	A. van der Wal
1	2021-05-28	Nieuwe sonderingen verwerkt	A.J. Börger	T.J. Ploeg	A. van der Wal
2	2021-07-06	RFA-commentaar verwerkt	M. Rekers	A.J. Börger	J. Huisman
3	2021-07-13	2 ^e RFA-commentaar verwerkt	M. Rekers	A.J. Börger	J. Huisman

DNV GL Netherlands B.V.

Inhoud

1	INLEIDING.....	1
1.1	Introductie	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	4
1.3	Relatie overige documenten	4
2	UITGANGSPUNTEN.....	5
2.1	Normen	5
2.2	TenneT-specificaties	5
2.3	Gebruikte gegevens	5
2.4	Sonderingen	5
2.5	Software	5
2.6	Materialen	6
2.7	Beschrijving grondopbouw	6
2.8	Uitgangspunten geotechniek	8
2.9	Duurzaamheid	10
2.10	Staaldikte funderingspalen	10
2.11	Vermoeiing	11
2.12	Omgeving	11
2.13	Aarding	11
3	BESTAANDE FUNDATIES.....	12
3.1	Ontbrekende gegevens	12
3.2	Poerfunderingen	12
3.3	Geotechnische eigenschappen paaltypes	16
4	AANPAK TOETSING FUNDERINGEN	17
4.1	Verticaal draagvermogen	17
5	RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE	18
5.1	Toetsing fundaties	18
5.2	Toetsing met raamwerkprogramma	19
5.3	Controle wapening	22
6	CONCLUSIE	23
6.1	Toetsing bestaande fundering aan afkeurniveau	23
6.2	Analyse met raamwerkberekening	23
7	REFERENTIES.....	24

Appendix A	Asset-gegevens
Appendix B	Gegevens funderingen
Appendix C	Toetsing bestaande constructie
Appendix D	Toetsing versterkte constructie
Appendix E	Uitvoer TS paalfunderingen
Appendix F	Betonberekeningen
Appendix G	Horizontale belastingen
Appendix H	Fundatiebelastingen

1 INLEIDING

1.1 Introductie

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

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

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

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

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

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

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

De toetsing van de bestaande fundaties (fase 2.1) is vanwege de omvang verdeeld over drie rapportages. De onderverdeling is gemaakt op basis van het type fundatie. In het eerste deel zijn de masten opgenomen met een eenpaalsfundering of een driepaalspoer, betreft steunmasttypes S+0, S+3, S+6 en S+9. In het tweede deel zijn de masten opgenomen met een balkrooster of een cilindrische poer, betreft steunmasttypes S+4, S+12 tot en met S+48 en alle hoekmasttypes. In het derde deel zijn de masten opgenomen met een blokpoerfundatie, betreft de hoogste steunmasten bij de Merwede en de Lek (masttype S+18 II, S+30, S+75 en S+95).

Dit voorliggende rapport betreft het tweede deel.

In Tabel 1 is de lijst met mastlocaties weergegeven, in Figuur 1 het geografische overzicht.



Figuur 1 Geografische ligging KIJ-GT380 met hoekmastnummers

Tabel 1 Mastlocaties

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Krimpen aan den IJssel	1	EA+0 II ¹	103149,80	436557,56
Krimpen aan den IJssel	2	HC+0 II	103241,14	436666,48
Krimpenerwaard	3	HB+0 II	103540,87	436661,91
Krimpenerwaard	8	HB+0 II	104901,39	435573,81
Krimpenerwaard	11-1	WA+0 II	105458,21	434617,50
Molenlanden	14	S+30 II	106446,36	432920,38
Molenlanden	15	HC+0 II	106674,76	432528,11
Molenlanden	25	HA+0 II	110192,59	431373,51
Molenlanden	37	WB+0 II	114462,88	429972,72
Molenlanden	38	HC+0 II	114712,55	429766,90
Sliedrecht	48	HA+0 II T ²	114791,32	426366,54
Dordrecht	51	TB+6	114832,39	424593,46
Altena	54	HC+0	114875,23	422743,54
Altena	58	S+4	115882,67	421798,23
Altena	60	S+18	116464,21	421252,56
Altena	61	WA+0	116755,72	420978,89
Altena	67	S+24	118397,93	419438,24
Altena	68	S+24	118700,08	419154,86
Altena	69	HC+0 T	118990,44	418882,13
Altena	71	S+15	118995,08	418323,13
Altena	72	S+15	118997,91	417952,95
Altena	76	HB+0	119010,44	416361,41
Altena	77	S+15	118885,91	416140,46
Altena	78	S+12	118719,05	415844,46
Altena	81	HB+0	118165,88	414864,28
Altena	83	HC+0	117441,14	414550,28
Altena	84	S+48	117322,42	414215,02
Geertruidenberg	85	S+42	117141,26	413704,37
Geertruidenberg	86	S+42	117028,69	413387,65
Geertruidenberg	87	EA+0	116882,41	412975,30
Geertruidenberg	88	EA+0	116790,53	412870,42

¹ II = Indien II staat weergegeven bij het masttype, dan staat de betreffende mast in windgebied II. Indien geen II is weergegeven, dan staat de betreffende mast in windgebied III

² T = staat voor Telecom. Indien T is weergegeven bij het masttype, dan is de betreffende mast voorzien van een telecominstallatie

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

In de verbinding KIJ-GT380 wordt de bestaande driebundel ACSR-“SEP”-geleider vervangen door een driebundel ACCCZ-“Warsaw”-geleider. Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven mastfundaties voldoen onder de belastingen die ontstaan bij toepassing van de nieuwe Warsaw geleider.

Bij de beoordeling van de constructieve veiligheid van bestaande constructies is NEN 8700 aangewezen door het Bouwbesluit. Uitgangspunt is het afkeurniveau met een referentieperiode van 30 jaar. Indien blijkt dat de fundatie niet voldoet aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau met een referentieperiode van 50 jaar.

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

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport “Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg” [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage “KIJ-GT380 - E-studie deel 1” [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCCZ-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Krimpen - Geertruidenberg. Voor de steunen en hoekmasten die behandeld worden in deze rapportage zijn er geen relevante aanpassingen anders dan nieuwe isolatoren en geleiders.

1.3.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport “19-1560 Uitgangspuntenrapport 380 kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg” [3]

1.3.4 Rapportages masten

De belastingen op basis waarvan de fundaties worden doorgerekend komen voort uit de mastrapportages. Alle mastrapportages zijn gereed bij het opleveren van dit rapport. De fundatiebelastingen zijn in Appendix H opgenomen.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Normen

De volgende normen zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

- NEN 8700:2011, "Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw" [4];
- NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl, "Geotechnisch – Algemeen" [5];
- NEN 8707:2019, "Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk" [6];

2.2 TenneT-specificaties

Voor de van toepassing zijnde TenneT-specificaties wordt verwezen naar Appendix A van het uitgangspuntenrapport behorend bij dit project; "19-1560 Uitgangspuntenrapport 380 kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg" [3].

2.3 Gebruikte gegevens

Zie de tabel in Appendix A van "19-1560 Uitgangspuntenrapport 380 kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg" [3].

2.4 Sonderingen

De berekeningen in deze rapportage met revisienummer 1 zijn deels gebaseerd op de mechanische sonderingen die beschikbaar zijn gekomen vanuit de bouwperiode en deels op nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen.

Voor het doel van het toetsen van de bestaande paalfunderingen is het op basis van NEN 8707 mogelijk om bestaande mechanische sonderingen te gebruiken. Voor de basistype masten is één sondering per mast beschikbaar. Voor hogere masten met vergrote pootspreiding, is per hoekpunt een sondering beschikbaar.

Voor een aantal locaties, waar wel of niet versterken onzeker is, zijn nieuwe sonderingen uitgevoerd. Voor het berekenen van nieuwe paalfunderingen zijn nieuw uit te voeren elektrische sonderingen een vereiste op basis van het Bouwbesluit 2012. De nieuwe sonderingen zijn uitgevoerd voor de mastlocaties 8, 60, 67, 77, 78 en 88. Bestaande sonderingen worden voor deze locaties buiten beschouwing gelaten.

2.5 Software

Onderwerp	Software	Versie
Geotechnische berekeningen	Technosoft paalfunderingen	V6.16
Constructieve analyse	AxisVM	X5 2g
Algemene berekeningen	Excel	2016

2.6 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies gebouwd in 1969 geldt tabel 2.

Tabel 2 Materialen bestaande constructie

	Aanduiding '69	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S235JR
Boutkwaliteit	Boutklasse 5D	5.6, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C20/25 ³
Wapeningsstaal	QR24, -40 en -48	B220, B400, B500

Voor de controle van de fundering in de nieuwe situatie geldt voor aan te brengen versterkingen als minimale kwaliteit:

Tabel 3 Materialen aangepaste constructie

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

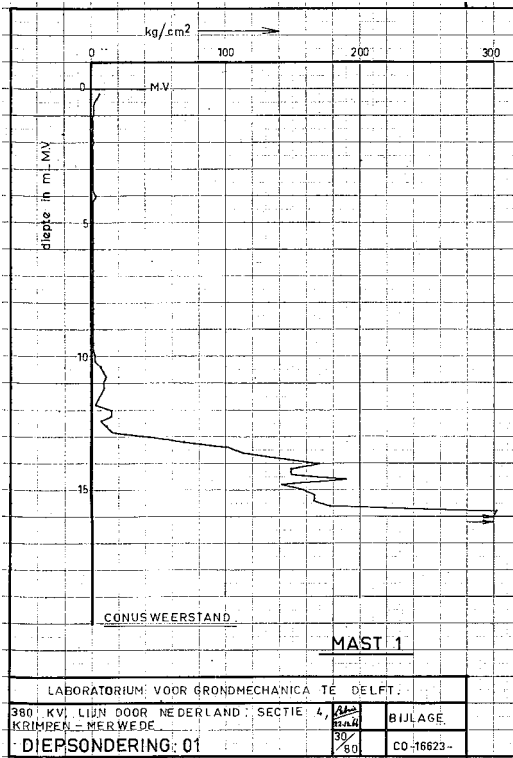
2.7 Beschrijving grondopbouw

In onderstaande voorbeelden (zie Tabel 4) is de bodemopbouw opgenomen. Voor het beschrijven van de grondopbouw maken we gebruik van de sonderingen die beschikbaar zijn vanuit de bouwperiode.

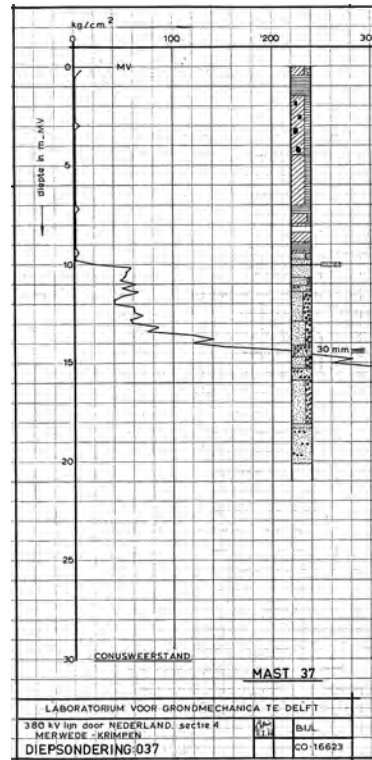
De sonderingen laten het gebruikelijke beeld in West-Nederland zien met een toplaag van sterk cohesieve klei en veengrond en daaronder de pleistocene zandlaag. Tussen het gedeelte in Zuid-Holland en Brabant is er verschil aanwezig, de draagkrachtige zandlaag heeft een ondiepere ligging in het Brabantse gedeelte. De pakking van de zandlagen is over het algemeen tussen los en matig, maar er zijn ook locaties met dicht gepakte lagen. De samenstelling van de grond bij de masten in de buurt van de kruising van de Amer en in Noord-Brabant wijkt duidelijk af met een opbouw geheel van zand.

³ Waarde gehanteerd op basis van gemeten druksterkte, zie inspectierapport Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-003 v1.0.

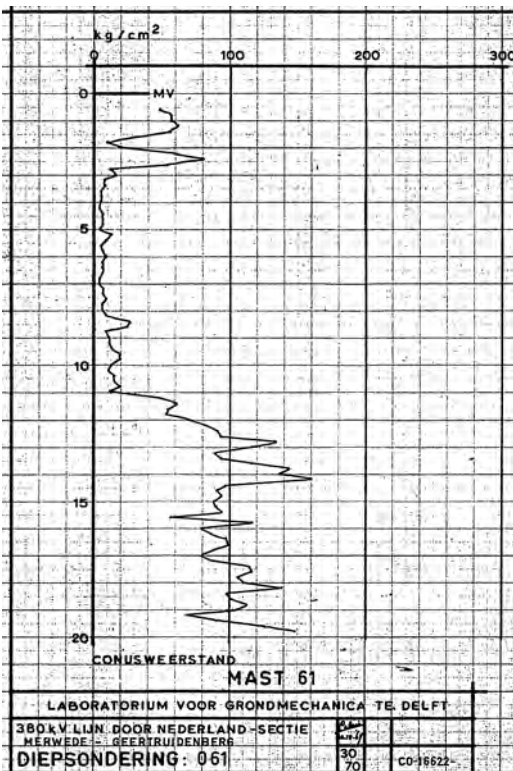
Tabel 4 Overzicht voorbeeldsonderingen



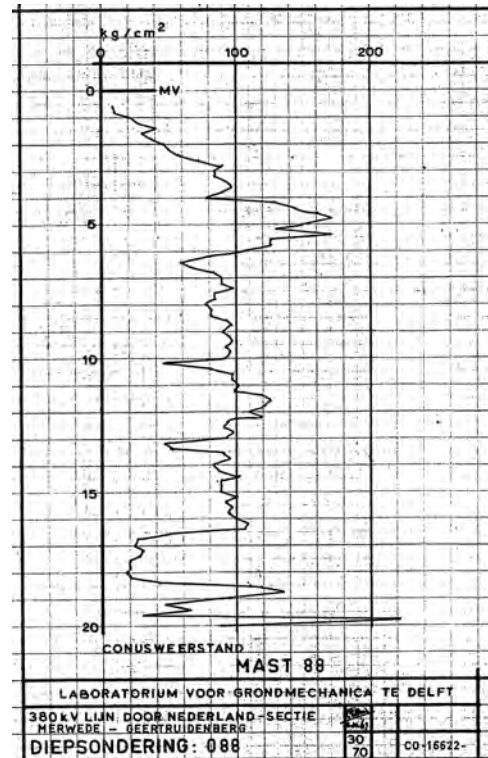
Mast 1



Mast 37



Mast 61



mast 88

2.8 Uitgangspunten geotechniek

2.8.1 Paalklassefactoren

Met de 2016-versie van de Nationale Bijlage van de norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1 [5], zijn per 1 januari 2017 de paalklassefactoren volgens tabel 7.c verlaagd. Deze verlaagde factoren gelden echter niet voor bestaande paalfunderingen; via NEN 8700 [4] wordt nog naar de NEN-EN 1997-1 [5] van voor 2016 normatief verwezen. Daardoor hoeven de gereduceerde waarden niet te zijn toegepast bij de toetsing van de funderingen in de bestaande situatie. Bij de controle van nieuw aan te brengen palen wordt de reductie wel in rekening gebracht.

2.8.2 Uitgangspunt hoogte fundatie en paalpuntniveau

De hoogte van de fundaties is relevant om de diepte van het paalpuntniveau vast te stellen. De sonderingen uit de bouwperiode zijn ten opzichte van oorspronkelijk maaiveld gemaatvoerd, zodat het vaststellen van de NAP-hoogte van het terrein voor de bestaande palen geen informatie biedt. In plaats daarvan zijn de ontwerptekeningen met daarop aangegeven paalkophoogtes ten opzichte van maaiveld gebruikt.

De NAP-hoogte van de bovenkant fundatie en hoogte terrein zijn bekend uit het PLS-CADD model van de hoogspanningslijn. Deze zijn gebaseerd op de LIDAR-data. Er blijken verschillen aanwezig tussen verwacht niveau van fundatie en gemeten niveau uit PLS-CADD. De verschillen zijn echter voldoende klein om geen wezenlijke impact te hebben op de paal draagvermogens. Zie Appendix E voor toelichting over dit aspect.

Voor een aantal locaties zijn aanvullende hoogtemetingen⁴ uitgevoerd. Voor deze locaties worden de hoogtemetingen gebruikt als uitgangspunt voor het bepalen van het paalpuntniveau ten opzichte van NAP. Dit geldt voor de mastlocaties 8, 60, 67, 77, 78 en 88. Voor het bepalen van eventuele versterkingen van deze fundaties en bijbehorende paalpuntniveau's van nieuwe palen wordt ook uitgegaan van deze NAP-hoogtes.

2.8.3 Aanname kleef cohesieve lagen

In de berekeningen wordt de weerstand van de cohesieve lagen boven de draagkrachtige zandlaag meegenomen. Volgens opmerking (b) van 7.6.3.3 (8) van NEN-EN 1997-1 is de schachtwrijving tot 50% gereduceerd. Negatieve kleef is gerekend over de hoogte van het grondpakket boven de cohesieve laag.

2.8.4 Sonderingen per locatie

De sonderingen uit de bouwperiode bevatten in de regel één sondering per locatie. De precieze positie is niet bekend, aangenomen wordt dat dit in het centrum van de mastpositie was. Met een afmeting van circa 10x10 m voor de pootspreiding wordt op basis van NEN 8707 voldaan aan het benodigde aantal sonderingen. Voor de verhoogde masten zijn meer sonderingen beschikbaar, een per hoekpunt.

In het geval van nieuw uit te voeren sonderingen benodigd voor nieuwe funderingen zal het dekkingsgebied van de sonderingen een afmeting bestrijken van 25x25 m onder de voorwaarde dat $\Delta R_{c,cal} \leq 0,3R_{c,cal}$ volgens 3.2.3 opmerking (a) van NEN-EN 1997-1. Met twee sonderingen per locatie om een mast met pootsprei van circa 10 m, vallen alle hoeken onder het dekkingsgebied. Indien variatie groter is, dan valt iedere hoek onder tenminste één sondering.

2.8.5 Ksi-factoren

De factoren ksi3 en ksi4 worden toegepast bij de bepaling van de karakteristieke weerstand van een paal. De waarden zijn afhankelijk van de aard van de constructie en het aantal beschikbare sonderingen.

⁴ De hoogtemetingen zijn uitgevoerd door SWECO en vastgelegd in een DWG-bestand genaamd "20210420_Landmeetkundige opname incl hoekpunten poeren-mast 4-6-20".

De ksi-factoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10. Per mastlocatie zijn maximaal vier sonderingen beschikbaar.

Tabel 5 Ksi-factoren stijf bouwwerk

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

De blokpoeren van de hoekmastfundatie met 3 of meer (dragende) palen worden beschouwd als “stijf” bouwwerk. Overige fundaties vallen onder “niet-stijf”.

Tabel 6 Ksi-factoren niet-stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2	3	4
ksi3	1,39	1,32	1,30	1,28
ksi4	1,39	1,32	1,30	1,03

Indien bij sterk wisselende resultaten uit de verschillende sonderingen per mastlocatie niet voldaan wordt aan de eis van de variatiecoëfficiënt (NEN-EN 1997-1, opmerking in bijlage A), dan wordt de ksi-factor gekozen op basis van één sondering. De capaciteit wordt gebaseerd op de minst gunstige sondering.

2.8.6 Groepseffect

Bij hoekmasten zijn meer palen per poer toegepast. Daardoor kan het draagvermogen beïnvloed worden ten opzichte van een enkele alleenstaande paal.

De invloed van het groepseffect wordt in rekening gebracht door de factoren f_1 en f_2 volgens 7.6.3.3 (8), opmerking (c) uit NEN-EN 1997-1. Daarnaast moet het “kluitgewicht” bij paalgroepen worden gereduceerd.

f_1 is een factor voor de verdichting die optreedt. Dit (gunstige) effect is niet meegenomen in de berekeningen aangezien hiervoor vooraf en achteraf controlesonderingen benodigd zijn.

f_2 is de factor voor de vermindering van de korrelspanning die optreedt als gevolg van belasting van palen in een paalgroep. Deze wordt berekend door de software.

Relevant is de invoer van de invloedsoppervlakte. De palen zijn in schoor geheid, de helling is bij benadering 15:1. De paalpunten bevinden zich daardoor afhankelijk van poertype en paallengte op een afstand van 2 à 4 meter van elkaar. NEN-EN 1997-1 verwijst naar CUR2001-4 waarin ontwerpregels zijn opgenomen voor palen die in een groep staan. Deze regels worden gevolgd.

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

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

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

Voor steunmasten met variatie waarbij de maximale drukbelasting minimaal gelijk is aan de trekbelasting levert de formule de waarde van 1,50 op. Bij hoekmasten is afhankelijk van de lijnhoek

een minder grote variatie aanwezig, zodat een lagere factor mogelijk is. In deze studie wordt bij de controle van bestaande en nieuwe palen conservatief uitgegaan van 1,50, mede doordat de MV-palen relatief gunstig uit de toetsing met de Eurocode komen.

2.9 Duurzaamheid

Alle berekeningen zijn opgesteld met het uitgangspunt dat door voldoende onderhoud geen achteruitgang is opgetreden.

Dit uitgangspunt wordt ondersteund door het inspectierapport Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-003 v1.0. Daarin wordt onderstaande eindconclusie geschreven:

“De betonnen poeren hebben een restlevensduur van minimaal 50 jaar. Om deze restlevensduur te kunnen bereiken dienen de poeren voldoende te worden beschermd tegen indringing van carbonatatie. Om de kans op indringing van carbonatatie en carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verkleinen adviseren wij om de betonconservering periodiek te vervangen.”

De betonsterkteklasse is ook geverifieerd aan de hand van cilinderdrukproeven. De minimaal gevonden karakteristieke druksterkte is 42 MPa en is veel hoger dan de aangenomen karakteristieke druksterkte van 20 MPa (C20/25). Dit betreft daarmee een veilige aanname. Voor resultaten, zie inspectierapport.

Ook uit de aanvullend uitgevoerde hoogtemetingen blijken geen ernstige verzakkingen van poeren en is er geen sprake van noemenswaardige verschilzettingen tussen de verschillende poeren van één mast.

De masten die in het overstromingsgebied van de Biesbosch staan zijn behandeld met onderwatercoating.

2.10 Staaldikte funderingspalen

Voor het dimensioneren van stalen palen dient volgens TenneT-specificatie 04.009 rekening te worden gehouden met afname van staaldikte op basis van NEN 1993-5. Dit komt overeen met de CUR-aanbeveling 166 voor damwanden. Uit voorlopige resultaten van het milieukundig onderzoek⁵ blijkt dat er geen zeer agressief grondwater (pH-waarde) aanwezig is in het gebied, maar feit is dat de palen zich wel deels in zuurdere veengrond bevinden. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering⁶.

Voor de nieuwe palen wordt uitgegaan van enkelzijdige afroesting op basis van zure bodem, hetgeen leidt tot een afname van 1,75 mm na 50 jaar. Bij minimaal 10 mm dikte moet de dikte voor nieuwe palen beneden de $(10-1,75)/10 = 0,83$ blijven. De keuze voor enkelzijdig volgt uit het gegeven dat de stalen palen geheel gevuld zijn met beton.

Bestaande palen zijn voorzien van betonnen omhulling van circa 1,5 meter lengte vanaf bovenzijde paal. Voor bestaande palen wordt uitgegaan van een dikteverlies na 35+50 jaar op basis van ongeroerde schone bodem. Het dikteverlies is gelijk aan: $85 / 50 \times 0,6 \text{ mm}/50 \text{ jaar} = 1,0 \text{ mm}$. Bij een initiële dikte van 10 mm voor de kokerpaal betekent dat de U.C. beneden de $(10-1,0)/10 = 0,90$ moet blijven.

⁵ Milieukundig onderzoek uitgevoerd door SWECO

⁶ Deltares, rapport 1209030, Corrosie van stalen damwandplanken in de grond;

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde) *).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Figuur 2 Tabel 9.2 uit CUR 166

2.11 Vermoeiing

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

2.12 Omgeving

De voorgestelde versterkingsoplossingen met betonpoeren vereisen ruimte buiten de huidige mastvoeten. Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels valt buiten de scope van deze rapportage. Opmerkingswaardig zijn echter de volgende zaken.

- aanwezigheid van sloten. In de Alblasserwaard en Krimpenerwaard komen sloten of watergangen voor op korte afstand van de mastvoeten. Om te beoordelen of deze sloten van invloed zijn op het ontwerp heeft er een locatiebezoek plaatsgevonden, zie memo "Verslag bezoek KIJ-GT380", Memo Nr. 10166260-TDT 21-0631. Hieruit blijkt dat de sloten geen invloed hebben op het ontwerp.
- wegtalud direct naast de fundatie. Mast 78 bevindt zich dichtbij een weg. In overleg met TenneT wordt de nabijheid van de weg niet als een bezwaar gezien voor de uitvoerbaarheid.
- aanwezigheid van meerpalen of ijsbrekers bij mast 58 t/m 62. Deze masten staan in een overloopgebied, voor de beveiliging zijn stalen buispalen geplaatst nabij de mastconstructie. Voor mast 62, geen onderdeel van deze rapportage, heeft dit tot een speciaal fundatietype geleid. Voor overige masten zijn geen aanpassingen ontstaan vanwege de meerpalen of ijsbrekers.
- Mast 67 bevindt zich op een terp, waarvan het talud direct rondom de mast is gelegen. De fundatiepoeren bevinden zich met het hart circa 1,5 m tot de rand van het talud (ca. 0,5 m vanaf buitenkant poer). Deze situatie bemoeilijkt de uitvoering van standaard poerverzwaring ernstig, om deze reden is er gekozen voor een alternatieve oplossing. Zie hoofdstuk 5.2.3.

2.13 Aarding

Uitwerking van aardingsvoorzieningen vallen buiten de scope van deze rapportage. In de UO-fase dient de aarding in de betonpoeren te worden ontworpen op basis van de van toepassing zijnde TenneT-specificaties.

3 BESTAANDE FUNDATIES

In deze paragraaf worden de specifieke mechanische en geotechnische uitgangspunten behorend bij de aanwezige palen en fundaties beschreven die onderdeel zijn van deze rapportage. De paaltypes die voorkomen in de hogere steunmastfundaties en hoekmastfundaties vallen uiteen in twee groepen. In het Zuid-Hollandse gedeelte mast 1 t/m 54 gaat het om vierkante betonpalen, het Brabantse deel van mast 55 t/m 88 is uitgevoerd met Müller Verpress-palen (MV-palen) met een groutomhulling. Uitzondering is mast 78, deze is uitgevoerd met geheide stalen kokerpalen met punt.

3.1 Ontbrekende gegevens

De as-built gegevens van de fundaties zijn compleet met uitzondering van:

- as-built tekeningen van de wapening in de betonpalen;
- as built tekeningen van MV-palen en LD1-palen in de meerpaalspoeren.

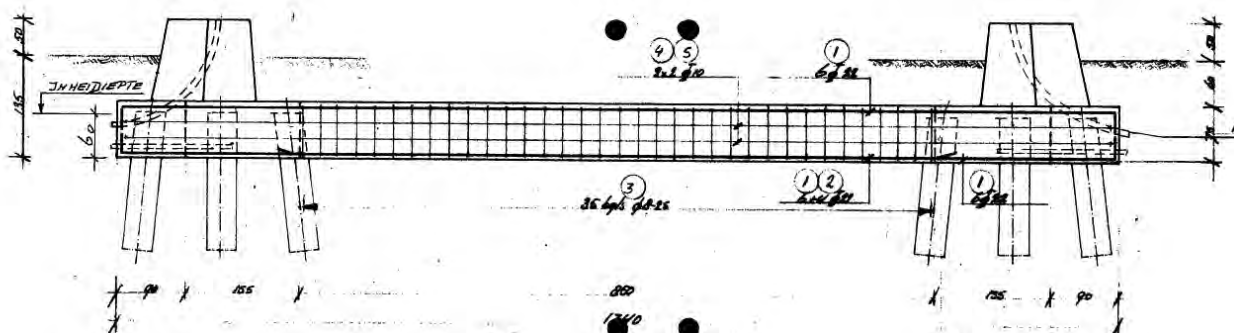
Gevolg van ontbreken van deze gegevens is dat niet met zekerheid de wapening bekend is in de palen. Uit de asset-gegevens zijn wel statische berekeningen voorhanden waarmee voor een aantal mastlocaties wapening in de palen aangegeven is. Zie Appendix F. Ter verificatie is door Bejan Bouw & BetonTechniek b.v. onderzoek verricht aan de betonpalen. Uit dit onderzoek is gebleken dat 8 staven rond 22 mm aanwezig zijn in de betonpalen, hetgeen de verwachting op basis van de statische berekening bevestigde. Bij de MV-palen is vanwege het ontbreken van as-built gegevens de paalpunt en paalkop alleen indicatief bekend uit de statische berekeningen.

Uit aangeleverde fotodocumentatie van de fundaties blijken geen afwijkingen in fundatietype ten opzichte van de asset-data. Wel zijn er verschillen in maaiveldhoogte ten opzichte van de fundering aangetroffen tussen de foto's en de verwachting op basis van de ontwerptekeningen. Uitgevoerde inmetingen van de fundaties hebben meer duidelijkheid geboden over de aanleghoogtes. In Appendix E is verdere toelichting op asset data gegeven.

3.2 Poerfunderingen

3.2.1 Balkrooster met betonpalen B40

De hoekmasten in het Zuid-Hollandse deel zijn geplaatst op betonpoeren. Onder de grond zijn de poeren gekoppeld via een betonnen balkrooster. Onder de vier hoekpunten van het balkrooster bevinden zich vijf palen. Dit zijn betonpalen met afmeting 400x400 mm.

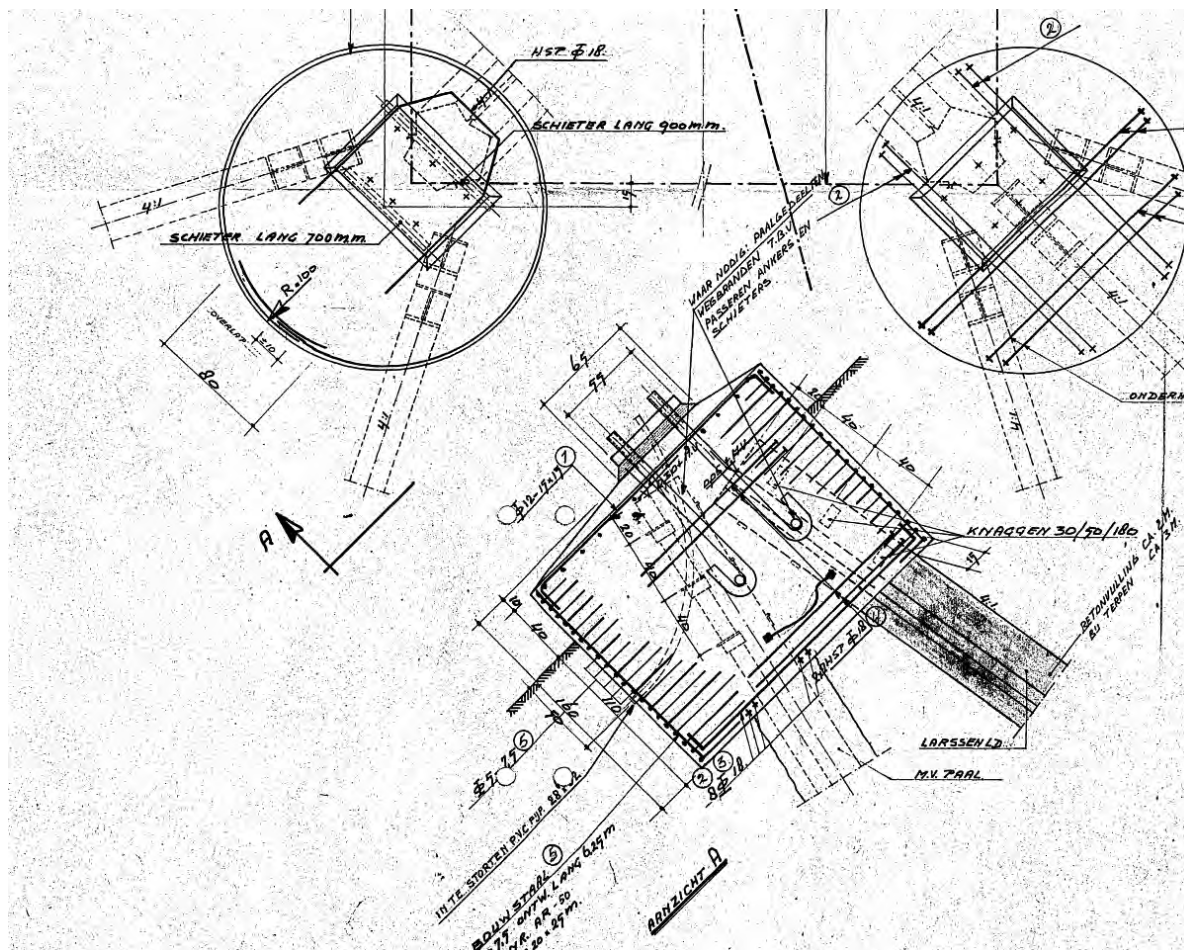


Figuur 3 Principe balkrooster met poeren gefundeerd op betonpalen 40x40 cm

3.2.2 Cirkelvormige poeren type I en II

In het Noord-Brabantse deel zijn hoekmasten en verhoogde steunmasten gefundeerd op een cirkelvormige betonpoer. De poeren hebben twee (type A) of drie MV-palen (type B) in combinatie met één "stabilisatiepaal", type LD1 aan de binnenzijde van de poer.

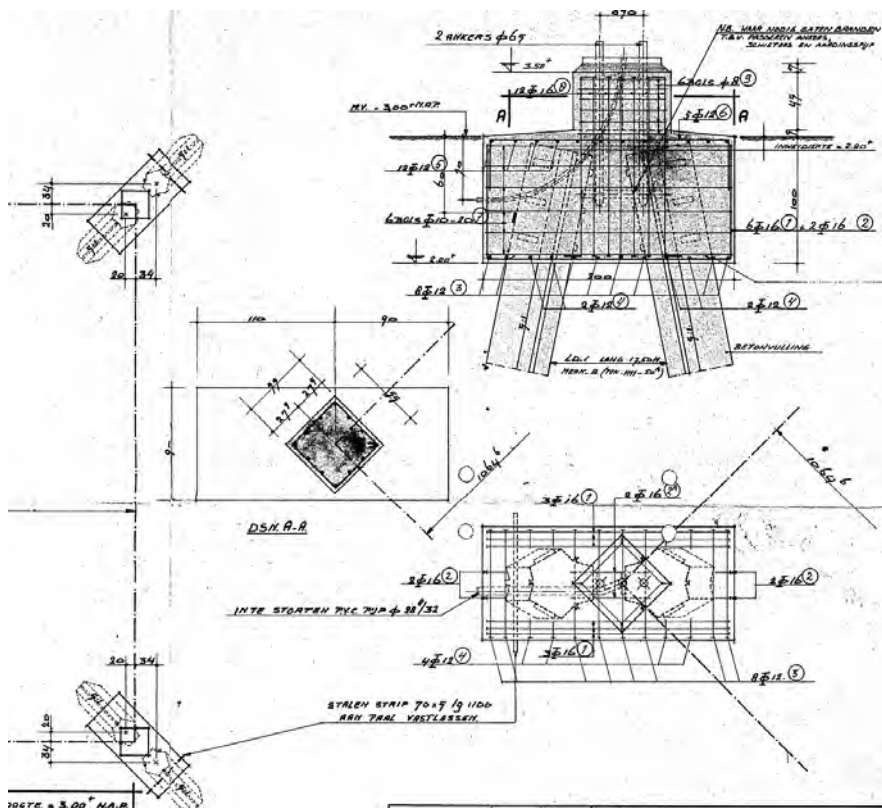
Een principedetail van de funderingspaal is weergegeven in figuur 4. De positie van de bovenkant van de paal ten opzichte van maaiveld is in principe 0,5 m maar blijkt te variëren per locatie (zie Appendix B).



Figuur 4 Principe van cirkelvormige betonpoer

3.2.3 Mast 78

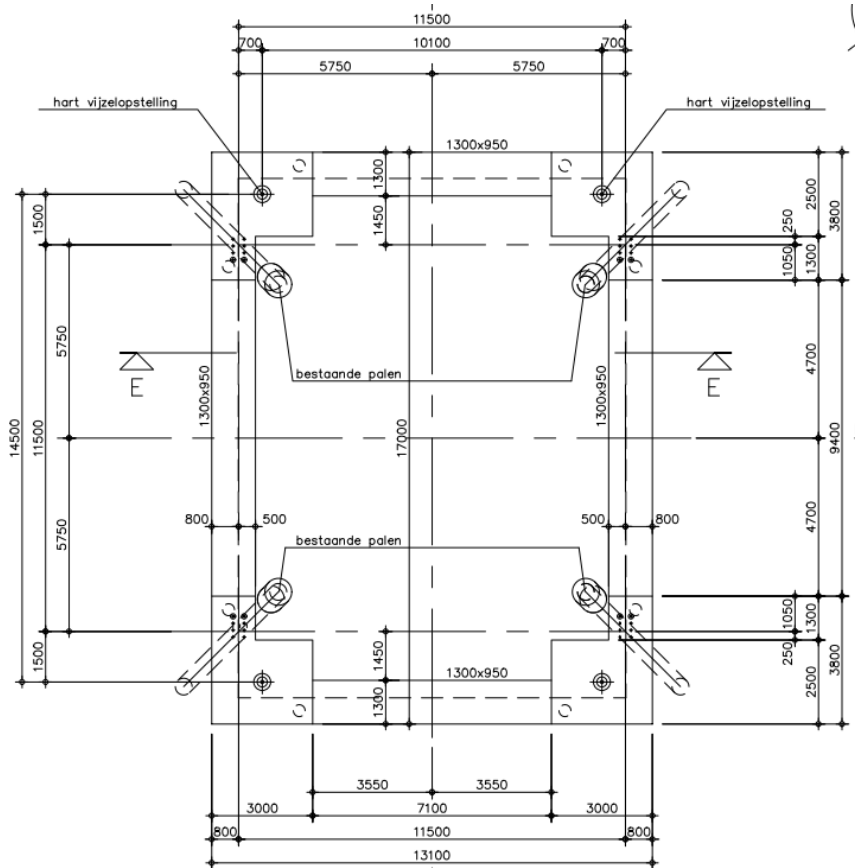
Als uitzondering is mast 78 geplaatst op een tweepaalspoer. De poer is voorzien van een opstorting waar de mast op is geplaatst. Twee LD1-palen zijn in de poer opgenomen.



Figuur 5 Tweepaalspoer mast 78

3.2.4 Mast 58

In 2015 is mast 58 op een nieuwe fundatie geplaatst vanwege een mastverhoging. De verhoogde constructie is geplaatst via ingestorte ankers op twee betonbalken. De balken zijn aan weerszijden van de mast aangebracht. De bovenkant is globaal gelijk aan maaiveld.



Figuur 6 Betonnen balkrooster mast S+4 mast 58

3.2.5 Kruisingsmasten op een terp

Een aantal van de masten is geplaatst op een terp. Dit zijn mast 67 (S+24), mast 71 (S+15), mast 78 (S+12), mast 83 (HC+0) en mast 84 (S+48). De terpen zijn circa 3 meter hoog en bekleed met steen. Mast 85 en 86 zijn op verhoogd terrein uitgevoerd.



Figuur 7 Terpfundaties mast 83 en 84 (Stroom voor Nederland, 1970)

3.3 Geotechnische eigenschappen paaltypes

In tabel 7 zijn de geotechnische eigenschappen op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd. De mechanische eigenschappen van de paaltypes zijn gebaseerd op archiefgegevens. Voor gebruik in het programma is een diameter ingevoerd met equivalente paalomtrek als de werkelijke paal. In Appendix C zijn de eigenschappen samengevat.

Tabel 7 Geotechnische eigenschappen palen

	LD1	B40	MV-paal
Paaltype	Geheide stalen buispaal met punt	Geheide vierkant betonpaal	MV-paal (geheid staalprofiel met voetplaat met groutomhulling)
Afmeting (m)	0,55	0,40x0,40	0,40x0,40 / 0,50x050 ⁷
Factor α_s	0,010	0,010	0,012
Factor α_t	0,007	0,007	0,014
Factor α_p	1,0	1,0	1,0
Factor β	1,0	1,0	1,0

⁷ De MV-palen zijn toegepast met twee verschillende staalprofielen: 22 cm en 26 cm. De voor het geotechnische draagvermogen van belang zijnde groutenschil komt voor met twee afmetingen: 40x40 cm en 50x50 cm.

4 AANPAK TOETSING FUNDERINGEN

In dit hoofdstuk is een toelichting op de methode gegeven waarmee de bestaande paalfunderingen zijn getoetst. De toetsing van de palen heeft ten eerste plaatsgevonden op basis van het verticale draagvermogen. Dat wil zeggen de maximale trek- of drukbelasting die opneembaar is. Ten tweede is beoordeeld of de palen (of paalgroepen) in staat zijn om de horizontale belastingen af te dragen.

4.1 Verticaal draagvermogen

4.1.1 Belastingen

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix H. Deze zijn ontleend aan de rapporten betreffende de mastconstructies. De belastingen van de maatgevende masten uit een groep van gelijke masttypes zijn als uitgangspunt gebruikt.

De belastingcombinatie met maximale trek of maximale drukbelasting is gerekend. Bij de steunmasten uit deze rapportage is dit in alle gevallen de overhoekse wind, bij hoekmasten de afwezigheid van geleiders in een van de twee aansluitende velden (SPLS).

Naast de belastingen die door de mast worden uitgeoefend speelt het gewicht van de eventuele funderingspoer een rol in de belasting. Het gewicht van de poer is bepaald op basis van de afmeting vanuit de archiefgegevens. De rekenwaarde van het gewicht is verschillend bij de controle voor de trek- of de drukbelasting. Bij de controle van trekbelasting wordt de belastingsfactor voor gunstig werkende belasting toegepast (0,9), waarbij het gewicht wordt verminderd van het deel dat onder de grondwaterstand ligt. Bij de controle van de drukbelasting wordt het gewicht vermeerderd met de belastingsfactor voor ongunstig werkende belasting (1,2) en is er geen gunstige werking door het grondwater.

In het geval van de meerpaalsfundaties is er rekening mee gehouden dat de belasting over de palen niet gelijkmatig is.

Het gewicht van de paal wordt door het programma automatisch bepaald, waarbij de invloed van het grondwater wordt meegenomen.

4.1.2 Invoer TS paalfunderingen

De sonderingen zijn in digitaal formaat omgezet voor gebruik in het programma Technosoft Paalfunderingen. Aan de hand van de sonderingen en de beschikbare boringen is een grondprofiel geconstrueerd. De gebieden waarin negatieve en positieve schachtwrijving optreedt worden ingesteld per sondering. Positieve wrijving wordt bij controle van drukbelasting enkel ontleend aan de draagkrachtige zandlaag.

Alle in deze rapportage opgenomen masten uit de hoogspanningslijn zijn in één uitvoer opgenomen, zie Appendix E. Er is een uitvoer voor druk en een uitvoer voor trek gegenereerd, voor bestaande palen en indien van toepassing voor nieuwe palen. De sondeergrafieken zijn in de uitvoer van de bestaande palen op trek voor de controleerbaarheid opgenomen.

De resultaten uit de berekeningen van het programma zijn vervolgens ten behoeve van de toetsing in een tabel met belastingen ingevoerd. Zie hiervoor Appendix C. De samenvatting hiervan in de vorm van unity-checks is opgenomen in de rapporttekst.

Bij mast 84 zijn vanwege verschillende paalpuntniveau's over de vier hoekpunten vier berekeningen uitgevoerd.

5 RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsingsberekeningen gepresenteerd. De gehele tabel met toetsingsresultaat op trek- en drukbelasting is terug te vinden in Appendix C. In dit hoofdstuk is de samenvatting per funderingstype opgenomen. Het resultaat wordt gevormd door de getalswaarde van de “unity-check”. Indien deze kleiner of gelijk aan 1,00 is, voldoet de constructie ten aanzien van het betreffende betrouwbaarheidsniveau.

De berekeningen zijn gerangschikt naar oplopend mastnummer en naar funderingstype.

5.1 Toetsing fundaties

Alle funderingen zijn meerpaalsfunderingen. De spreiding van de belasting over de palen is gebaseerd op aparte rekenmodellen die zijn opgezet voor de toetsing van de versterkte fundering. In het algemeen zijn de palen effectief die zich in de richting van de randstijl bevinden. De aangetroffen “stabilisatiepaal” is niet meegeteld in de berekening, hetgeen ook overeenkomt met de wijze waarop de funderingen zijn ontworpen. De stabilisatiepaal is primair bedoeld om in de slappe grondslag stabiliteit te geven aan de constructie.

Zie Tabel 8 voor de resultaten van de toetsing. Het grootste deel van de funderingen voldoet. De funderingen waar een overschrijding is geconstateerd betreft twee steunmasten. Bij één mast is de capaciteit op trek én druk onvoldoende (mast 67), bij één mast is enkel de capaciteit op trek onvoldoende (mast 78).

Tabel 8 Toetsing fundaties KIJ-GT380

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	Aantal palen per randstijl	U.C. trek	U.C. druk
1	EA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.55	0.37
2	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.62	0.25
3	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.66	0.21
8	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.88	0.42
11-1	WA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.69	0.31
15	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.77	0.32
25	HA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.44	0.32
37	WB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.72	0.39
38	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.68	0.21
48	HA+0 II T	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.65	0.30
51	TB+6	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.58	0.54
54	HC+0	Balkrooster hoekmast	B-40	5	0.74	0.50
58	S+4	Balkrooster S+4	SI-paal 355/560	2	0.10	0.39
60	S+18	Ronde poer type A	MV22-40	2	0.79	0.66
61	WA+0	Ronde poer type A	MV26-50	2	0.89	0.47
67	S+24	Ronde poer type A	MV26-40	2	1.12	1.32
68	S+24	Ronde poer type A	MV26-40	2	0.77	0.46
69	HC+0 T	Ronde poer type B	MV26-40	3	0.53	0.35
71	S+15	Ronde poer type A	MV26-40	2	0.76	0.41
72	S+15	Ronde poer type A	MV22-40	2	0.71	0.57
76	HB+0	Ronde poer type A	MV26-40	2	0.66	0.33
77	S+15	Ronde poer type A	MV22-40	2	0.62	0.52
78	S+12	Poer S+12	LD1	2	1.13	0.44
81	HB+0	Ronde poer type A	MV22-40	2	0.67	0.36
83	HC+0	Ronde poer type B	MV26-40	3	0.49	0.24
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	3	0.59	0.62
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	3	0.96	0.43
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	3	0.59	0.46
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	3	0.65	0.41
85	S+42	Ronde poer type B	MV22-40	3	0.66	0.50
86	S+42	Ronde poer type B	MV22-40	3	0.61	0.35
87	EA+0	Ronde poer type A	MV22-40	2	0.62	0.49
88	EA+0	Ronde poer type A	MV22-40	2	0.64	0.49

Bij de toetsing van de steunmasten viel op dat een groot aantal funderingen niet voldeden, waarbij de overschrijdingen groot waren. Bij de toetsing van de hoekmasten is het beeld anders. De meeste funderingen voldoen wel. Ook de verhoogde steunmasten voldoen in de meeste gevallen. De volgende verklaringen zijn te geven waarom de resultaten betrekkelijk gunstig zijn.

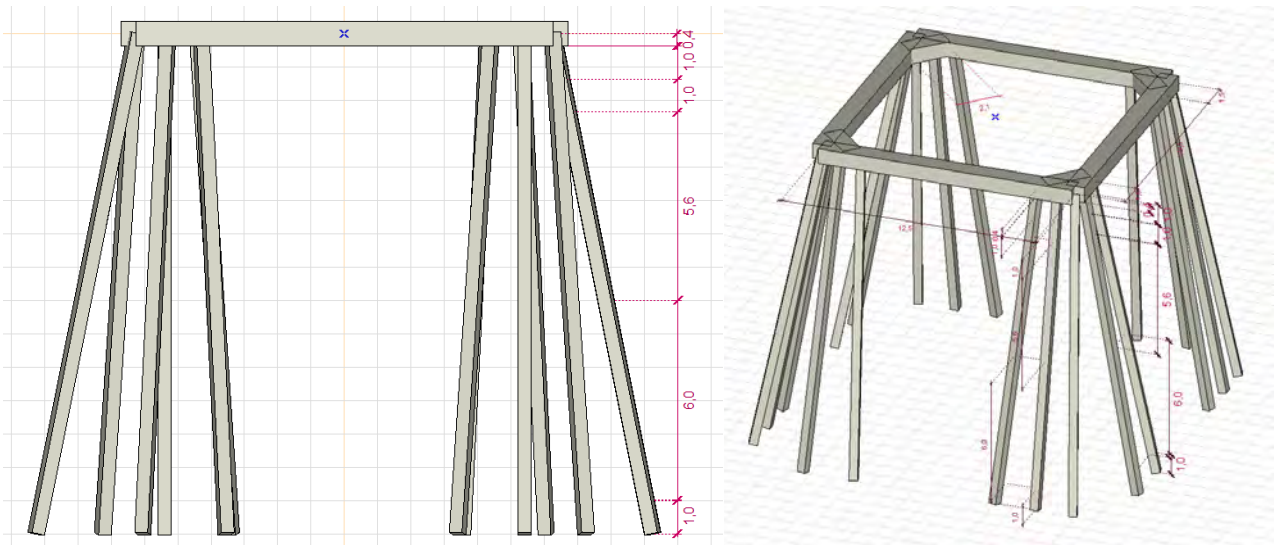
- Er is weliswaar een hogere windbelasting, maar de grootste trekkrachten treden in het geval van hoekmasten op in combinatie met ijsbelasting, de wind speelt een minder grote rol dan bij de steunmasten;
- De verhoogde steunmasten zijn met NEN 1060 ook op diagonale wind berekend. Het verschil met de huidige Eurocode is kleiner dan bij de lagere steunmasten die met NEN 1060 niet op diagonale wind waren berekend.
- De verhoogde steunmasten staan op twee uitzonderingen na in windgebied III waardoor het verschil in stuwdruk kleiner is.
- De verhoogde steunmasten zijn met een conservatief algemeen uitgangspunt voor de veldlengte ontworpen, de werkelijk aanwezige belasting per locatie met doorgaans kleinere veldlengte valt lager uit.
- Voor de geotechnische berekening geldt dat de Eurocode een relatief hoge kleefactor α_t voor MV-palen geeft. Ten opzichte van gladde palen met 0,007 is een factor 0,012 toegestaan (factor 1:1,71). Bij de Begemann methode die werd gebruikt bij het ontwerp waren de factoren respectievelijk 0,8 en 0,55 (factor 1:1,45). Hierdoor komen de MV-palen gunstiger uit de toetsing met de Eurocode dan de gladde palen.
- De berekening van de trekbelastingen vanuit de geleiders op de hoekmasten valt met de Eurocode met partiële factoren op de belasting gunstig uit ten opzichte van de NEN 1060 waar de veiligheid alleen aan de materiaalkant zat.

Mast 58 heeft een vernieuwde fundering en is getoetst aan verbouwniveau. De capaciteit op basis van de as-buult gegevens uit 2015 is gehanteerd. Uit de berekening blijkt dat de fundatie ruim voldoet.

5.2 Toetsing met raamwerkprogramma

5.2.1 Balkrooster (mast 8)

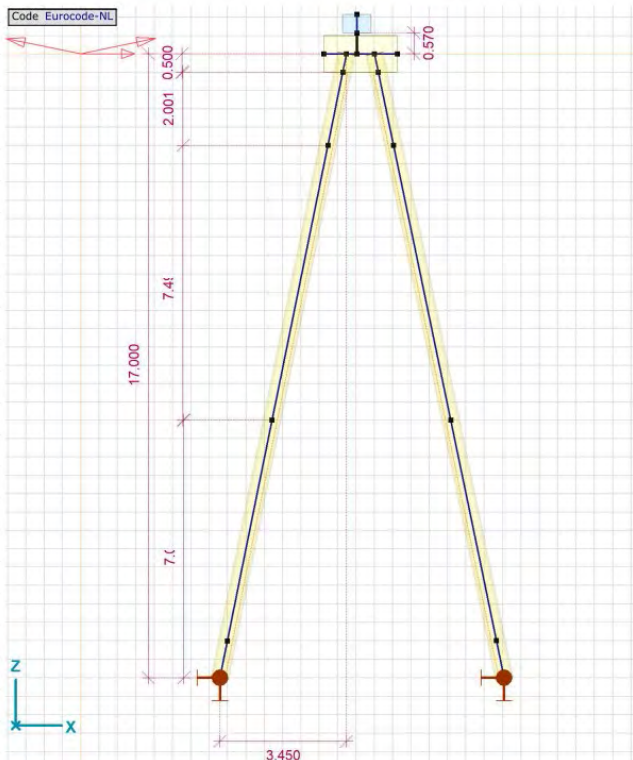
Mast 8 (masttype HB+0) is gefundeerd op betonpoeren welke, onder de grond, zijn gekoppeld via een betonnen balkrooster. Onder de vier hoekpunten van het balkrooster bevinden zich vijf palen. Dit poertype komt 12 keer voor. Uit de berekening blijkt dat het paal draagvermogen voldoende is, zie Tabel 8. Via een aanvullende studie met 3D-raamwerkprogramma is onderzocht of de horizontale belasting ook opgenomen kan worden en welke snedekrachten er optreden in het balkenrooster. Uit deze berekening blijkt dat de horizontale belasting kan worden opgenomen, zie Appendix G.



Figuur 8 Rekenmodel poer mast 8

5.2.2 Lijnpoer 2P (mast 78)

Masttype S+12 is gefundeerd op een lijnpoer met twee palen. Dit poertype komt eenmaal voor. De overschrijding op afkeurniveau is betrekkelijk klein en ontstaat omdat slechts één van de twee palen als effectief is meegenomen. Via een aanvullende studie met 3D-raamwerkprogramma is onderzocht of belasting herverdeeld kan worden. Zie hiervoor Appendix G. Het resultaat is dat de overschrijding verdwijnt met de nadere analyse. Geen versterking is noodzakelijk.



Figuur 9 Rekenmodel poer mast 78

5.2.3 Blokpoer mast 67

Mast 67 is type S+24. Mast 67 is op een terp geplaatst. Bij deze locatie hebben de twee MV-palen onvoldoende draagkracht op zowel trek als druk.

Uit een eerste rekenmodel in het programma AxisVM met de poerconstructie met de twee MV-palen en LD-stabilisatiepaal, blijkt dat ook met deze modellering onvoldoende weerstand op druk bestaat, hoewel het tekort gering is. Trek voldoet wel.

Een verzwaringsvoorstel voor deze mastlocatie is vanwege deze conclusie uitgewerkt en ontworpen, zie Appendix G. Vanwege de positie van de mast op een terp kan de huidige poer niet met een betonconstructie en palen aan buitenzijde van de mast worden verzwaard. Als de mast verzwaard moet worden dan kan dat alleen met constructies binnen het grondoppervlak van de mast. Bij uitwerking van dit voorstel is gebleken dat ook dit niet uitvoerbaar is vanwege risico's op beschadiging van de mastconstructie. Bovendien is het technisch niet haalbaar omdat de bestaande poer excentrisch vanuit de binnenzijde moet worden ondersteund. De wapening in de poer is daar niet geschikt voor.

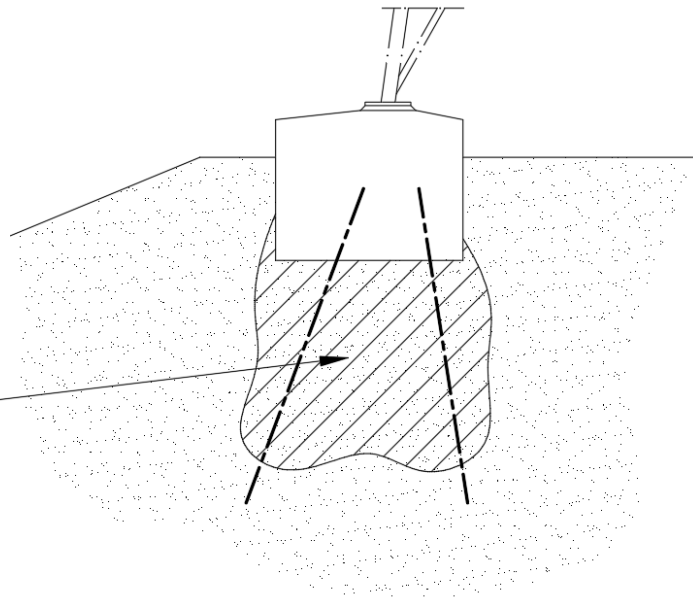


Figuur 10 Fundatie mast 67 op een terp

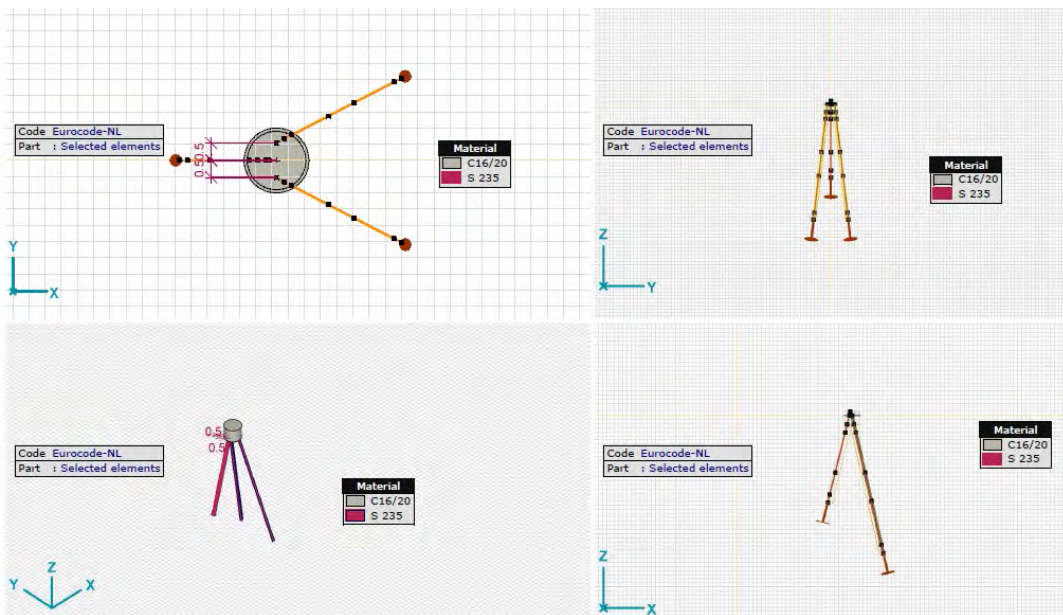
Bij het zoeken naar een oplossing voor mast 67 is gekozen om in de modellering de steunende werking van grond tegen onderzijde van de poer mee te nemen. Uit de sonderingen blijkt dat onder de poer zandlagen aanwezig zijn tot circa 6 m onder maaiveld (terp). Zakking van de poer onder extreme belasting vanuit de mastconstructie zal worden verhinderd door deze zandlaag.

Het is niet met zekerheid te zeggen of de onderzijde van de fundatiepoeren in contact is en blijft met de zandlaag. De verhoging van de terp kan een zetting van de kleilagen hebben veroorzaakt en het is niet uit te sluiten dat de bodem in de toekomst nog licht daalt (de verwachting is wel dat de zetting door de terp grotendeels is voltooid). Aanbevolen wordt om de bodem onder de poer te voorzien van waterglasinjectie tot voldoende dragende diepte, hiermee wordt zetting van de bovenste grondlaag voorkomen. De ondersteuning van de poer door het zand is daarmee voldoende duurzaam om op te rekenen. Voor indicatie, zie Figuur 11.

Grondlichaam voorzien van waterglasinjectie.
Afmetingen indicatief weergegeven.



Figuur 11 Waterglasinjectie (indicatief)



Figuur 12 Rekenmodel mast 67

In Appendix G is de berekening van mast 67 opgenomen. Uit de berekening blijkt dat de fundering voldoet.

5.3 Controle wapening

De wapening in de poerconstructies en betonpalen die onderdeel zijn van de fundaties in deze rapportage is beoordeeld. In Appendix F is de toetsing opgenomen. Uit de berekeningen blijkt dat de wapening voldoet. De wapening van de betonpalen onder de hoekmastfundaties is gecontroleerd op de combinatie van trek en buiging. Hieruit blijkt dat de palen voldoen. Er zijn geen maatregelen noodzakelijk om de wapening in de betonconstructies te versterken.

6 CONCLUSIE

Als onderdeel van het opwaarderingsproject van de 380 kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg zijn de bestaande fundaties van de steunmasten S+4, S+12 t/m S+48 en alle hoekmasten getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700 [4]. Daarbij zijn de palen gecontroleerd ten aanzien van de aanwezige capaciteit op trek-, druk- en horizontale belasting. Voor constructies die niet voldoen is een versterking uitgewerkt.

De berekeningen zijn deels uitgevoerd op basis van sonderingen die beschikbaar zijn vanuit de bouwperiode van de verbinding en deels op nieuw uitgevoerde sonderingen. Op basis NEN 8707 zijn de sonderingen van uit de bouwperiode bruikbaar voor de toetsing van de bestaande funderingen. Voor de mastlocaties 8, 60, 67, 77, 78 en 88 zijn nieuwe sonderingen uitgevoerd en gebruikt voor de berekeningen.

6.1 Toetsing bestaande fundering aan afkeurniveau

Van de beschouwde fundaties van alle hoekmasten en de verhoogde steunmasten tot en met type S+48 voldoen twee locaties niet. Bij één mast is de capaciteit op trek én druk onvoldoende (mast 67), bij een mast is enkel de capaciteit op trek onvoldoende (mast 78). Al de fundaties die niet voldoen bevinden zich in het Noord-Brabantse deel van de verbinding.

6.2 Analyse met raamwerkberekening

Elk type fundaties is nader berekend met een raamwerkmodel, waarin de palen en de betonpoer zijn gemodelleerd. In deze modellen worden belastingen herverdeeld op basis van de paalcapaciteit en is voor de blokpoeren de invloed van de in eerste instantie verwaarloosde stabilisatiepaal ook meegenomen.

Gebaseerd op de in deze rapportage voorkomende fundatietypes zijn er drie analyses uitgevoerd (tussen haakjes de maatgevende mast bij het betreffende type fundatie):

- Balkrooster (Mast 8)
- Lijnpoer 2P (Mast 78)
- Blokpoer (Mast 67)

Uit deze analyses blijkt dat het balkrooster van mast 8 voldoet en de overschrijdingen bij mast 67 en mast 78 vervallen. Voorwaarde is dat bij mast 67 waterglasinjectie in de grond onder de poer wordt toegepast. Er zijn geen versterkingen nodig.

7 REFERENTIES

- [1] "002.589.40 0817486 - 20-0473 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg".
- [2] "002.589.40 0808624 - 20-0472 - KIJ-GT380 - E-studie Deel 1".
- [3] "002.589.40 0808629 - 20-0345 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg".
- [4] NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.
- [5] NEN 1997-1: Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels.
- [6] "NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk".
- [7] "002.589.40 0808631 - 20-0372 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report EA+0".
- [8] "002.589.40 0808634 - 20-0367 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report HC+0 and HC+0T".
- [9] "002.589.40 0808633 - 20-0371 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mastrapportage HB+0".
- [10] "002.589.40 0808652 - 20-0388 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report WA+0".
- [11] "002.589.40 0808640 - 20-0377 Rev.1 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report S+18".
- [12] "002.589.40 0808653 - 20-0389 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report WB+0".
- [13] "002.589.40 0808632 - 20-0373 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report HA+0 and HA+0T".
- [14] "002.589.40 0808651 - 20-0387 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report TB+6".
- [15] "002.589.40 0808644 - 20-0390 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report S+4".
- [16] "002.589.40 0808641 - 20-0378 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report S+24".
- [17] "002.589.40 0808639 - 20-0376 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report S+15".
- [18] "002.589.40 0808646 - 20-0381 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report S+48".
- [19] "002.589.40 0808645 - 20-0380 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mast Report S+42".



APPENDIX A

Asset-gegevens

Hiervoor wordt verwezen naar het uitgangspuntendocument “20-1560 Uitgangspuntenrapport 380 kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg” [3].

APPENDIX B

Gegevens funderingen

Paalgegevens, bestand											
Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] ⁽¹⁾	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m] ⁽²⁾	
1	EA+0 II	5	B-40	17.50	-0.65	-18.15	-2.10	-0.80	1.15	-19.45	
2	HC+0 II	5	B-40	17.50	-0.65	-18.15	-1.56	-0.96	1.15	-19.61	
3	HB+0 II	5	B-40	16.00	-0.65	-16.65	-1.85	-1.25	1.15	-18.40	
8	HB+0 II	5	B-40	15.00	-0.65	-15.07	-1.75	-0.67	1.15	-16.82	
11-1	WA+0 II	5	B-40	15.50	-0.65	-16.15	-1.46	-0.91	1.15	-17.56	
15	HC+0 II	5	B-40	16.00	-0.65	-16.65	-1.72	-0.72	1.15	-17.87	
25	HA+0 II	5	B-40	13.50	-0.65	-14.15	-1.44	-0.74	1.15	-15.39	
37	WB+0 II	5	B-40	16.00	-0.65	-16.65	-1.67	-1.02	1.15	-18.17	
38	HC+0 II	5	B-40	16.00	-0.65	-16.65	-1.92	-1.08	1.15	-18.23	
48	HA+0 II T	5	B-40	16.00	-0.65	-16.65	-1.11	-0.71	1.15	-17.86	
51	TB+6	5	B-40	17.50	-0.65	-18.15	1.30	1.46	1.15	-17.19	
54	HC+0	5	B-40	15.50	-0.65	-16.15	0.55	1.23	1.15	-15.42	
58	S+4	2	SI-paal 355/560	18.75	-0.95	-19.70	0.70	1.20	1.40	-18.95	
60	S+18	2	MV22-40	15.50	0.35	-14.89	0.64	1.44	0.20	-14.26	
61	WA+0	2	MV26-50	17.50	0.35	-17.15	0.43	1.22	0.20	-16.48	
67	S+24	2	MV26-40	17.50	0.35	-17.20	2.68	3.17	0.20	-14.53	
68	S+24	2	MV26-40	17.50	0.35	-17.15	0.54	1.29	0.20	-16.41	
69	HC+0 T	3	MV26-40	17.00	0.35	-16.65	0.44	1.34	0.20	-15.86	
76	HB+0	2	MV26-40	17.50	0.35	-17.15	0.39	0.86	0.20	-16.84	
81	HB+0	2	MV22-40	14.50	0.35	-14.15	0.08	0.66	0.20	-14.04	
83	HC+0	3	MV26-40	17.50	3.35	-14.15	3.31	3.59	0.20	-14.11	
84	S+48	3	MV26-40	17.50	-0.60	-18.10	3.29	3.44	2.10	-16.16	
84	S+48	3	MV26-40	17.50	-0.60	-18.10	3.29	3.44	2.10	-16.16	
84	S+48	3	MV26-40	17.00	0.90	-16.10	3.29	3.44	0.60	-14.16	
84	S+48	3	MV26-40	17.50	-0.10	-17.60	3.29	3.44	1.60	-15.66	
85	S+42	3	MV22-40	13.50	0.35	-13.15	5.59	6.29	0.20	-7.41	
86	S+42	3	MV22-40	14.50	0.35	-14.15	2.58	2.98	0.20	-11.72	
87	EA+0	2	MV22-40	14.50	0.35	-14.15	0.71	1.37	0.20	-13.33	
88	EA+0	2	MV22-40	13.50	0.35	-12.96	0.30	1.04	0.20	-12.66	

1: Kolom bedoeld voor aflezing in oude sondering

2: bij benadering

Poergegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m] ²	h [m]	Bovenkant poer tov. NAP [m]	Bovenkant poer tov. MV [m] ⁽¹⁾	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m ³]	EG _{poer} [kN]
1	EA+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.80	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
2	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.96	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
3	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-1.25	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
8	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.67	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
11-1	WA+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.91	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
15	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.72	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
25	HA+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.74	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
37	WB+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-1.02	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
38	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-1.08	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
48	HA+0 II T	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	-0.71	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
51	TB+6	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	1.46	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
54	HC+0	Balkrooster hoekmast	12.50	0.90	2.45	1.23	0.50	-1.95	11.05	19.02	407
58	S+4	Balkrooster S+4	12.00	1.30	2.35	1.20	0.42	-1.93	22.64	25.79	619
60	S+18	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	1.44	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
61	WA+0	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	1.22	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
67	S+24	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	3.17	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
68	S+24	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	1.29	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
69	HC+0 T	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	1.34	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
76	HB+0	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	0.86	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
81	HB+0	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	0.66	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
83	HC+0	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	3.59	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
84	S+48	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	3.44	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
84	S+48	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	3.44	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
84	S+48	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	3.44	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
84	S+48	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	3.44	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
85	S+42	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	6.29	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
86	S+42	Ronde poer type B	2.00	0.00	1.50	2.98	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
87	EA+0	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	1.37	0.50	-1.00	1.57	4.71	113
88	EA+0	Ronde poer type A	2.00	0.00	1.50	1.04	0.50	-1.00	1.57	4.71	113

1: Kolom op basis ontwerpgegevens, niet huidige maaiveld

APPENDIX C

Toetsing bestaande constructie

Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie										
Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F _{Ed,mast} [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F _{poer,d} [kN]	F _{Ed,paal} [kN]	F _{R,d,trek} [kN]	U.C.
1	EA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1021	5	100%	256	153	277	0.55
2	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1285	5	100%	256	206	330	0.62
3	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1243	5	100%	256	197	301	0.66
8	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1243	5	100%	256	197	225	0.88
11-1	WA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1084	5	100%	256	166	239	0.69
15	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1234	5	100%	256	196	255	0.77
25	HA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1008	5	100%	256	150	345	0.44
37	WB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1190	5	100%	256	187	259	0.72
38	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	-1280	5	100%	256	205	299	0.68
48	HA+0 II T	Balkrooster hoekmast	B-40	-1253	5	100%	256	199	307	0.65
51	TB+6	Balkrooster hoekmast	B-40	-1313	5	100%	256	211	367	0.58
54	HC+0	Balkrooster hoekmast	B-40	-1266	5	100%	256	202	274	0.74
58	S+4	Balkrooster S+4	SI-paal 355/560	-435	2	100%	331	52	517	0.10
60	S+18	Ronde poer type A	MV22-40	-859	2	100%	86	387	491	0.79
61	WA+0	Ronde poer type A	MV26-50	-970	2	100%	86	442	497	0.89
67	S+24	Ronde poer type A	MV26-40	-1078	2	100%	86	496	443	1.12 ⁸
68	S+24	Ronde poer type A	MV26-40	-1078	2	100%	86	496	648	0.77
69	HC+0 T	Ronde poer type B	MV26-40	-1154	3	100%	86	356	668	0.53
71	S+15	Ronde poer type A	MV26-40	-729	2	100%	86	321	421	0.76
72	S+15	Ronde poer type A	MV22-40	-729	2	100%	86	321	455	0.71
76	HB+0	Ronde poer type A	MV26-40	-1132	2	100%	86	523	789	0.66
77	S+15	Ronde poer type A	MV22-40	-729	2	100%	86	321	518	0.62
78	S+12	Poer S+12	LD1	-609	2	50%	21	588	519	1.13 ⁸
81	HB+0	Ronde poer type A	MV22-40	-1132	2	100%	86	523	782	0.67
83	HC+0	Ronde poer type B	MV26-40	-1234	3	100%	86	383	779	0.49
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	-1570	3	100%	86	495	513	0.96
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	-1570	3	100%	86	495	845	0.59
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	-1570	3	100%	86	495	759	0.65
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	-1570	3	100%	86	495	842	0.59
85	S+42	Ronde poer type B	MV22-40	-1255	3	100%	86	390	594	0.66
86	S+42	Ronde poer type B	MV22-40	-1255	3	100%	86	390	638	0.61
87	EA+0	Ronde poer type A	MV22-40	-1118	2	100%	86	516	834	0.62
88	EA+0	Ronde poer type A	MV22-40	-1118	2	100%	86	516	810	0.64

⁸ De overschrijding is gebaseerd op de vereenvoudigde toetsing. Uit nadere analyse is gebleken dat de overschrijding vervalt. Zie H5.2.1 t/m H5.2.3.

Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
1	EA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1293	5	100%	488	356	951	0.37
2	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1541	5	100%	488	406	1644	0.25
3	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1483	5	100%	488	394	1843	0.21
8	HB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1483	5	100%	488	394	937	0.42
11-1	WA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1298	5	100%	488	357	1170	0.31
15	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1476	5	100%	488	393	1242	0.32
25	HA+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1237	5	100%	488	345	1080	0.32
37	WB+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1429	5	100%	488	383	994	0.39
38	HC+0 II	Balkrooster hoekmast	B-40	1566	5	100%	488	411	1917	0.21
48	HA+0 II T	Balkrooster hoekmast	B-40	1437	5	100%	488	385	1298	0.30
51	TB+6	Balkrooster hoekmast	B-40	1607	5	100%	488	419	774	0.54
54	HC+0	Balkrooster hoekmast	B-40	1499	5	100%	488	397	793	0.50
58	S+4	Balkrooster S+4	SI-paal 355/560	627	2	100%	743	685	1765	0.39
60	S+18	Ronde poer type A	MV22-40	1168	2	100%	136	652	995	0.66
61	WA+0	Ronde poer type A	MV26-50	1198	2	100%	136	667	1411	0.47
67	S+24	Ronde poer type A	MV26-40	1380	2	100%	136	758	575	1.32 ⁹
68	S+24	Ronde poer type A	MV26-40	1380	2	100%	136	758	1646	0.46
69	HC+0 T	Ronde poer type B	MV26-40	1386	3	100%	136	507	1467	0.35
71	S+15	Ronde poer type A	MV26-40	936	2	100%	136	536	1295	0.41
72	S+15	Ronde poer type A	MV22-40	936	2	100%	136	536	947	0.57
76	HB+0	Ronde poer type A	MV26-40	1348	2	100%	136	742	2237	0.33
77	S+15	Ronde poer type A	MV22-40	936	2	100%	136	536	1028	0.52
78	S+12	Poer S+12	LD1	820	2	50%	34	854	1960	0.44
81	HB+0	Ronde poer type A	MV22-40	1348	2	100%	136	742	2045	0.36
83	HC+0	Ronde poer type B	MV26-40	1433	3	100%	136	523	2189	0.24
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	2133	3	100%	136	756	1222	0.62
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	2133	3	100%	136	756	1779	0.43
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	2133	3	100%	136	756	1645	0.46
84	S+48	Ronde poer type B	MV26-40	2133	3	100%	136	756	1830	0.41
85	S+42	Ronde poer type B	MV22-40	1746	3	100%	136	627	1265	0.50
86	S+42	Ronde poer type B	MV22-40	1746	3	100%	136	627	1769	0.35
87	EA+0	Ronde poer type A	MV22-40	1384	2	100%	136	760	1552	0.49
88	EA+0	Ronde poer type A	MV22-40	1384	2	100%	136	760	1564	0.49

⁹ De overschrijding is gebaseerd op de vereenvoudigde toetsing. Uit nadere analyse is gebleken dat de overschrijding vervalt. Zie H5.2.1 t/m H5.2.3.



APPENDIX D

Toetsing versterkte constructie

Appendix D in deel 2 van de fundatierapportage niet van toepassing, constructie is getoetst in Appendix G.



APPENDIX E

Uitvoer TS paalfunderingen

Onderbracht in separate bijlagen

- Beoordeling hoogteligging uit asset-data
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 1 afkeur trekpalen.pdf
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 2 afkeur drukpalen.pdf

Appendix E; beoordeling Asset-data ten aanzien van hoogteligging

Inleiding

Het bepalen van de paalpuntniveau's ten opzichte van de toenmalig gebruikte sonderingen is een belangrijk onderdeel in de toetsing van de bestaande fundaties.

Sonderingen

De sonderingen zijn uitgevoerd in 1967 en 1968. Algemeen zijn sonderingen uitgevoerd ten opzichte van maaiveld.

In een beperkt aantal gevallen zijn sonderingen ten opzichte van NAP uitgevoerd. Dit betreft de masten in Biesbosch die in de kreken kwamen te staan en bij uitvoering van de sondering nog geen land aanwezig was.

Bij een aantal masten op de terpen is nadat het land of de terp (deels) gereed was, in een aantal gevallen nog een sondering uitgevoerd, ten opzichte van het op dat moment aanwezige "maaiveld". Niet in alle gevallen is duidelijk welk NAP-niveau het maaiveld op dat moment had.

Paallengte

De paallengte kan worden gebaseerd op drie bronnen:

- de palenstaat van Visser en Smit
- opleverformulieren funderingen
- heirapporten met kalenderingen.

Laatstgenoemde zijn het meest als as-built te beschouwen, maar alleen beschikbaar van het deel boven de Merwede, met de betonpalen.

Alle opleverformulieren zijn beschikbaar. Er zijn geen afwijkingen ten opzichte van palenstaat gevonden, behalve mast 84, waar apart op in wordt gegaan. Dat betekent dat paallengtes met goede zekerheid bekend zijn.

Paalpuntniveau

Het paalpuntniveau of basisniveau kan alleen rechtstreeks worden gebaseerd op de hei- of kalenderstaat. Het niveau is dan ten opzichte van toenmalig maaiveld bekend.

Het paalpuntniveau kan in de gevallen waar geen heistaat beschikbaar is, worden afgeleid uit twee bronnen:

- de palenstaat van Visser en Smit;
- de fundatietekeningen en paallengte van Visser en Smit;

Bovenkant fundatie

Het niveau van de bovenkant van de fundatie is gebaseerd op de as-built tekening van de fundatie. Het niveau is aangegeven ten opzichte van maaiveld. In geval van de terpen is maaiveld gelijk aan 3,00+ NAP.

Berekening paalpuntniveau

In de palenstaten is door de constructeur op advies van LGM Delft aangegeven wat het paalpuntniveau moet zijn. Dit moet worden gezien als een ontwerpwaarde.

Pagina 2 van 7

Uit vergelijking tussen de berekende waardes voor het paalpuntniveau en de heistaat, volgt dat de constructeur van Visser en Smit de paallengtes heeft berekend met als uitgangspunt dat de paal zodanig lang moet zijn dat deze loopt van basisniveau tot bovenkant fundatie, alsof er geen poer is. In werkelijkheid stopt de paal echter met een bepaalde marge ten opzichte van bovenkant fundatie. Hierdoor is bij de poerfundaties veelal een dieper niveau dan geadviseerd. Van dit diepere niveau is gebruik gemaakt bij de herbeoordeling.

Als geen heistaat beschikbaar is kan het paalpuntniveau worden teruggerekend vanuit de as-built tekeningen en paallengte. Hiervoor zijn twee methodes mogelijk.

1. berekenen met uitgangspunt van huidige NAP-maat van bovenkant fundatie en niveau paalkop ten opzichte van bovenkant fundatie.
2. berekenen met uitgangspunt van paalkop ten opzichte van oorspronkelijk maaiveld;

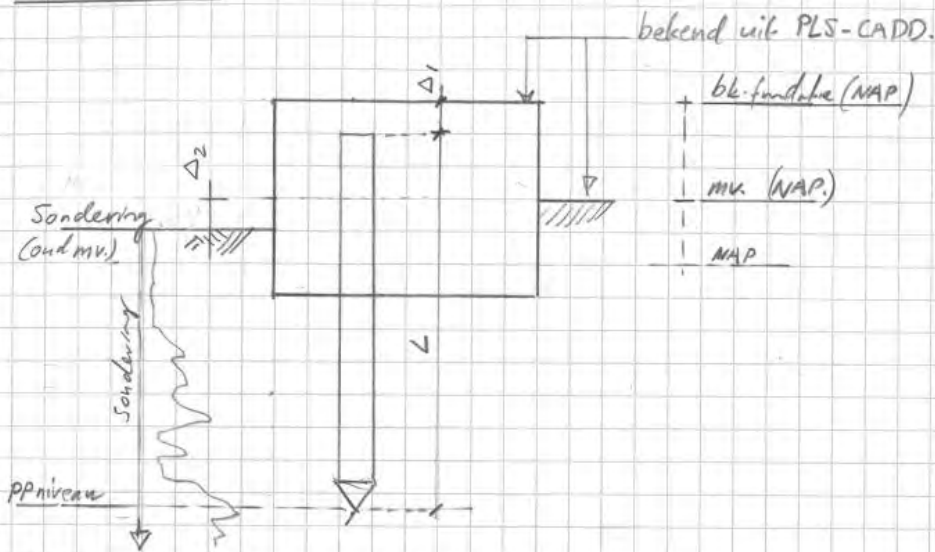
Zie Figuur 1 voor toelichting en de gebruikte formules.

De tweede methode is als het maaiveld niet is gewijzigd sinds de aanleg het meest betrouwbaar omdat deze direct is te combineren met de oude sondering. Deze methode is in principe gebruikt voor de herbeoordeling.

De eerste methode is meer betrouwbaarder omdat het onafhankelijk is van het verschil tussen huidig en toenmalig maaiveld. Voorwaarde is wel dat sondering ten opzichte van NAP bekend moet zijn.

Methode 1 is meer geschikt om het draagvermogen van nieuwe palen te bepalen omdat het niveau van nieuwe palen gekoppeld is aan het aanlegniveau van de nieuwe poer, dat in principe gelijk is aan bovenkant fundatie. Zie Figuur 2.

Methode 1

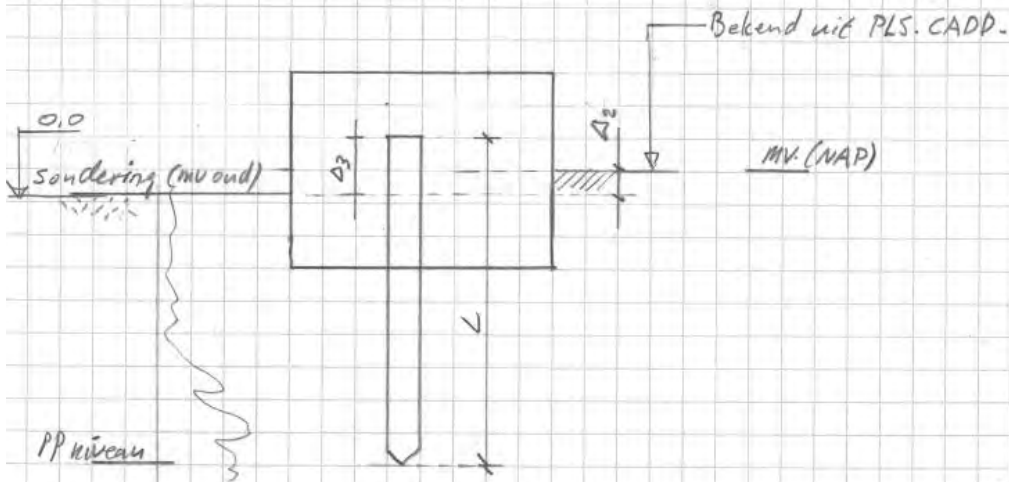


$$PP \text{ niveau (NAP)} = bk \text{ fundatie (NAP)} - \Delta_1 - \text{paallengte} \quad (1)$$

$$PP \text{ niveau} = bk \text{ fundatie}_{(NAP)} - mv. (NAP) - \Delta_1 - \Delta_2 - \text{paallengte} \quad (2)$$

$$\text{Paallengte (mv.)} = bk \text{ fundatie}_{(NAP)} - PP \text{ niveau} - mv. (NAP) - \Delta_1 + \Delta_2 \quad (3)$$

Methode 2



$$PP \text{ niveau} = mv. (oud) + \Delta_3 - \text{paallengte} \quad (4)$$

$$PP \text{ niveau (NAP)} = mv. (NAP) - \Delta_2 + \Delta_3 - \text{Paallengte} \quad (5)$$

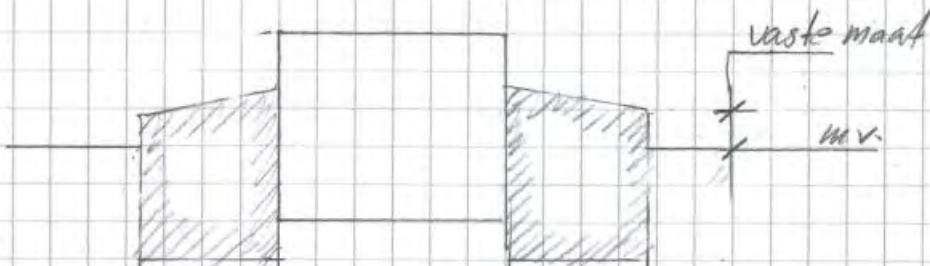
↑ onbekend

Figuur 1 Methodes voor bepalen van paalpuntniveau ten opzichte van maaiveld

methode 1



methode 2



Figuur 2 Verschil methode 1 en 2 bij vaststellen paalpuntniveau

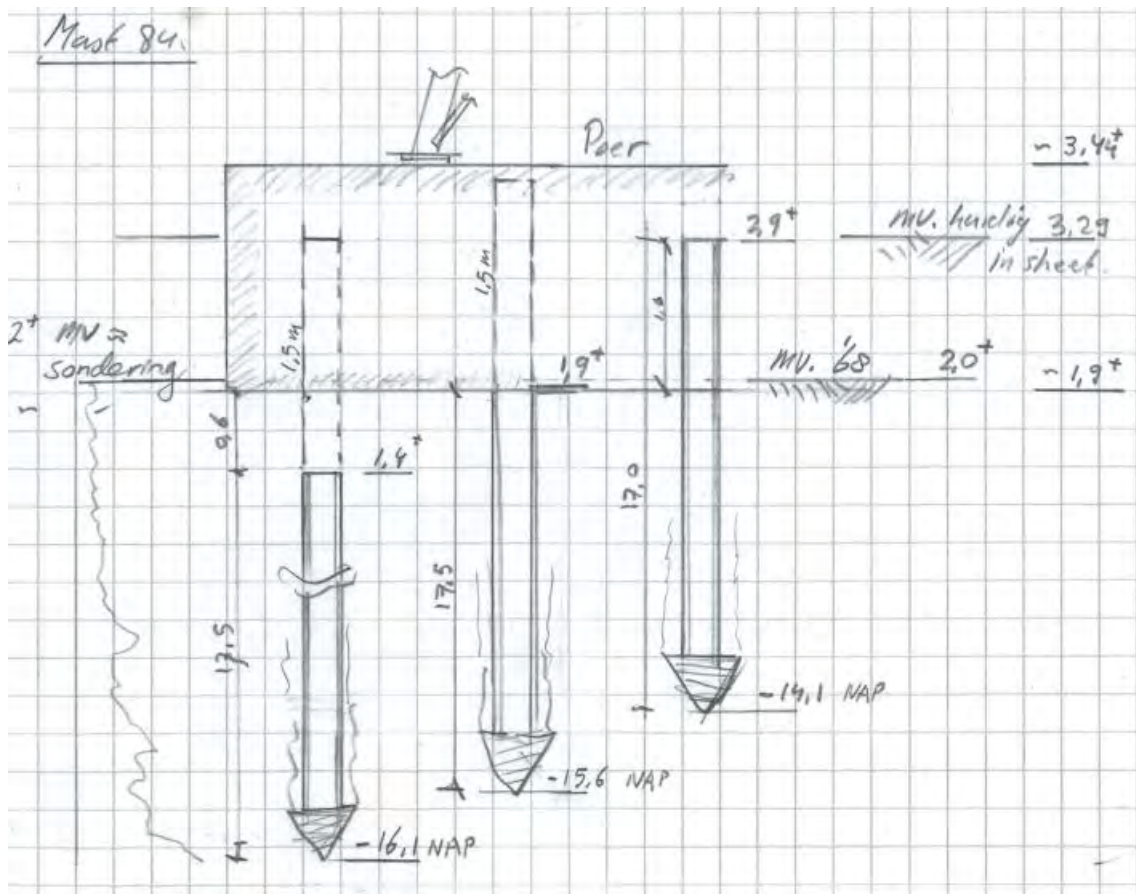
Mast 84

De situatie van mast 84, de noordelijke kruisingsmast over de Amer, is bijzonder omdat de vier hoekpunten verschillende paallengtes hebben en sonderingen van verschillende datum beschikbaar zijn. Er is gebruik gemaakt van het document "mast 84 - palenstaat". Mast 84 is op een terp gebouwd.

In eerste instantie is in 1967 een sondering gemaakt ten opzichte van NAP. Door LGM is een paalpuntniveau van 13,5- NAP geadviseerd.

In 1968 tijdens het werk aan de terp is op ieder hoekpunt een nieuwe sondering uitgevoerd ten opzichte van het toenmalige maaiveld van circa 2,0+ NAP, ongeveer het niveau van de onderkant fundatie, 1,9+ NAP. Per hoekpunt is een nieuw paalpuntniveau afgegeven dat dieper lag; tussen de 15,5- en 13,0- NAP.

Visser en Smit had de palen al besteld en heeft vervolgens een nieuw paalpuntniveau gekozen, waarbij de paalkop in sommige gevallen lager kwam dan het maaiveld (tussen de 1,4+ en 2,9+ NAP).



Figuur 3 interpretatie van de situatie van mast 84

Niet duidelijk is waarom het verschil tussen paalkop en paalpunt meer is dan de paallengte. Bijvoorbeeld hoek A: $1,4+ - 17,5 = -16,1$ m, in de tabel wordt 15,0 genoemd voor de punt. In de berekeningen is het teruggerekende niveau vanuit de paalkop aangehouden, niet het niveau van onderstaande tabel.

PAALVERDELING				
VOEK	PALEN	INHEIDIEPTE		VERLENGING
		KOP	PUNT	
A	3 x 17,5	* 1,40+	15,0 ÷	1,50 m
B	3 x 17,5	1,40+	15,0 ÷	1,50 m
C	3 x 17,0	2,90+	13,0 ÷	—
D	2 x 17,5	1,90+	14,5 ÷	1,50 m
	1 x 17,0	* 1,90+	14,0 ÷	1,50 m

Figuur 4 Mast 84

Tabel paalpuntniveau's

In het rapport revisienummer 0 zijn de opgegeven paalpuntniveau's en berekende paalpuntniveau's weergegeven. Er is een vergelijking gemaakt, waaruit verschillen zijn gebleken. Onderstaande conclusie is toen getrokken:

- heistaat en berekend paalpuntniveau komt goed overeen. Uitzondering is een aantal hoekmasten waarbij meer dan 0,5 m diepere ligging van de paal is aangenomen ten opzichte van de heistaat.
- bij de poerfundaties van hoekmasten **liggen de paalpuntniveau's in het algemeen lager. Dit kan verklaard worden vanwege de paallengte uit de palenstaat die was bepaald met het uitgangspunt bovenkant fundatie;**
- **Berekende paalpuntniveau's voor de NAP-locaties zijn over het algemeen dieper dan de paalpuntniveau's op basis van de palenstaat. Zelfde oorzaak als hierboven genoemd.**

De hoogteligging van fundatie ten opzichte van maaiveld is vergeleken met de huidige hoogteligging. De huidige hoogteligging is bepaald met de LIDAR-gegevens (hoogtekaart Nederland) zoals gemodelleerd in PLS-CADD. Zie Tabel 1. Hieruit blijkt dat:

- maaiveldverhogingen hebben plaatsgevonden, met name in de omgeving van de Lekkruising en Merwedekruising.
- op enkele plaatsen vrij grote afwijkingen voorkomen (>0,5).
- verschillen in onbebouwde gebieden over het algemeen klein (<0,3 m) zijn.

Advies is om hoogtemetingen ten opzichte van NAP uit te voeren.

Voor kritieke locaties zijn daadwerkelijk aanvullende hoogtemetingen¹ uitgevoerd. Voor deze locaties zijn de hoogtemetingen gebruikt als uitgangspunt voor het bepalen van het paalpuntniveau ten opzichte van NAP. In de tabel op de volgende pagina is per mast weergegeven of de hoogtemeting gebaseerd is op NAP of archiefgegevens.

¹ De hoogtemetingen zijn uitgevoerd door SWECO en vastgelegd in een DWG-bestand genaamd "20210420_Landmeetkundige opname incl hoekpunten poeren-mast 4-6-20".

Tabel 1 Hoogtemetingen

Mastnr.	Deel	NAP	Archief	Mastnr.	Deel	NAP	Archief	Mastnr.	Deel	NAP	Archief
1	2		x	30	1	x		60	2	x	
2	2		x	31	1	x		61	2		x
3	2		x	32	1	x		62	1	x	
4	1	x		33	1	x		63	1		x
5	1	x		34	1	x		64	1	x	
6	1	x		35	1	x		65	1	x	
7	1	x		36	1	x		66	1	x	
8	2	x		37	2		x	67	2	x	
9	1	x		38	2		x	68	2		x
10	1	x		39	1	x		69	2		x
11-I	2		x	40	1	x		70	1		x
11-II	3		x	41	1	x		71	2		x
12	3	x		42	1	x		72	2		x
13	3	x		43	1	x		73	1	x	
14	3		x	44	1	x		74	1		x
15	2		x	45	1	x		75	1	x	
16	1	x		46	1	x		76	2		x
17	1	x		47	1	x		77	2	x	
18	1	x		48	2		x	78	2	x	
19	1	x		49	3	x		79	1		x
20	1	x		50	3		x	80	1		x
21	1	x		51	2		x	81	2		x
22	1	x		52	3		x	82	1		x
23	1	x		53	3	x		83	2		x
24	1	x		54	2		x	84	2		x
25	2		x	55	1	x		85	2		x
26	1	x		56	1	x		86	2		x
27	1	x		57	1		x	87	2		x
28	1	x		58	2		x	88	2	x	
29	1	x		59	1		x				

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10
 Datum : 20-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 1 - 10.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Slap	13.00	13.00	15.00	15.00	15.00	15.00
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.29 Grondwaterstand [m] : -1.29

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.29	-2.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-2.00	-3.82	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	-3.82	-4.25	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-4.25	-10.14	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	-10.14	-12.86	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-12.86	-20.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : Sondering 1 - 10

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: -0.26		Grondwaterstand [m]	: -1.26			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.26	-6.99	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-6.99	-8.83	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	-8.83	-12.35	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-12.35	-29.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: -0.13		Grondwaterstand [m]	: -1.13			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.13	-6.78	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-6.78	-7.67	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
3	-7.67	-8.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-8.06	-9.82	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	-9.82	-10.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-10.35	-12.95	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	-12.95	-30.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008.1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: -1.87		Grondwaterstand [m]	: -2.87			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-1.87	-2.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.22	-4.02	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	-4.02	-6.22	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	-6.22	-7.62	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	-7.62	-9.82	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	-9.82	-15.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-15.81	-17.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-17.81	-18.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-18.41	-19.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-19.71	-21.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-21.70	-22.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-22.82	-26.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-26.12	-29.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-29.27	-31.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : Sondering 1 - 10

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008.2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
Hoogte maaiveld [m] : -1.77				Grondwaterstand [m] : -2.77			
1	-1.77	-2.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-2.12	-10.22	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	-10.22	-11.62	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-11.62	-15.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-15.91	-18.23	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-18.23	-19.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-19.63	-20.62	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	-20.62	-20.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-20.82	-28.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-28.95	-30.84	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-30.84	-31.78	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008.3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
Hoogte maaiveld [m] : -1.48				Grondwaterstand [m] : -2.48			
1	-1.48	-2.03	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.03	-10.02	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	-10.02	-12.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-12.72	-13.12	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	-13.12	-14.83	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-14.83	-15.23	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-15.23	-16.82	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-16.82	-17.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-17.01	-19.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-19.22	-20.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-20.00	-20.68	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	-20.68	-25.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-25.24	-26.41	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	-26.41	-30.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-30.02	-30.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008.4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
Hoogte maaiveld [m] : -1.73				Grondwaterstand [m] : -2.73			
1	-1.73	-2.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.48	-2.68	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-2.68	-3.28	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-3.28	-10.38	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	-10.38	-10.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-10.88	-11.38	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
7	-11.38	-15.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-15.78	-16.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

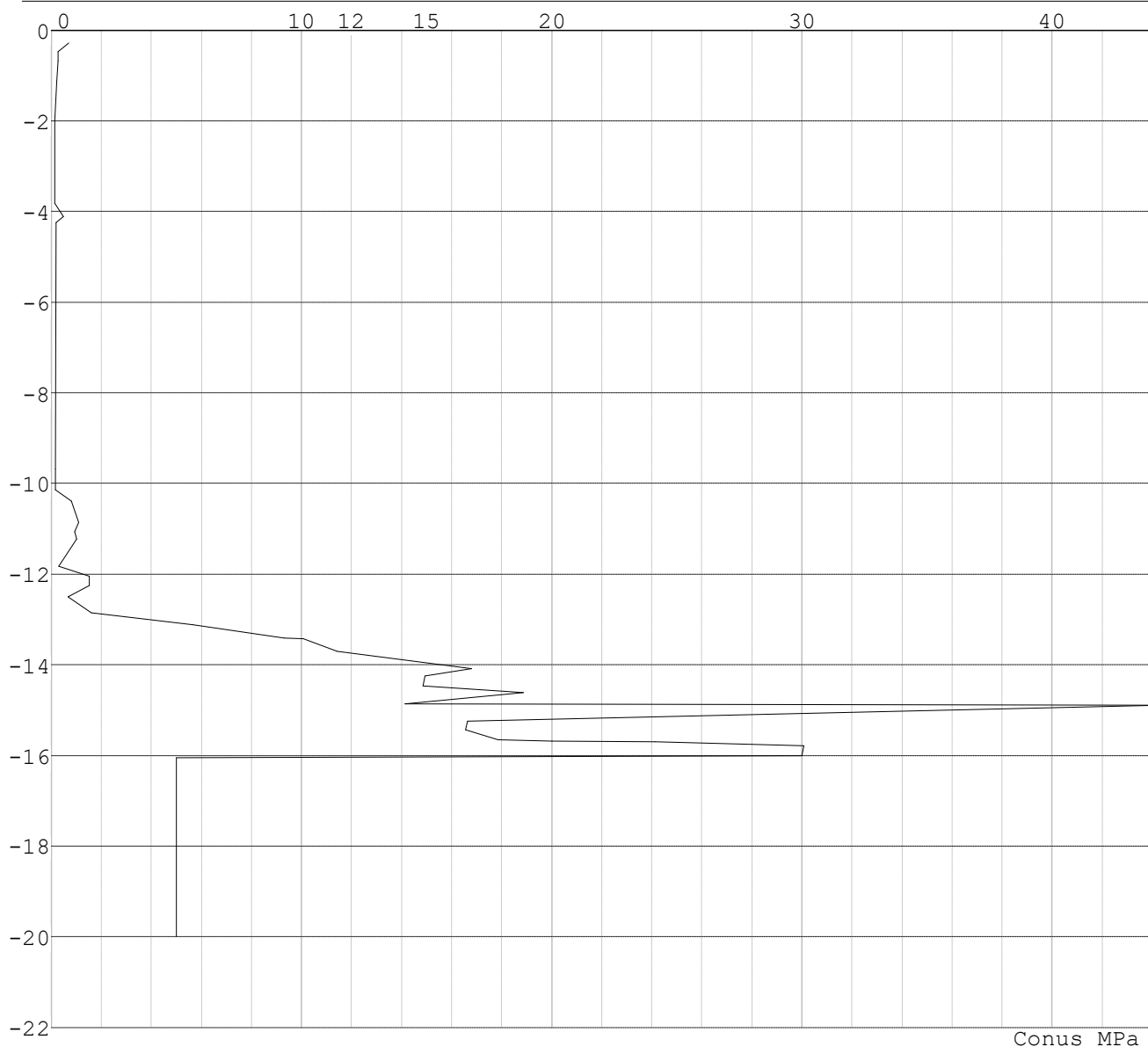
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s [mm]	d_{50}
9	-16.38	-17.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-17.47	-18.57	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-18.57	-20.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-20.17	-20.37	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-20.37	-20.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-20.87	-23.48	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-23.48	-31.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 1

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 1
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -6.50 [m]
 Traject positieve kleef : -12.80 tot -18.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 1



Conus MPa

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : Sondering 1 - 10

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 2

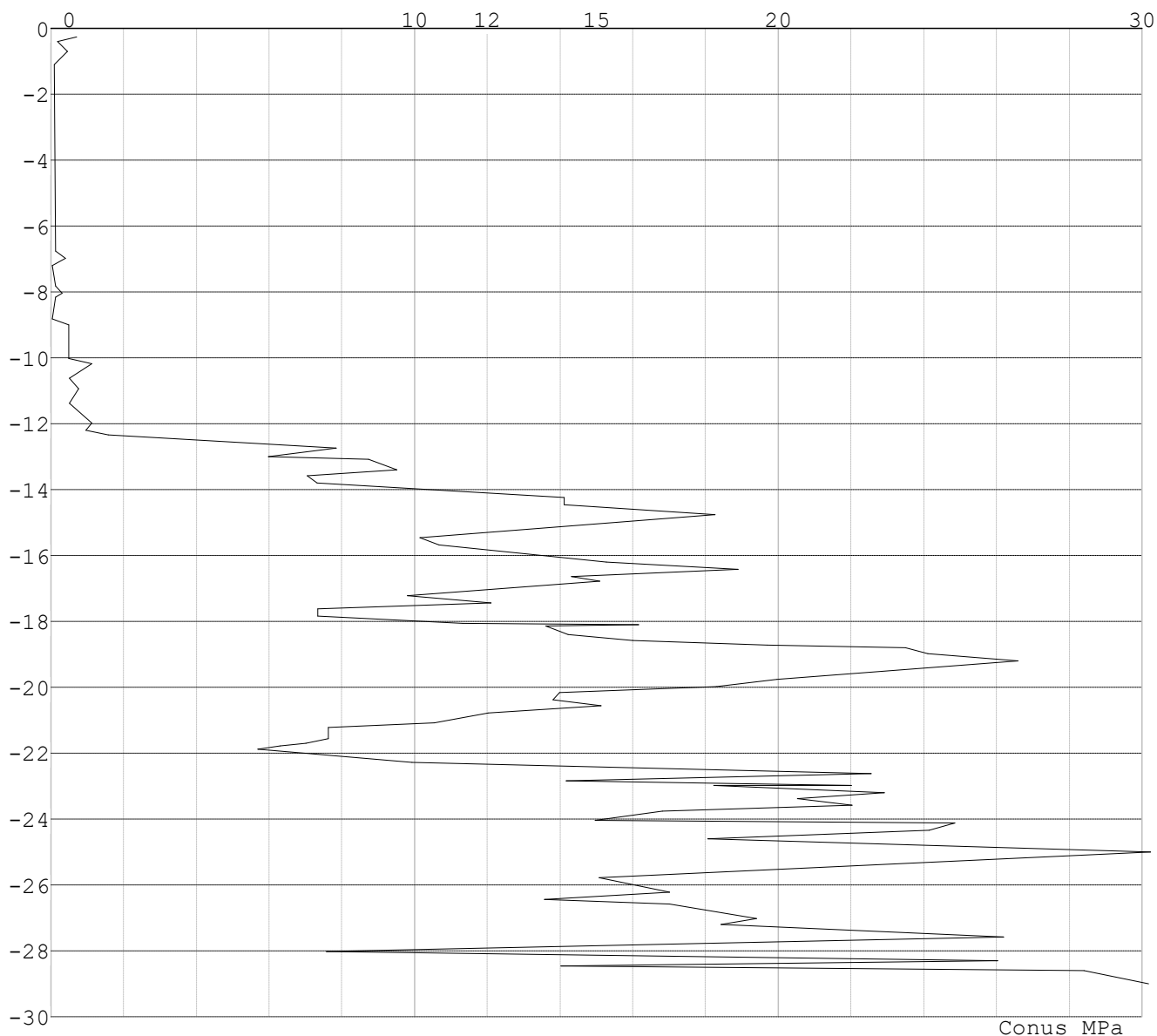
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 2

Traject negatieve kleef : 0.00 tot -6.10 [m]

Traject positieve kleef : -12.20 tot -29.00 [m]

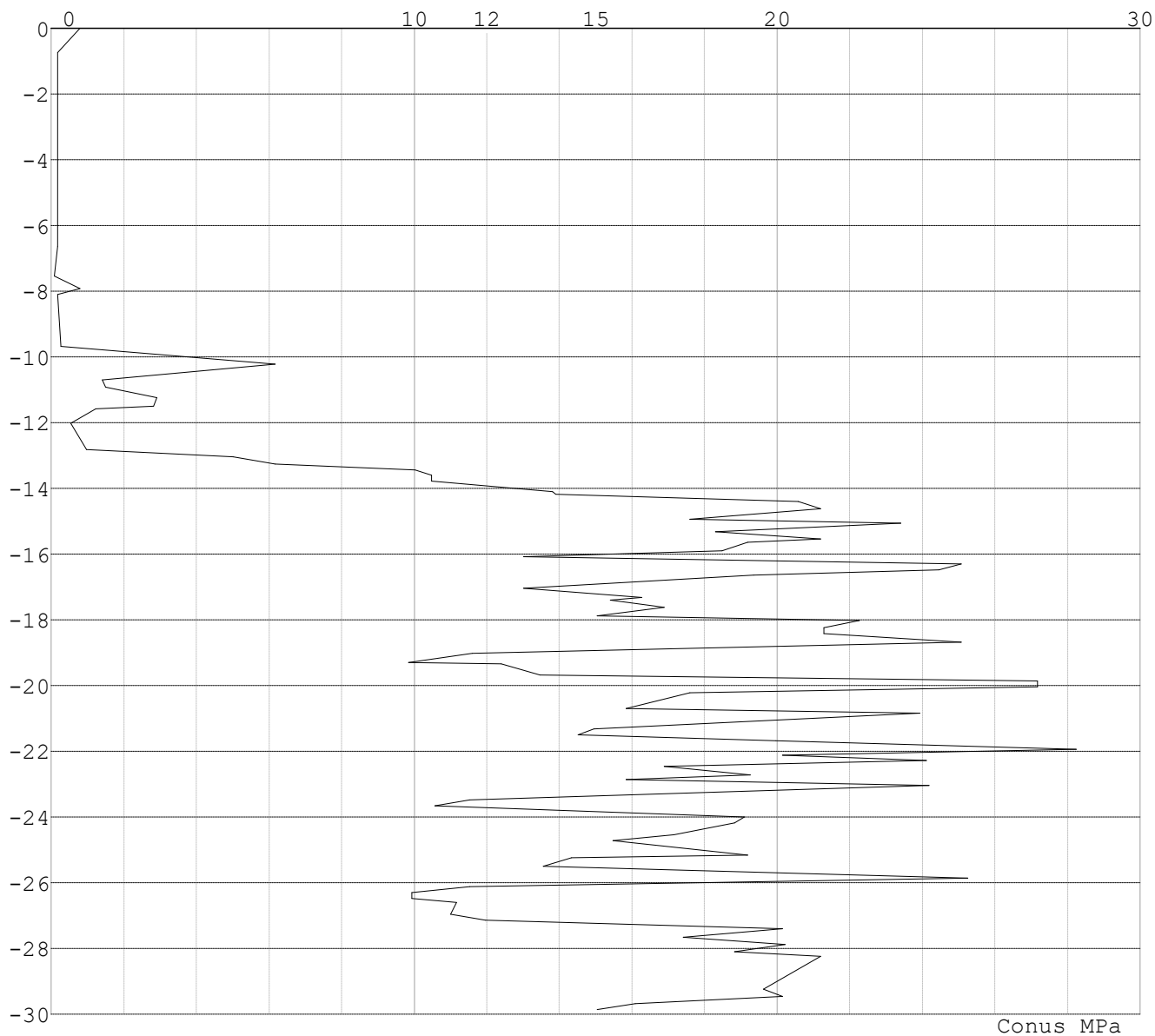
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 2



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : Sondering 1 - 10

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 3
Traject negatieve kleef : -0.00 tot -5.00 [m]
Traject positieve kleef : -12.90 tot -29.87 [m]

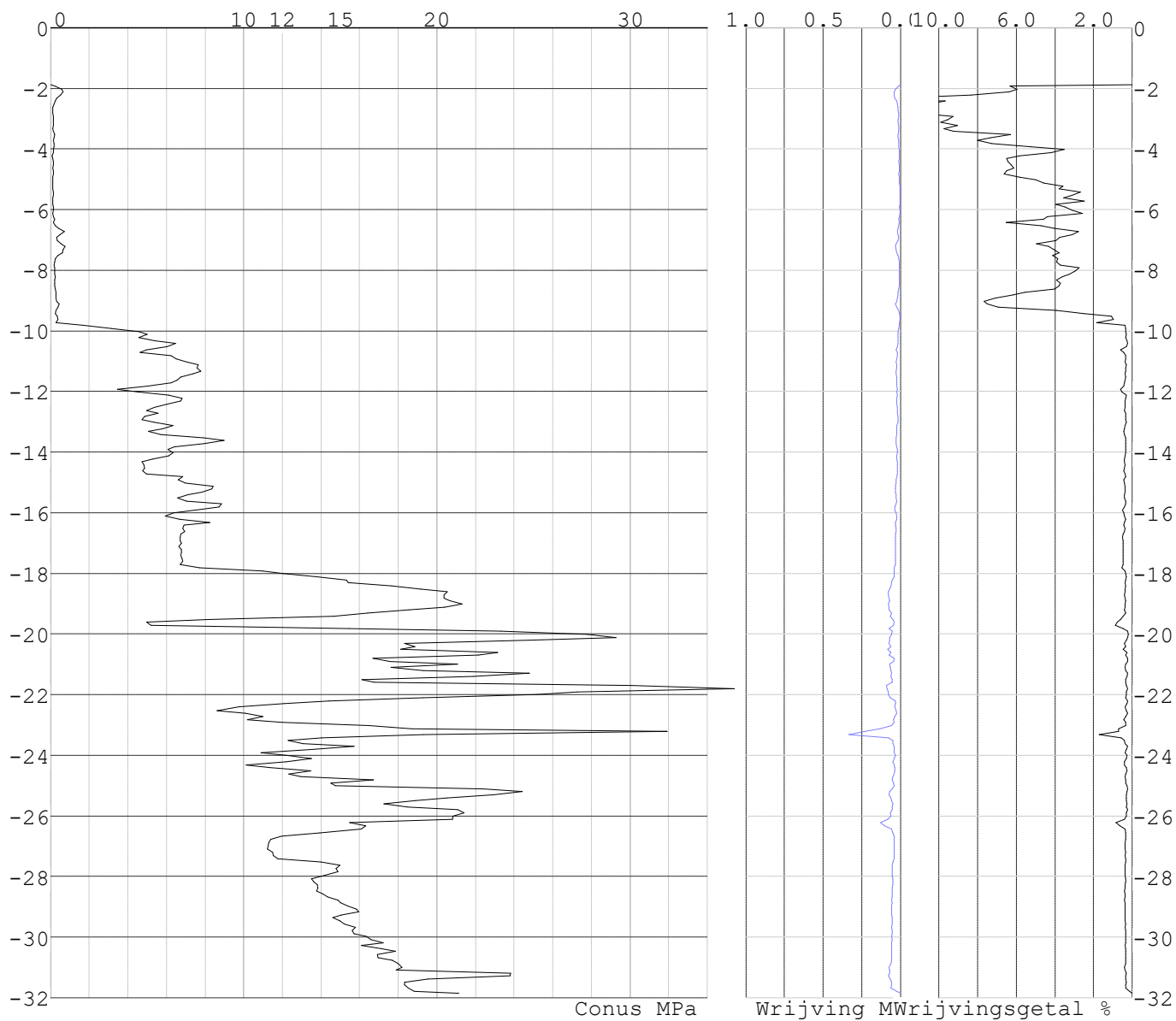
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 3

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -1.87 Bodemprofiel: S008.1
 Traject negatieve kleeft : -1.87 tot -7.50 [m]
 Traject positieve kleeft : -9.10 tot -31.85 [m]

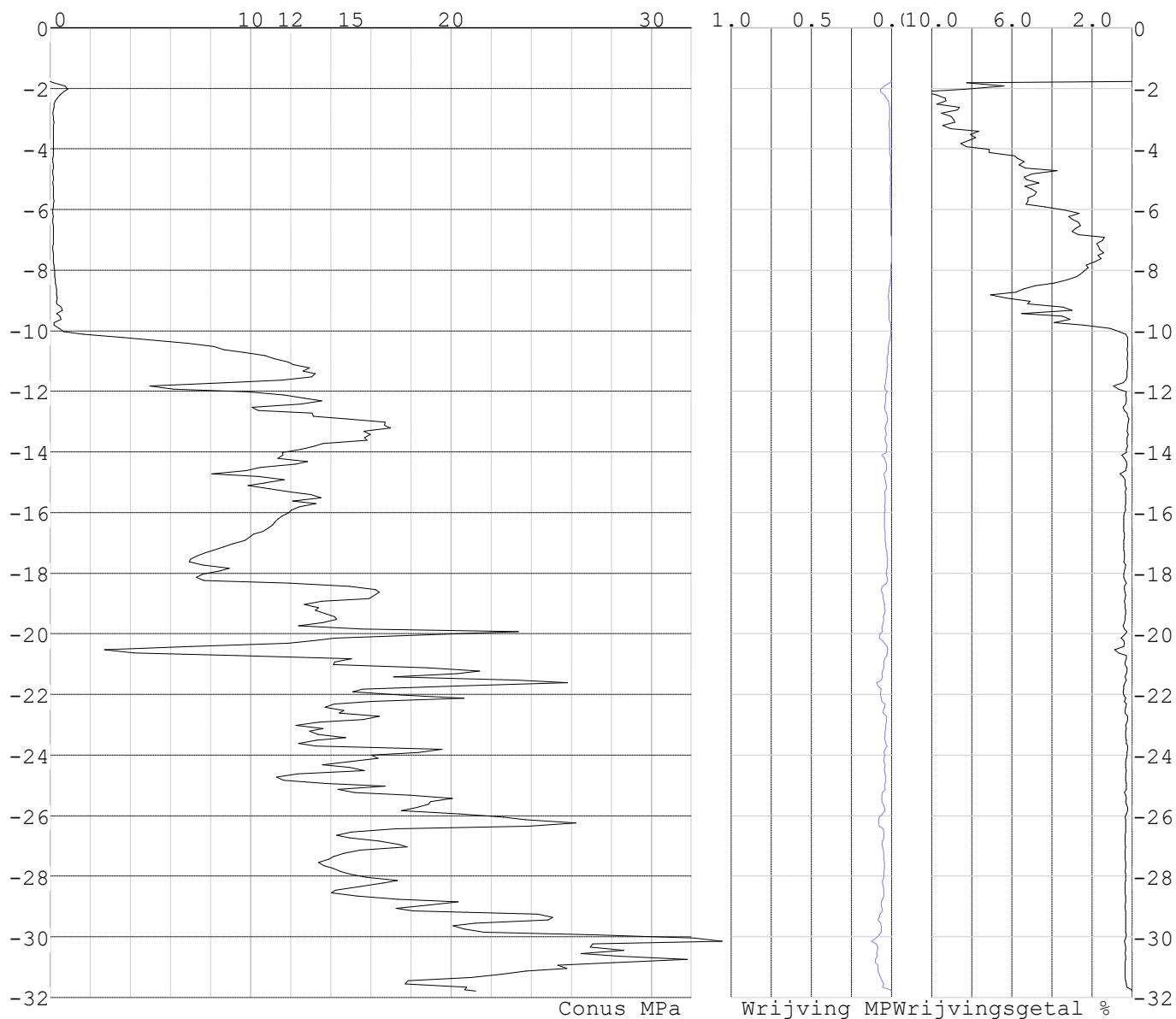
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008.1



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : Sondering 1 - 10

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -1.77 Bodemprofiel: S008.2
Traject negatieve kleeft : -1.77 tot -7.10 [m]
Traject positieve kleeft : -8.80 tot -31.78 [m]

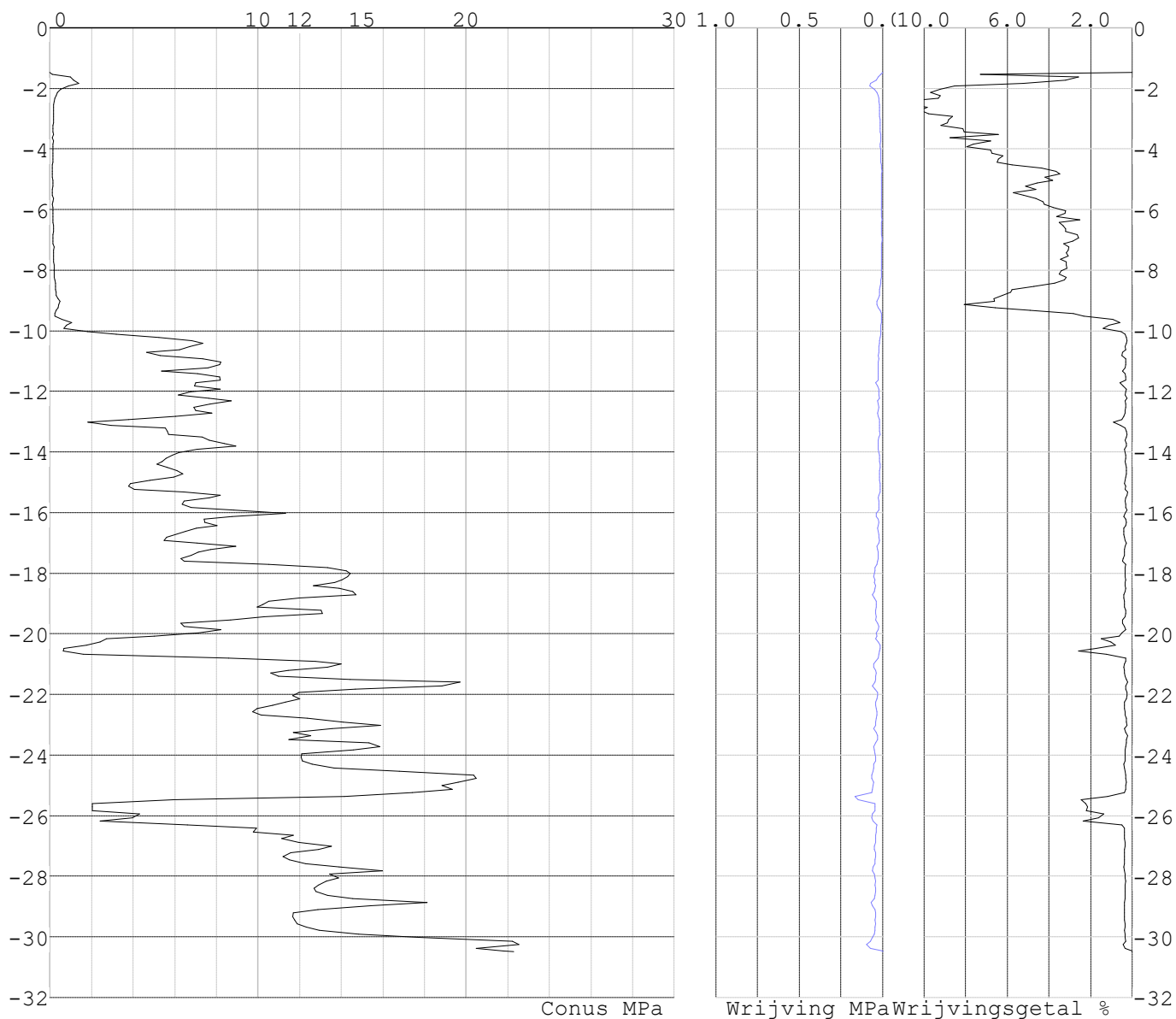
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008.2

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -1.48 Bodemprofiel: S008.3
 Traject negatieve kleeft : -1.48 tot -6.80 [m]
 Traject positieve kleeft : -9.10 tot -30.49 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008.3

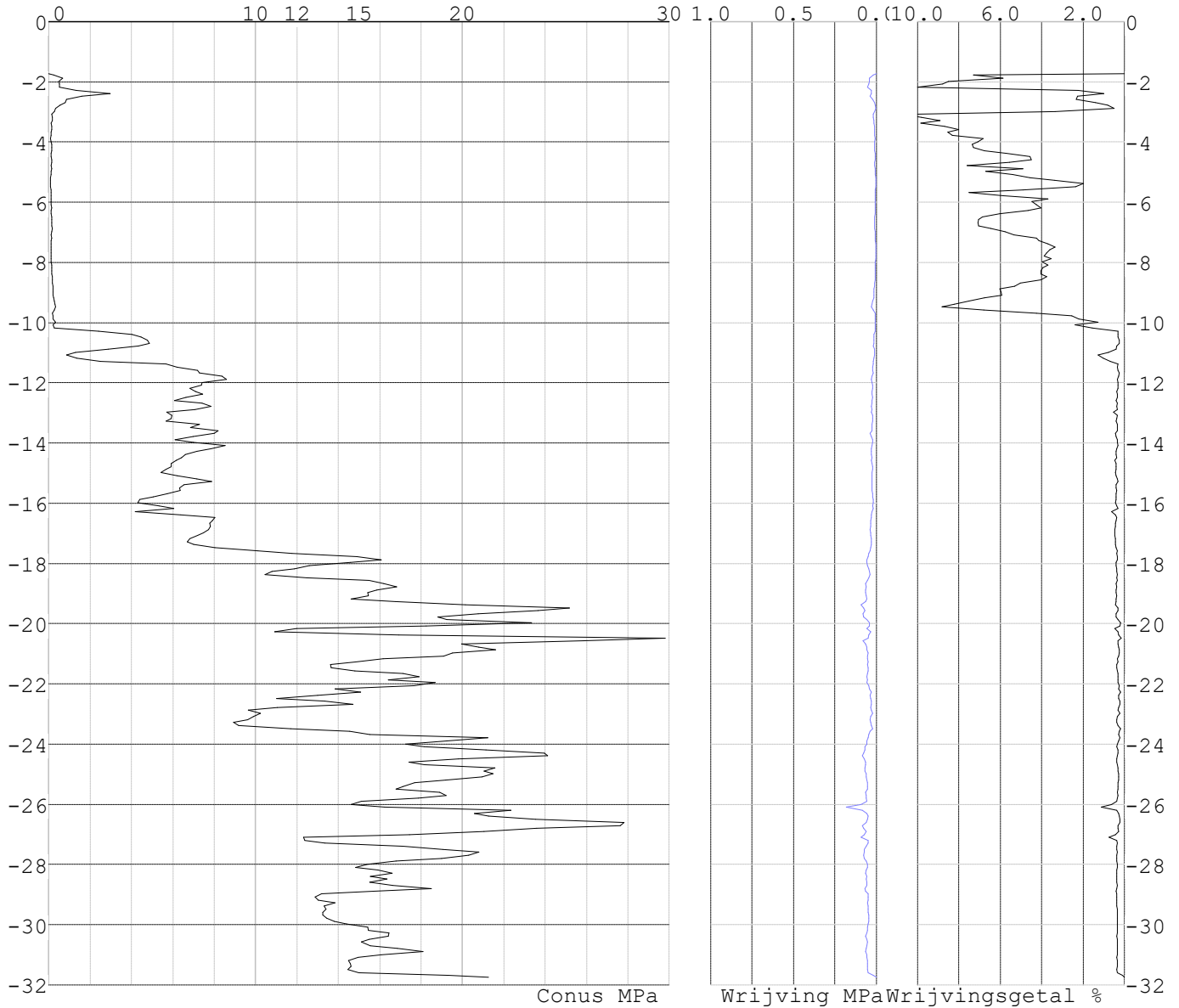


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -1.73 Bodemprofiel: S008.4
 Traject negatieve kleef : -1.73 tot -7.50 [m]
 Traject positieve kleef : -9.40 tot -31.74 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008.4



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

REKENGEGEVENS Mast 1

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 1
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 1 (n=1)

Sondering : Sondering 1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-18.15	-18.15	36.4	277.4	277.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 1 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 1	0.00	-18.15	277.4	277.4	277.4

Totaal resultaten Mast 1 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 1

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} \quad (7.17) \quad *)$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.15 \quad R_{t;d} = \min. \{ 277.4; 277.4 \} = 277.4$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-18.15	277.4	277.4	0.0	277.4	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

REKENGEGEVENS Mast 2

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 2
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 2 (n=1)

Sondering : Sondering 2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-18.15	-18.15	36.3	329.5	329.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 2 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 2	0.00	-18.15	329.5	329.5	329.5

Totaal resultaten Mast 2 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 2

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 329.5; 329.5 \} = 329.5$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-18.15	329.5	329.5	0.0	329.5	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

REKENGEGEVENS Mast 3

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 3
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 3 (n=1)

Sondering : Sondering 3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	33.3	300.6	300.6	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 3 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 3	0.00	-16.65	300.6	300.6	300.6

Totaal resultaten Mast 3 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 3

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{t;d} = \min.\{ 300.6; 300.6 \} = 300.6$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.65	300.6	300.6	0.0	300.6	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

REKENGEGEVENS Mast 8 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S008.1, S008.2, S008.3, S008.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.17
 Factor ξ_4 (min) : 0.93
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m,var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : JA

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.82
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 8 Nieuw (n=1)

Sondering : S008.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.82	-16.82	36.4	232.6	232.6	0.0	0.00

Sondering : S008.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.82	-16.82	36.2	357.9	357.9	0.0	0.00

Sondering : S008.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.82	-16.82	35.8	244.7	244.7	0.0	0.00

Sondering : S008.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.82	-16.82	36.2	224.6	224.6	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 8 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S008.1	-1.87	-16.82	232.6	232.6	232.6
S008.2	-1.77	-16.82	357.9	357.9	357.9
S008.3	-1.48	-16.82	244.7	244.7	244.7
S008.4	-1.73	-16.82	224.6	224.6	224.6

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 8 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.17
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 0.93

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

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t;cal}$ [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	---------------------	--------------------	---	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.17$

S008.1	-1.87	-16.82	36.4	247.7
S008.2	-1.77	-16.82	36.4	382.7
S008.3	-1.48	-16.82	36.4	260.8
S008.4	-1.73	-16.82	36.4	239.1

		-16.82	$R_{t;cal;gem}$	282.6
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 0.93$

S008.1	-1.87	-16.82	36.4	302.2
S008.2	-1.77	-16.82	36.4	472.1
S008.3	-1.48	-16.82	36.4	318.9
S008.4	-1.73	-16.82	36.4	291.4

		-16.82	$R_{t;cal;min}$	291.4
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 8 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.17
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S008.1 S008.2 S008.3 S008.4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

-16.82	$R_{t;d} = \min.\{ 282.6; 291.4 \} = 282.6$
--------	---

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.82	282.6	282.6	0.0	282.6	0.00 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-16.82	4	282.56	23.8

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
 Wijze van installeren : Heien
 Afmeting a [m] : 0.400
 Afmeting b [m] : 0.400
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ Mast 1	[kN] Mast 2	Mast 3	Mast 8 Ni
Sondering 1	0.00	-18.15	277.4			
Sondering 2	0.00	-18.15		329.5		
Sondering 3	0.00	-16.65			300.6	
S008.1	-1.87	-16.82				232.6
S008.2	-1.77	-16.82				357.9
S008.3	-1.48	-16.82				244.7
S008.4	-1.73	-16.82				224.6

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13
 Datum : 20-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 11-I - 13.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 11-I

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.17 Grondwaterstand [m] : -1.17

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.17	-4.43	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-4.43	-10.22	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	-10.22	-11.84	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-11.84	-12.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-12.85	-29.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 11-II

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.28 Grondwaterstand [m] : -1.28

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.28	-12.62	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-12.62	-19.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 11-I

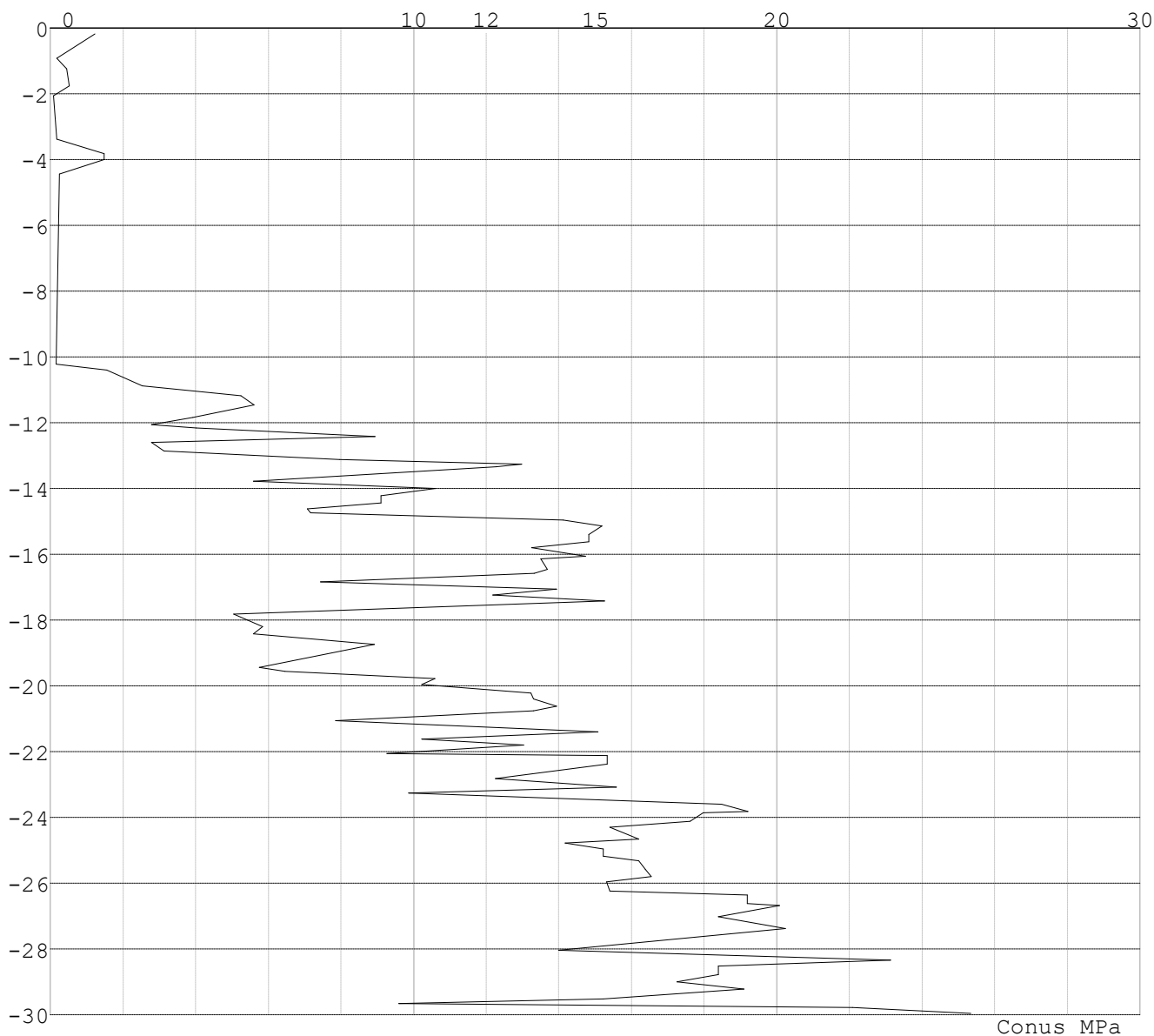
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 11-I

Traject negatieve kleef : -0.17 tot -4.40 [m]

Traject positieve kleef : -10.80 tot -29.96 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 11-I



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

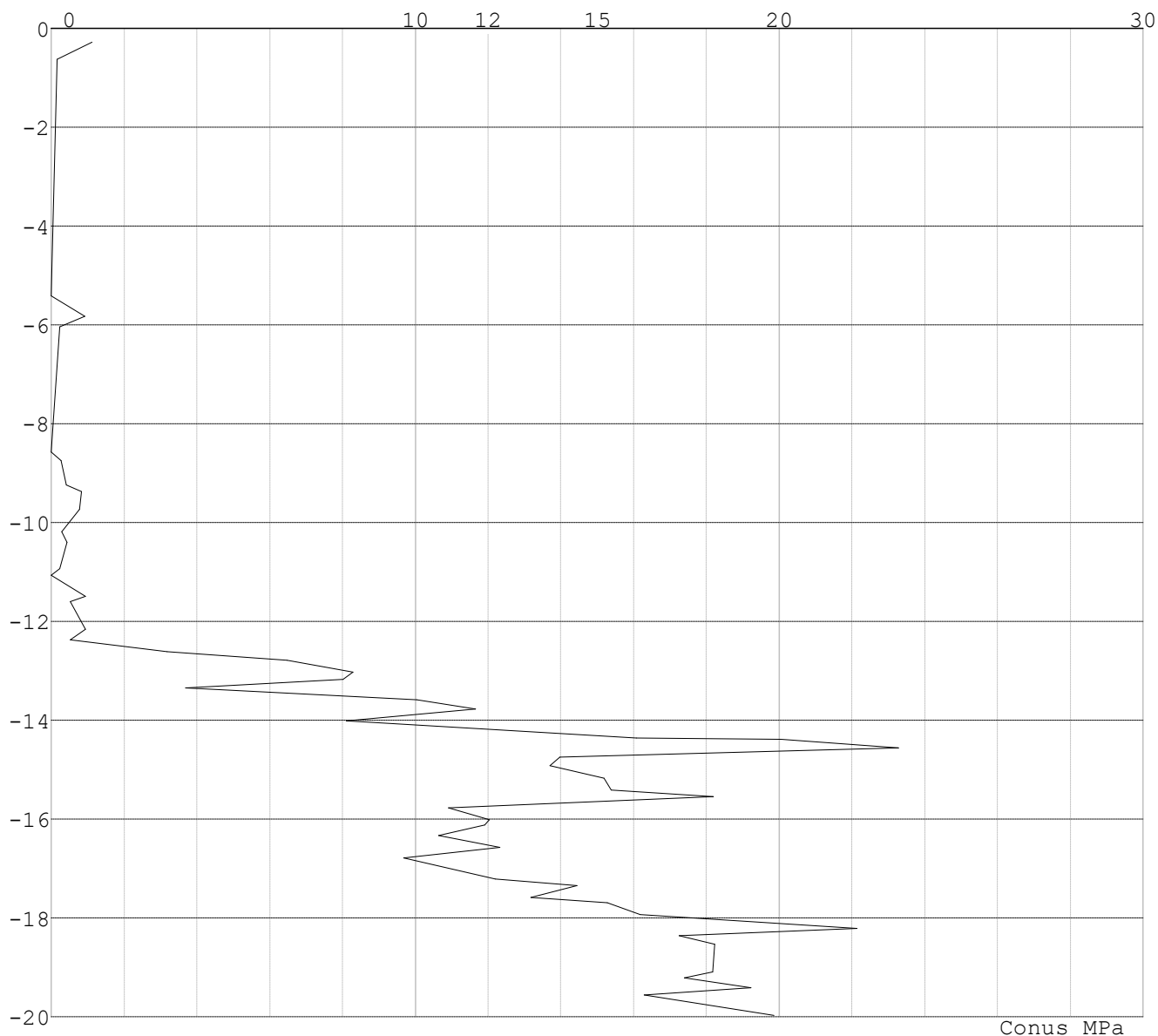
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 11-II

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.28 Bodemprofiel: Sondering 11-II

Traject negatieve kleef : -0.28 tot -6.20 [m]

Traject positieve kleef : -12.40 tot -19.98 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 11-II

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

REKENGEGEVENS Mast 11-I

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 11-I
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -15.50
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 11-I (n=1)

Sondering : Sondering 11-I

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.50	-15.50	31.2	238.5	238.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

SAMENVATTINGSTABEL Mast 11-I (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 11-I	0.00	-15.50	238.5	238.5	238.5

Totaal resultaten Mast 11-I (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 11-I

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} \quad (7.17) \quad *)$$

Inheinniveau
[m]

$$-15.50 \quad R_{t;d} = \min. \{ 238.5; 238.5 \} = 238.5$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-15.50	238.5	238.5	0.0	238.5	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

REKENGEGEVENS Mast 11-II

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 11-II
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.80
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 11-II (n=1)

Sondering : Sondering 11-II

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-17.80	-17.80	35.7	313.0	313.0	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

SAMENVATTINGSTABEL Mast 11-II (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 11-II	0.28	-17.80	313.0	313.0	313.0

Totaal resultaten Mast 11-II (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 11-II

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-17.80 \quad R_{t;d} = \min.\{ 313.0; 313.0 \} = 313.0$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-17.80	313.0	313.0	0.0	313.0	0.00

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
 Wijze van installeren : Heien
 Afmeting a [m] : 0.400
 Afmeting b [m] : 0.400
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\phi'_{j;k}$: 0.75

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 11-I	Mast 11-I
Sondering 1	0.00	-15.50	238.5	
Sondering 1	0.28	-17.80		313.0

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 14 - 20.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 15

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.13 Grondwaterstand [m] : -1.13

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.13	-6.89	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	-6.89	-11.55	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-11.55	-28.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 15

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

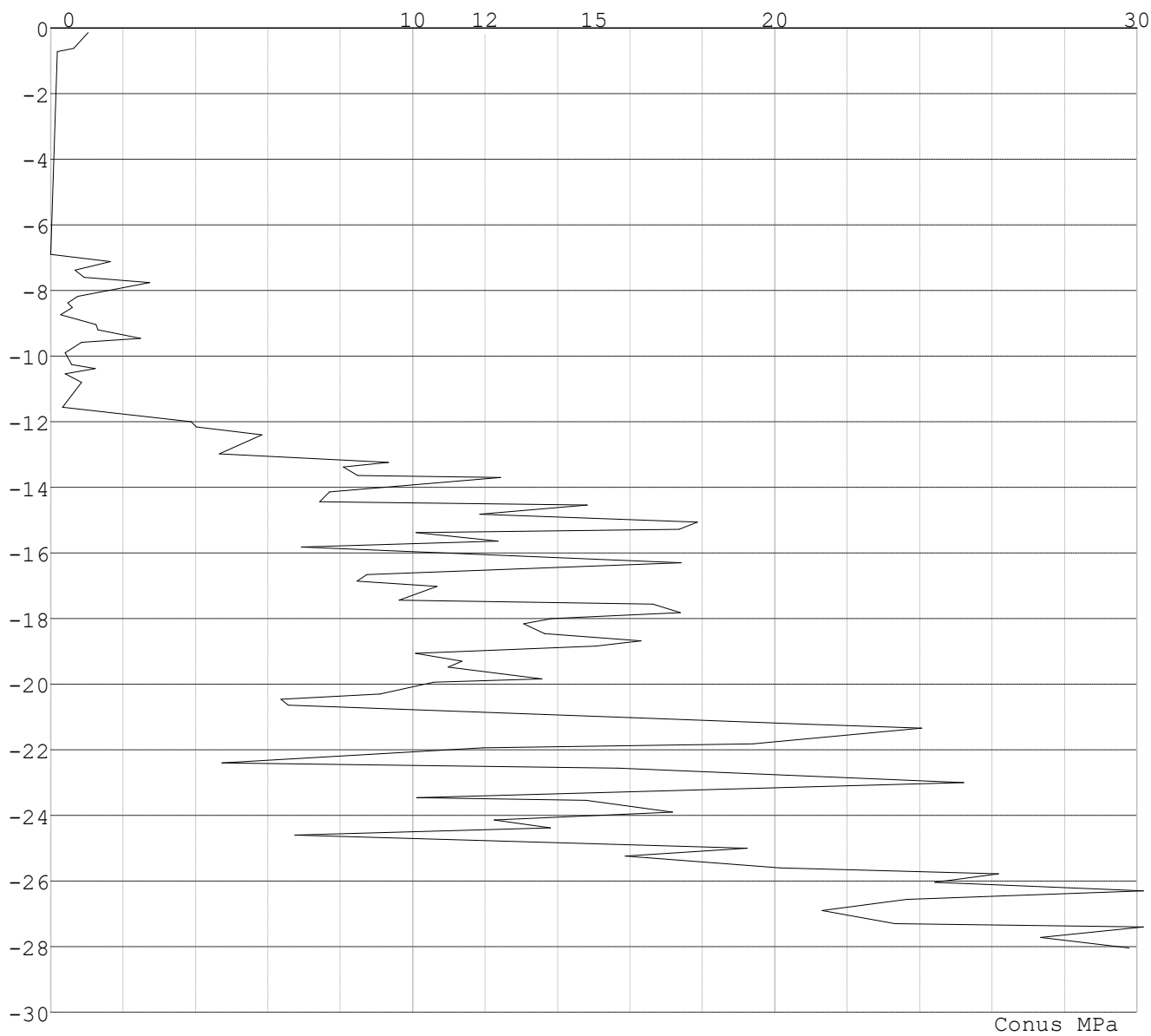
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 15

Traject negatieve kleef : -0.13 tot -5.70 [m]

Traject positieve kleef : -11.50 tot -28.04 [m]

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 15



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

REKENGEGEVENS Mast 15

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 15
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 15 (n=1)

Sondering : Sondering 15

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	33.3	254.5	254.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

SAMENVATTINGSTABEL Mast 15 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 15	0.00	-16.65	254.5	254.5	254.5

Totaal resultaten Mast 15 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 15

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-16.65 \quad R_{t;d} = \min. \{ 254.5; 254.5 \} = 254.5$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.65	254.5	254.5	0.0	254.5	0.00

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
 Wijze van installeren : Heien
 Afmeting a [m] : 0.400
 Afmeting b [m] : 0.400
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\phi'_{j;k}$: 0.75

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 15	
Sondering 1	0.00	-16.65	254.5	

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 21 - 30.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
9	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 25

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.20 Grondwaterstand [m] : -1.20

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. α_s	d_{50} [mm]
1	-0.20	-3.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-3.00	-5.20	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-5.20	-10.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-10.01	-11.26	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	-11.26	-29.58	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 25

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

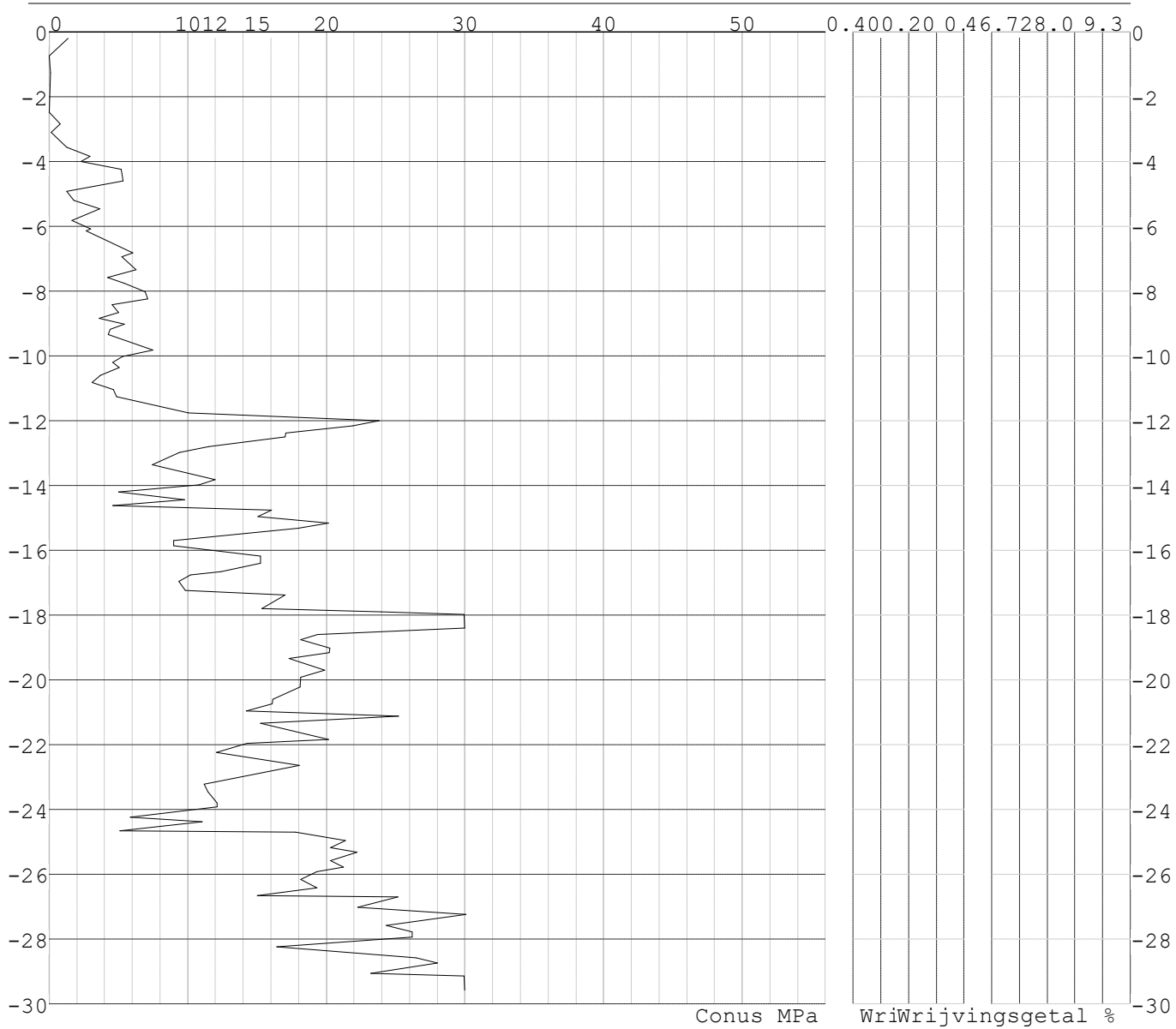
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 25

Traject negatieve kleef : -0.20 tot -3.10 [m]

Traject positieve kleef : -5.90 tot -29.58 [m]

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 25



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

REKENGEGEVENS Mast 25

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 25
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 25 (n=1)

Sondering : Sondering 25

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.15	-14.15	28.7	345.4	345.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

SAMENVATTINGSTABEL Mast 25 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 25	0.00	-14.15	345.4	345.4	345.4

Totaal resultaten Mast 25 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 25

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-14.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 345.4; 345.4 \} = 345.4$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.15	345.4	345.4	0.0	345.4	0.00

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
 Wijze van installeren : Heien
 Afmeting a [m] : 0.400
 Afmeting b [m] : 0.400
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\phi'_{j;k}$: 0.75

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 25	
Sondering 2	0.00	-14.15	345.4	

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 31 - 40.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
8 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
9 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 37

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.16 Grondwaterstand [m] : -1.16

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.16	-9.75	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	-9.75	-13.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-13.82	-20.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 38

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.19 Grondwaterstand [m] : -1.19

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.19	-2.13	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-2.13	-2.39	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	-2.39	-8.91	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	-8.91	-11.36	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	-11.36	-21.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-21.00	-23.66	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-23.66	-28.80	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	-28.80	-30.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 37

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 37

Traject negatieve kleef : -0.16 tot -4.60 [m]

Traject positieve kleef : -9.90 tot -20.00 [m]

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 37



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

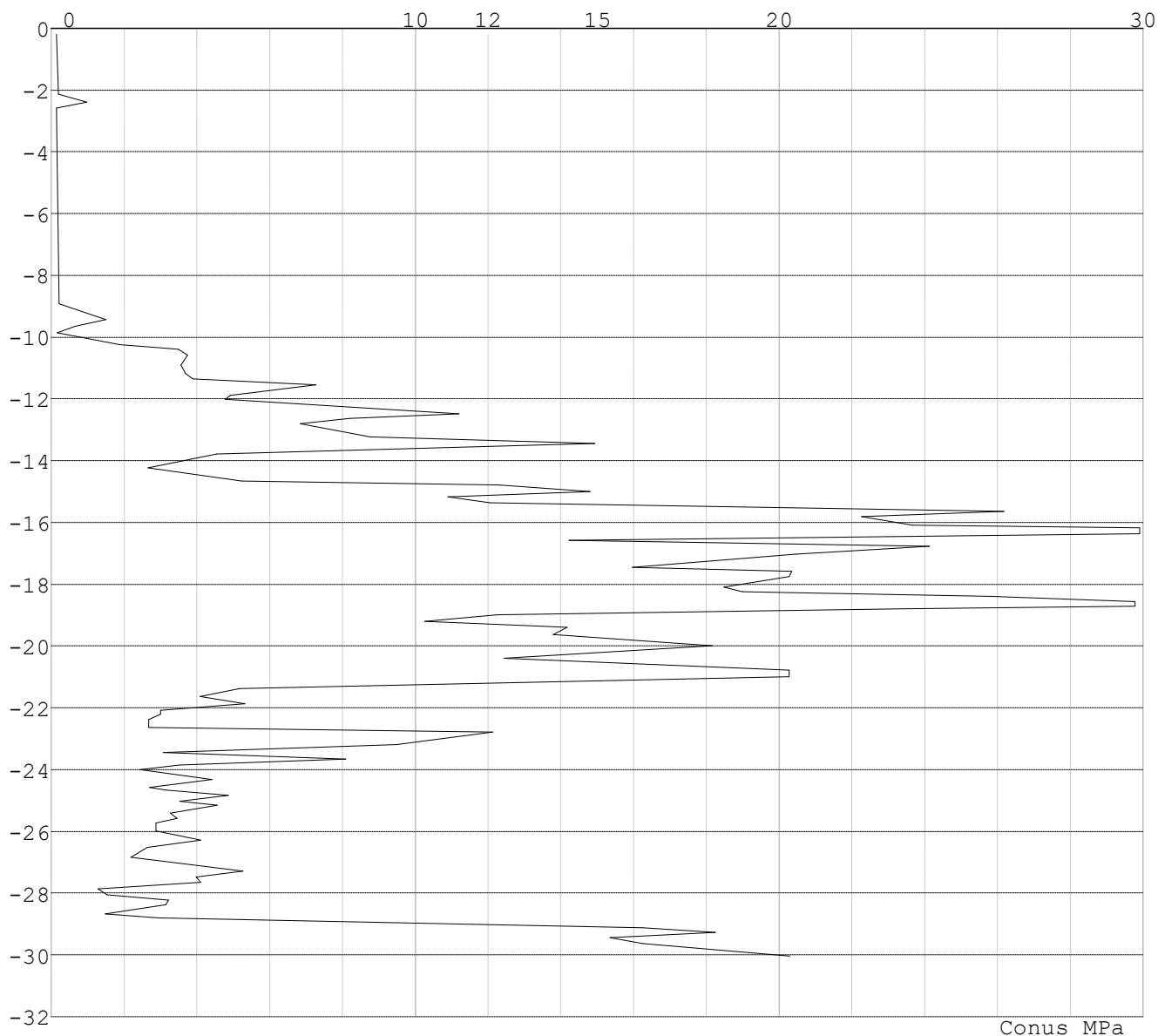
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 38

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 38

Traject negatieve kleeft : -0.19 tot -5.40 [m]

Traject positieve kleeft : -9.80 tot -30.04 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 38

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

REKENGEGEVENS Mast 37

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 37
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 37 (n=1)

Sondering : Sondering 37

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	33.3	259.4	259.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

SAMENVATTINGSTABEL Mast 37 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 37	0.00	-16.65	259.4	259.4	259.4

Totaal resultaten Mast 37 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 37

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{t;d} = \min. \{ 259.4; 259.4 \} = 259.4$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.65	259.4	259.4	0.0	259.4	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

REKENGEGEVENS Mast 38

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 38
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 38 (n=1)

Sondering : Sondering 38

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	33.4	299.4	299.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

SAMENVATTINGSTABEL Mast 38 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 38	0.00	-16.65	299.4	299.4	299.4

Totaal resultaten Mast 38 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 38

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} \quad (7.17) \quad *)$$

Inheinniveau
[m]

$$-16.65 \quad R_{t;d} = \min. \{ 299.4; 299.4 \} = 299.4$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.65	299.4	299.4	0.0	299.4	0.00

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
 Wijze van installeren : Heien
 Afmeting a [m] : 0.400
 Afmeting b [m] : 0.400
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\phi'_{j;k}$: 0.75

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 37	Mast 38
Sondering 3	0.00	-16.65	259.4	
Sondering 3	0.00	-16.65		299.4

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 41 - 48.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
3 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
9 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
10 Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
11 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
12 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
13 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
14 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
15 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
16 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
17 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
18 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 48 - A

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.39 Grondwaterstand [m] : -1.39

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.39	-9.55	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-9.55	-19.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 48

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.25 Grondwaterstand [m] : -1.25

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.25	-7.31	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	-7.31	-7.84	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-7.84	-8.18	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-8.18	-10.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-10.99	-15.18	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-15.18	-28.03	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 48 - A

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 48 - A

Traject negatieve kleef : -0.39 tot -5.40 [m]

Traject positieve kleef : -9.50 tot -19.98 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 48 - A



Conus MPa

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

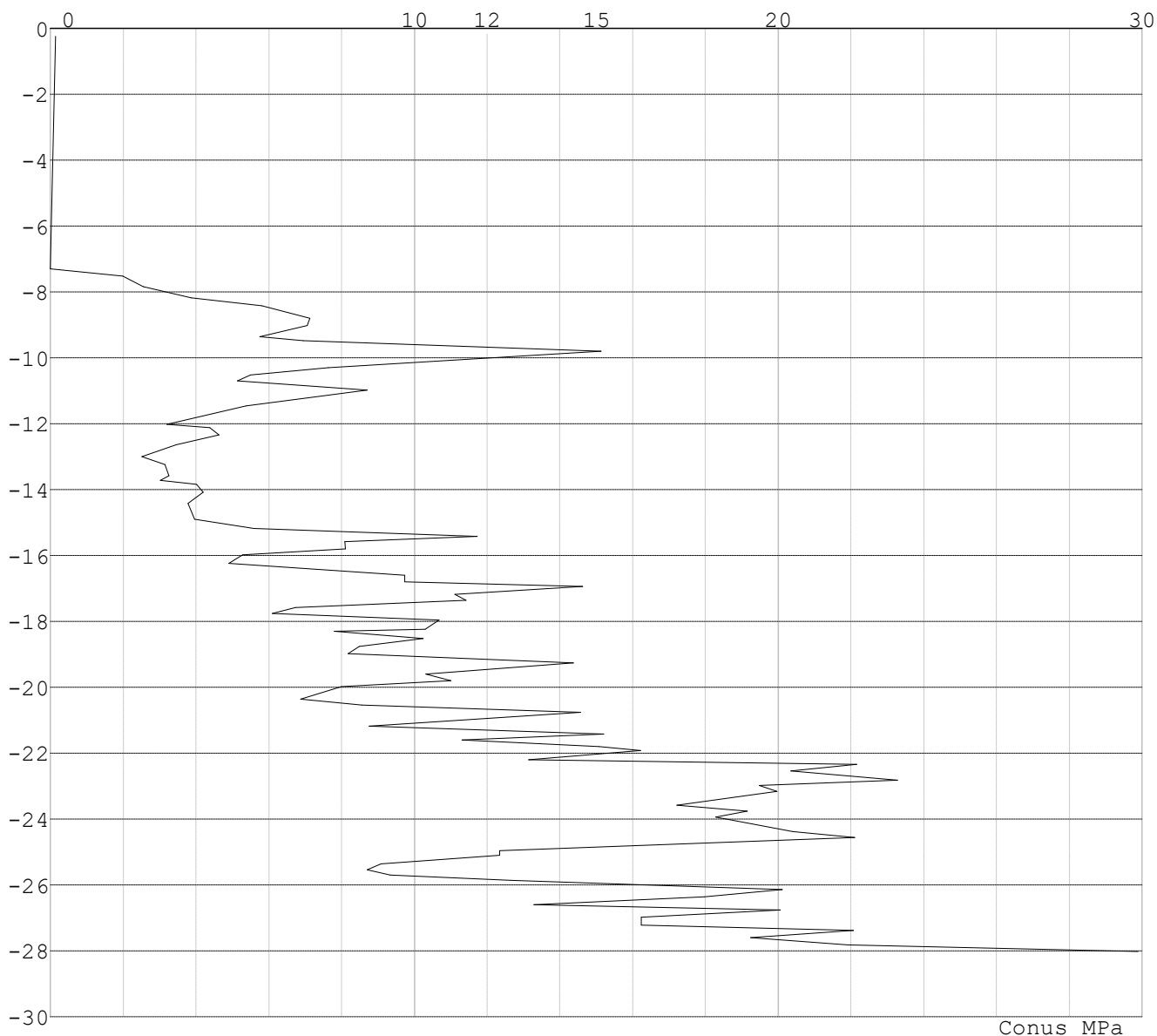
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 48

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 48 - A

Traject negatieve kleef : -0.25 tot -4.00 [m]

Traject positieve kleef : -7.20 tot -28.03 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 48

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

REKENGEGEVENS Mast 48

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 48 - A, Sondering 48
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 2
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.20
 Factor ξ_4 (min) : 0.96
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 48 (n=1)

Sondering : Sondering 48 - A

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	33.7	274.3	274.3	0.0	0.00

Sondering : Sondering 48

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	33.7	314.6	314.6	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

SAMENVATTINGSTABEL Mast 48 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 48 - A	0.00	-16.65	274.3	274.3	274.3
Sondering 48	0.00	-16.65	314.6	314.6	314.6

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

SAMENVATTINGSTABEL Mast 48 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 2)$: 1.20
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 2)$: 0.96

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.20$

Sondering 48 - A	0.00	-16.65	33.7	286.3
------------------	------	--------	------	-------

Sondering 48	0.00	-16.65	33.7	328.7
--------------	------	--------	------	-------

		-16.65	$R_{t;cal;gem}$	307.5
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 0.96$

Sondering 48 - A	0.00	-16.65	33.7	349.5
------------------	------	--------	------	-------

Sondering 48	0.00	-16.65	33.7	402.4
--------------	------	--------	------	-------

		-16.65	$R_{t;cal;min}$	349.5
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 48 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 2)$: 1.20

Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 2)$: 0.96

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 48 - A Sondering 48

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

-16.65	$R_{t;d} = \min.\{ 307.5; 349.5\} = 307.5$
--------	--

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.65	307.5	307.5	0.0	307.5	0.00

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
Wijze van installeren : Heien
Afmeting a [m] : 0.400
Afmeting b [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 48	
Sondering 4	0.00	-16.65	274.3	
Sondering 4	0.00	-16.65	314.6	

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 51 - 53.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 51

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.27 Grondwaterstand [m] : -1.27

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.27	-1.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-1.40	-15.93	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	-15.93	-25.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-25.38	-26.36	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	-26.36	-30.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 51 - A

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.40 Grondwaterstand [m] : -1.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.40	-0.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-0.97	-3.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-3.38	-4.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-4.69	-11.15	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	-11.15	-11.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-11.55	-14.06	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-14.06	-20.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 51

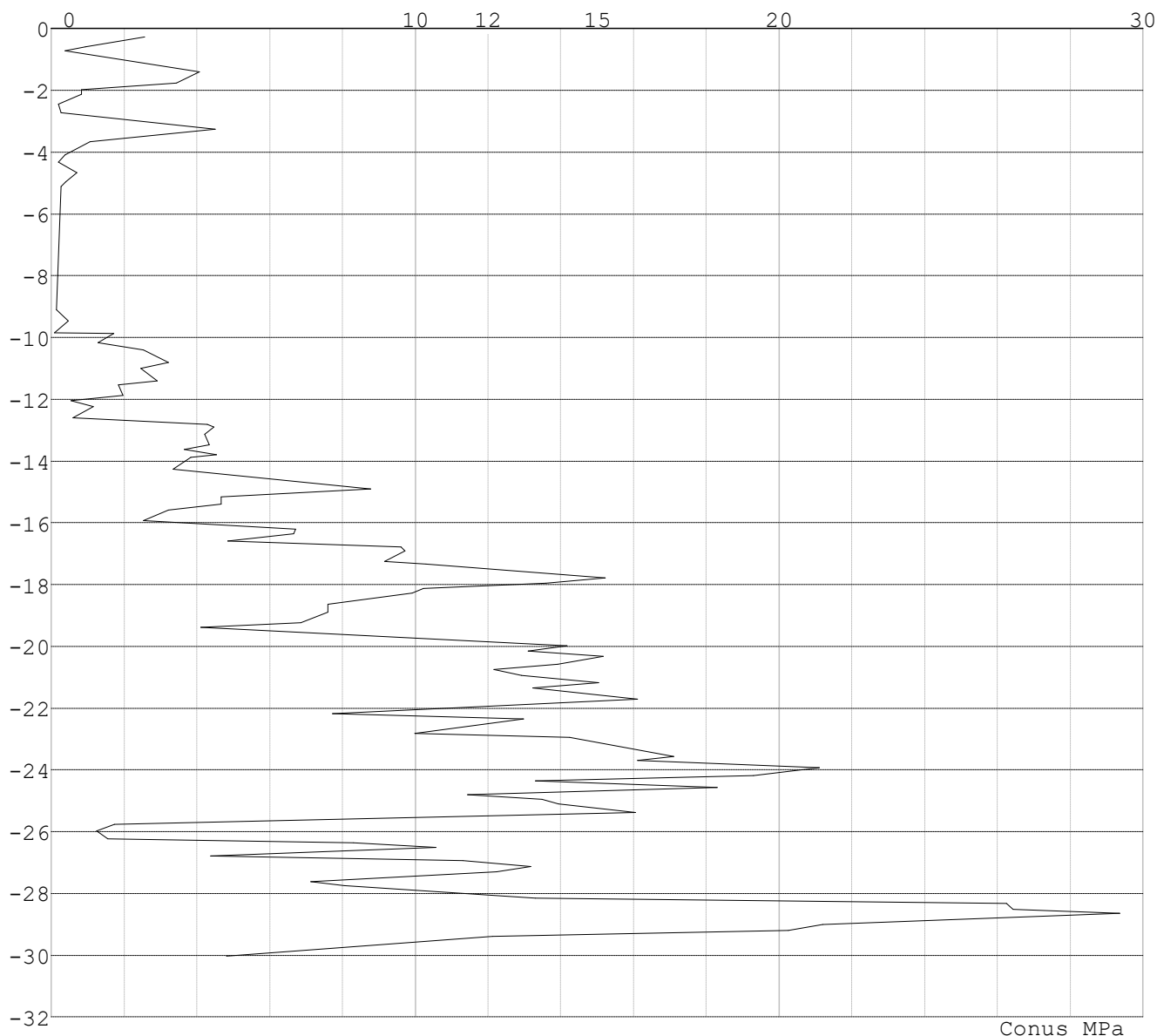
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 51

Traject negatieve kleef : -0.27 tot -9.70 [m]

Traject positieve kleef : -12.40 tot -30.04 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 51



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

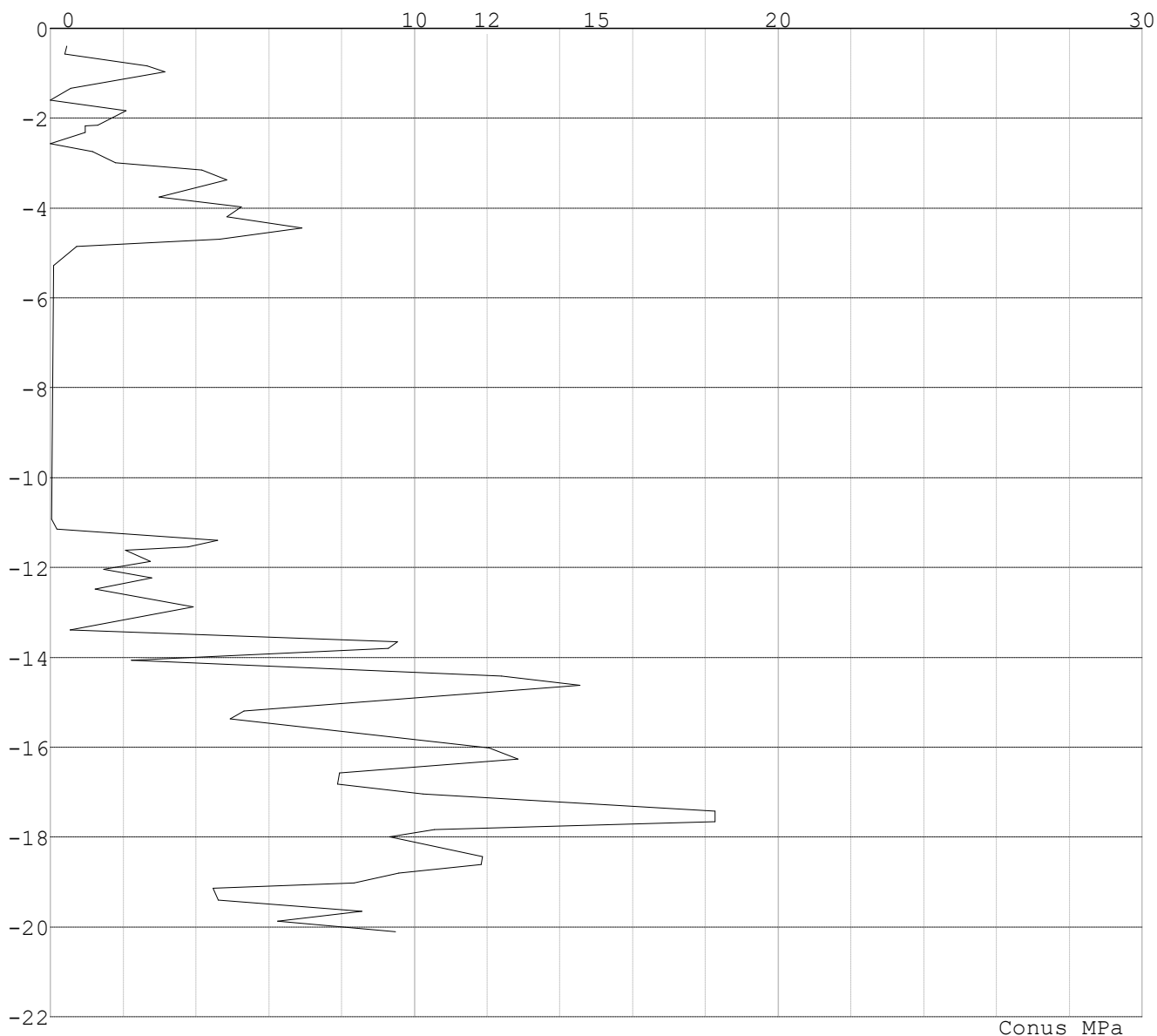
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sondering 51 - A

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 51 - A

Traject negatieve kleef : -0.40 tot -10.50 [m]

Traject positieve kleef : -10.90 tot -20.11 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sondering 51 - A

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

REKENGEGEVENS Mast 51

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : Sondering 51, Sondering 51 - A
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 2
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.20
 Factor ξ_4 (min) : 0.96
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 51 (n=1)

Sondering : Sondering 51

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-18.15	-18.15	36.4	359.6	359.6	0.0	0.00

Sondering : Sondering 51 - A

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-18.15	-18.15	36.6	342.9	342.9	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

SAMENVATTINGSTABEL Mast 51 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Sondering 51	0.00	-18.15	359.6	359.6	359.6
Sondering 51 - A	0.00	-18.15	342.9	342.9	342.9

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

SAMENVATTINGSTABEL Mast 51 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 2)$: 1.20
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 2)$: 0.96

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.20$

Sondering 51	0.00	-18.15	36.4	375.7
--------------	------	--------	------	-------

Sondering 51 - A	0.00	-18.15	36.4	358.2
------------------	------	--------	------	-------

		-18.15	$R_{t;cal;gem}$	367.0
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 0.96$

Sondering 51	0.00	-18.15	36.4	460.6
--------------	------	--------	------	-------

Sondering 51 - A	0.00	-18.15	36.4	438.6
------------------	------	--------	------	-------

		-18.15	$R_{t;cal;min}$	438.6
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 51 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 2)$: 1.20

Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 2)$: 0.96

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 51 Sondering 51 - A

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

-18.15	$R_{t;d} = \min.\{ 367.0; 438.6 \} = 367.0$
--------	---

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-18.15	367.0	367.0	0.0	367.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

PAALGEGEVENS B40

Type : Geheide paal (beton)
Wijze van installeren : Heien
Afmeting a [m] : 0.400
Afmeting b [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 51	[kN]
Sondering 5	0.00	-18.15	359.6	
Sondering 5	0.00	-18.15	342.9	

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 54 - 62.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Grind - Sterk siltig - Vast	20.00	22.00	35.00	21.00	22.50	40.00
3	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
9	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
10	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
11	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
12	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
13	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
14	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
15	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 54 & handboring

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.52	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-0.52	-1.96	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-1.96	-4.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-4.84	-11.88	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	-11.88	-20.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-20.90	-30.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 54

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
	Hoogte maaiveld [m] : 0.00		Grondwaterstand [m] : -0.75				
1	0.00	-1.34	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-1.34	-3.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-3.97	-12.22	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-12.22	-14.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-14.52	-15.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-15.75	-19.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 61

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
	Hoogte maaiveld [m] : 0.00		Grondwaterstand [m] : -0.75				
1	0.00	-1.74	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	100.0		
2	-1.74	-2.59	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-2.59	-11.17	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-11.17	-19.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S060.1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
	Hoogte maaiveld [m] : 0.53		Grondwaterstand [m] : -0.47				
1	0.53	0.08	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	0.08	-0.32	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-0.32	-2.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-2.12	-4.92	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	-4.92	-5.32	Grind - Sterk siltig - Vast	1.0	50.0		
6	-5.32	-6.02	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	-6.02	-6.32	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-6.32	-7.71	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	-7.71	-9.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-9.01	-11.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-11.92	-12.32	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-12.32	-18.86	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-18.86	-21.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-21.00	-23.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-23.20	-23.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-23.61	-27.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-27.55	-28.50	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
18	-28.50	-29.36	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

BODEMPROFIELGEGEVENS: S060.2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.53 Grondwaterstand [m] : -0.47

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.53	-0.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.22	-0.42	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-0.42	-1.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-1.82	-2.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-2.72	-7.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-7.41	-8.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-8.50	-8.90	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-8.90	-17.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-17.21	-17.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-17.63	-23.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-23.12	-23.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-23.82	-24.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-24.64	-25.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-25.11	-26.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-26.40	-26.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-26.98	-27.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-27.45	-27.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-27.92	-28.15	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		
19	-28.15	-29.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S060.3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.59 Grondwaterstand [m] : -0.41

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.59	-0.36	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.36	-1.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-1.06	-2.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-2.16	-2.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-2.56	-7.86	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-7.86	-8.76	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-8.76	-12.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-12.95	-14.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-14.05	-14.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	-14.65	-15.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-15.07	-15.57	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	-15.57	-17.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-17.06	-18.36	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-18.36	-21.66	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	-21.66	-22.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	-22.86	-23.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-23.86	-26.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	-26.55	-27.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-27.16	-28.55	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
20	-28.55	-28.86	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0		
21	-28.86	-29.43	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

BODEMPROFIELGEGEVENS: S060.4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.55 Grondwaterstand [m] : -0.45

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.55	-0.20	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-0.20	-1.20	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-1.20	-1.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-1.80	-2.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-2.20	-7.70	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-7.70	-8.09	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	-8.09	-9.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-9.29	-13.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-13.99	-17.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-17.00	-18.09	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-18.09	-20.01	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	-20.01	-20.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-20.42	-28.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-28.26	-29.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 54 boring

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

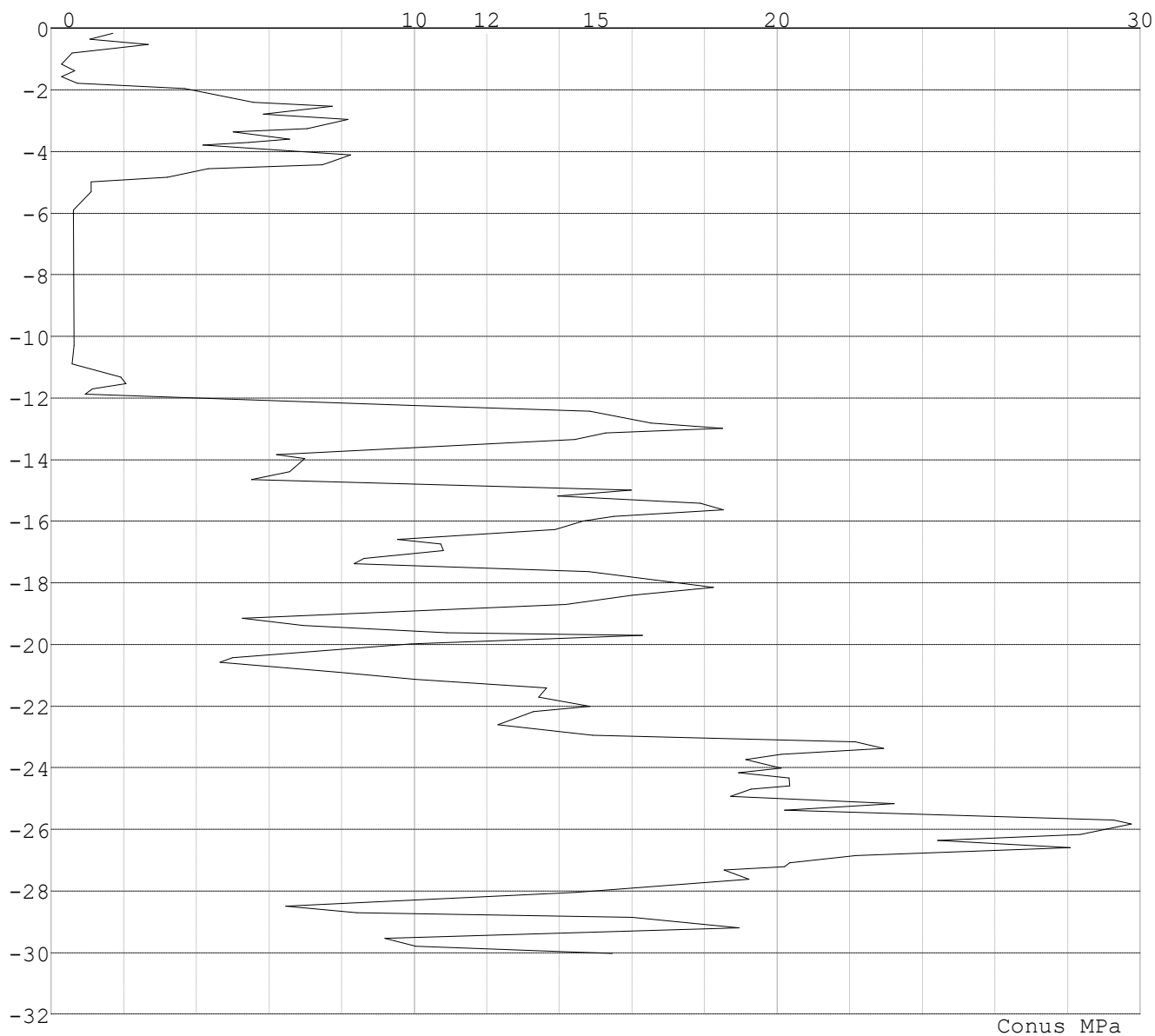
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 54 & handboring

Traject negatieve kleef : -0.17 tot -6.90 [m]

Traject positieve kleef : -11.90 tot -30.02 [m]

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 54 boring



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

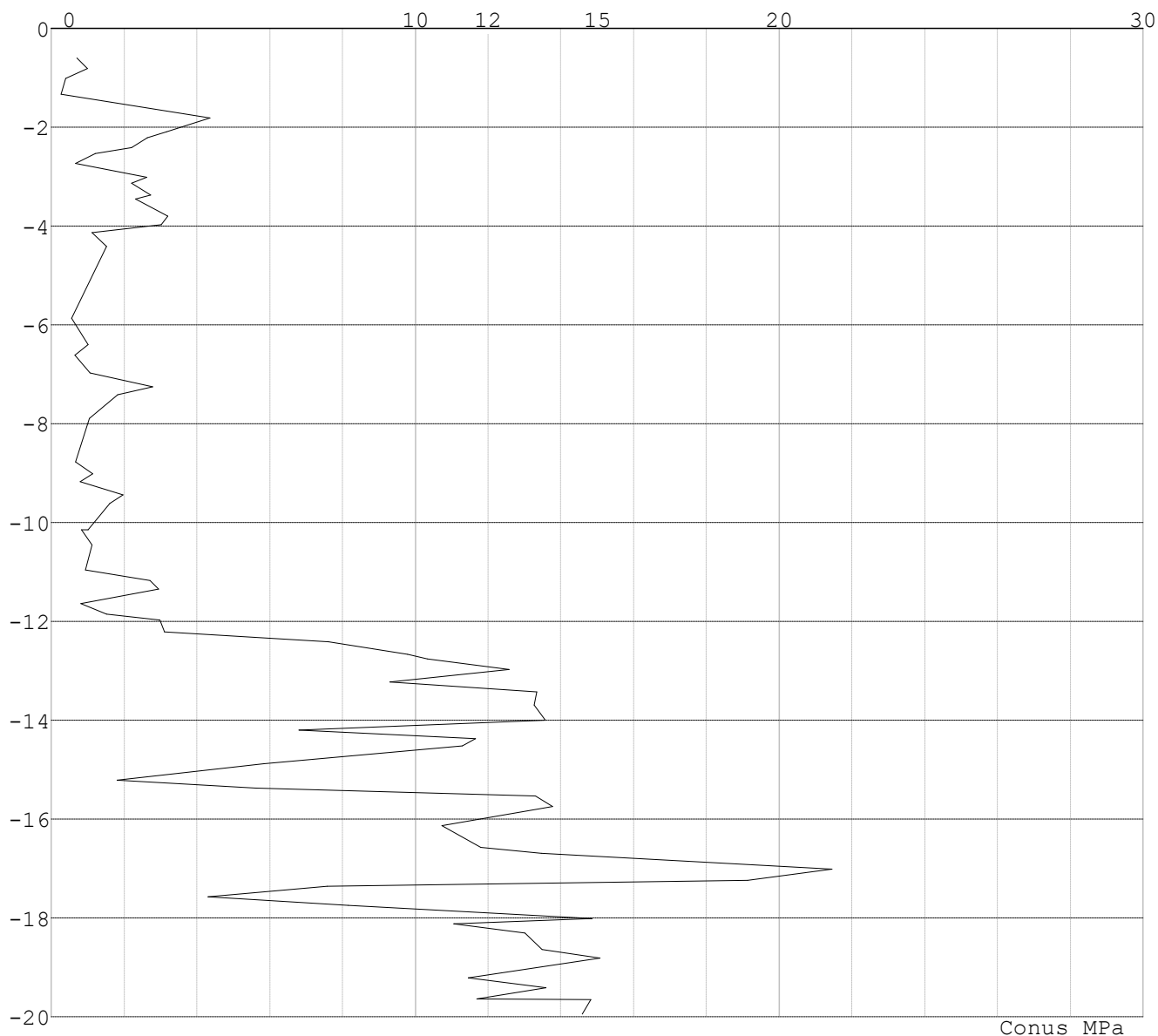
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 54

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 54 & handboring

Traject negatieve kleef : -0.60 tot -6.30 [m]

Traject positieve kleef : -12.00 tot -19.95 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 54

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

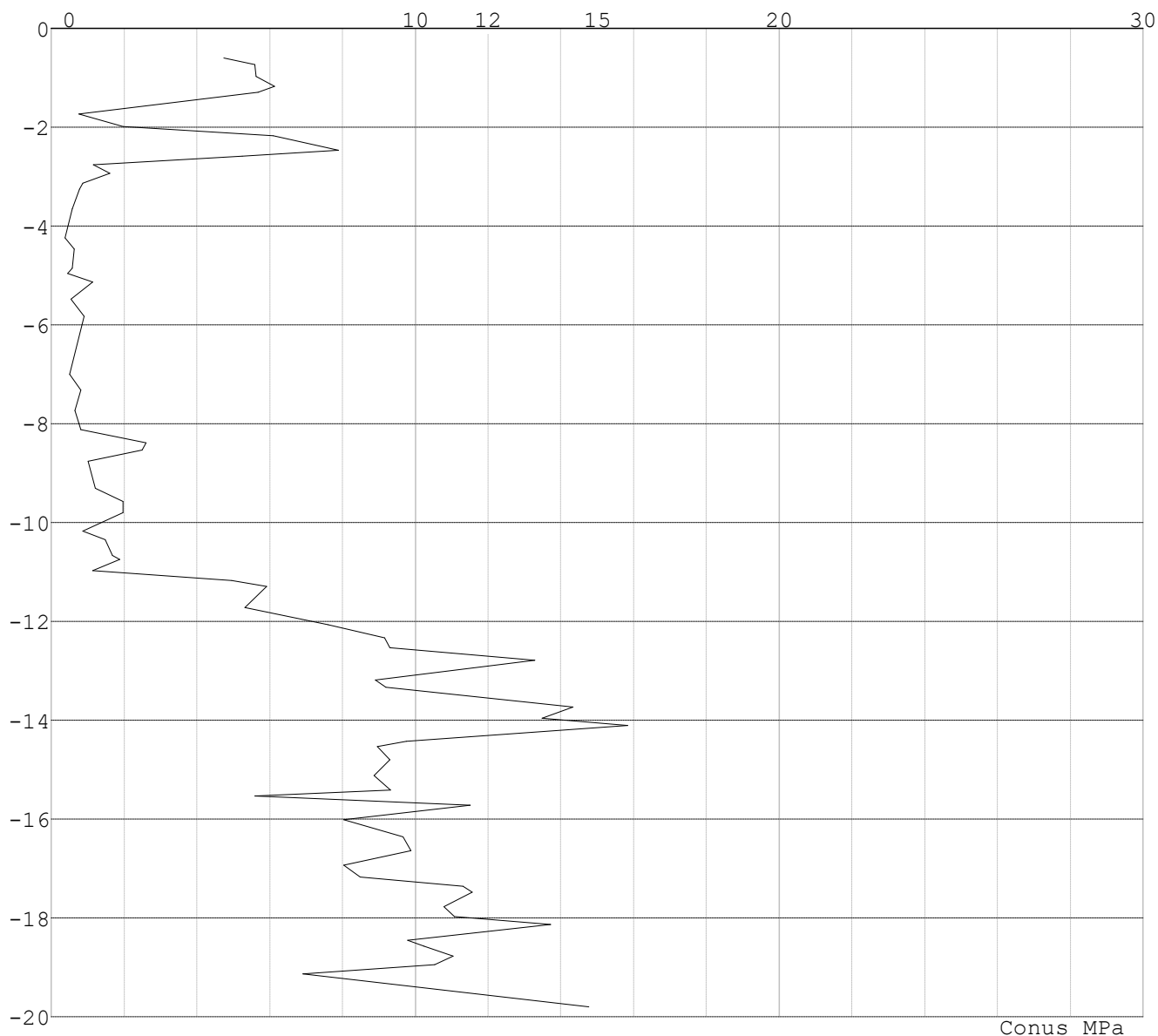
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 61

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 61

Traject negatieve kleef : -0.60 tot -5.50 [m]

Traject positieve kleef : -11.20 tot -19.80 [m]

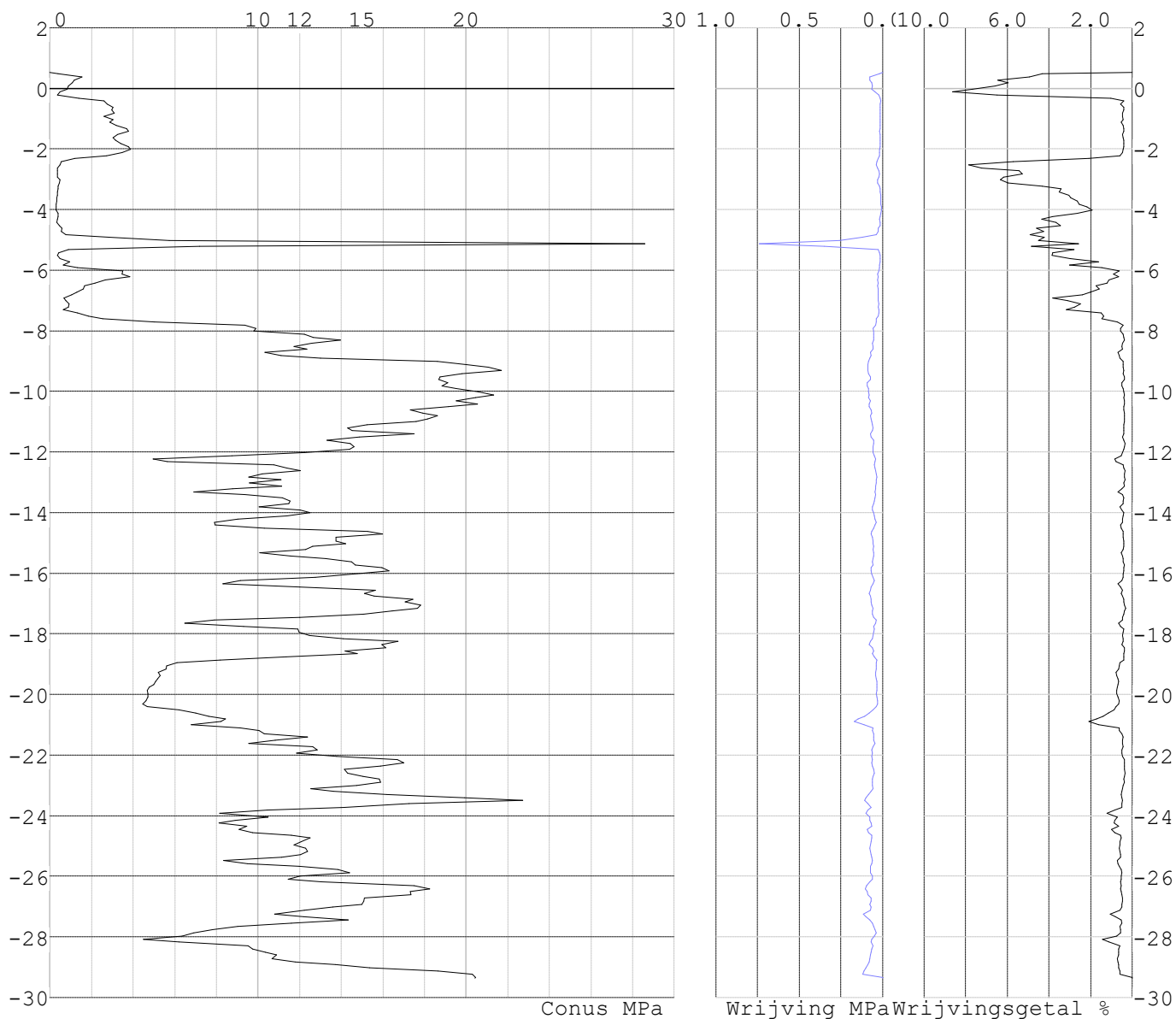
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 61

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.53 Bodemprofiel: S060.1
 Traject negatieve kleef : 0.53 tot -4.00 [m]
 Traject positieve kleef : -7.40 tot -29.36 [m]

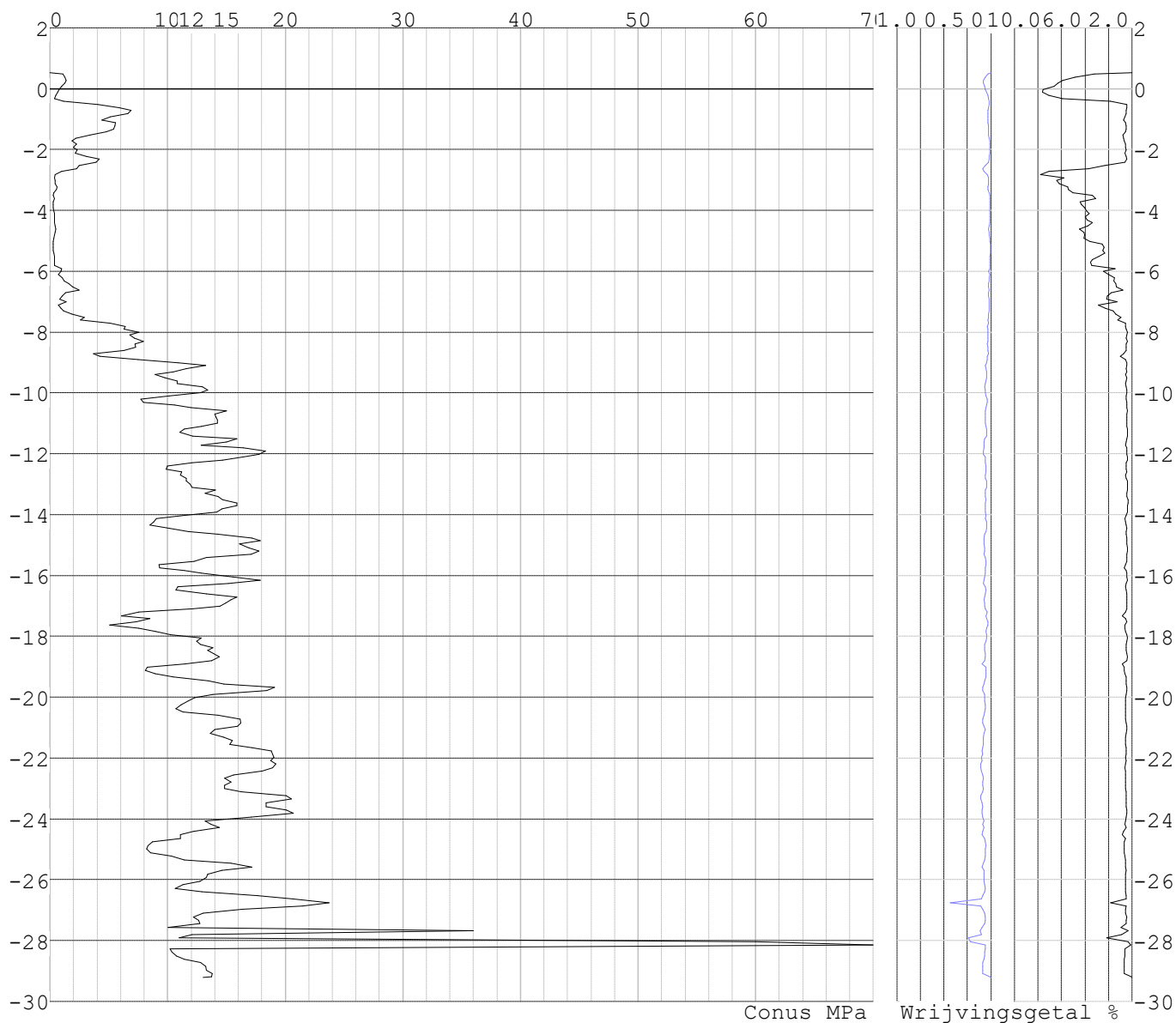
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060.1



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.53 Bodemprofiel: S060.2
Traject negatieve kleeft : 0.53 tot -4.20 [m]
Traject positieve kleeft : -7.50 tot -29.22 [m]

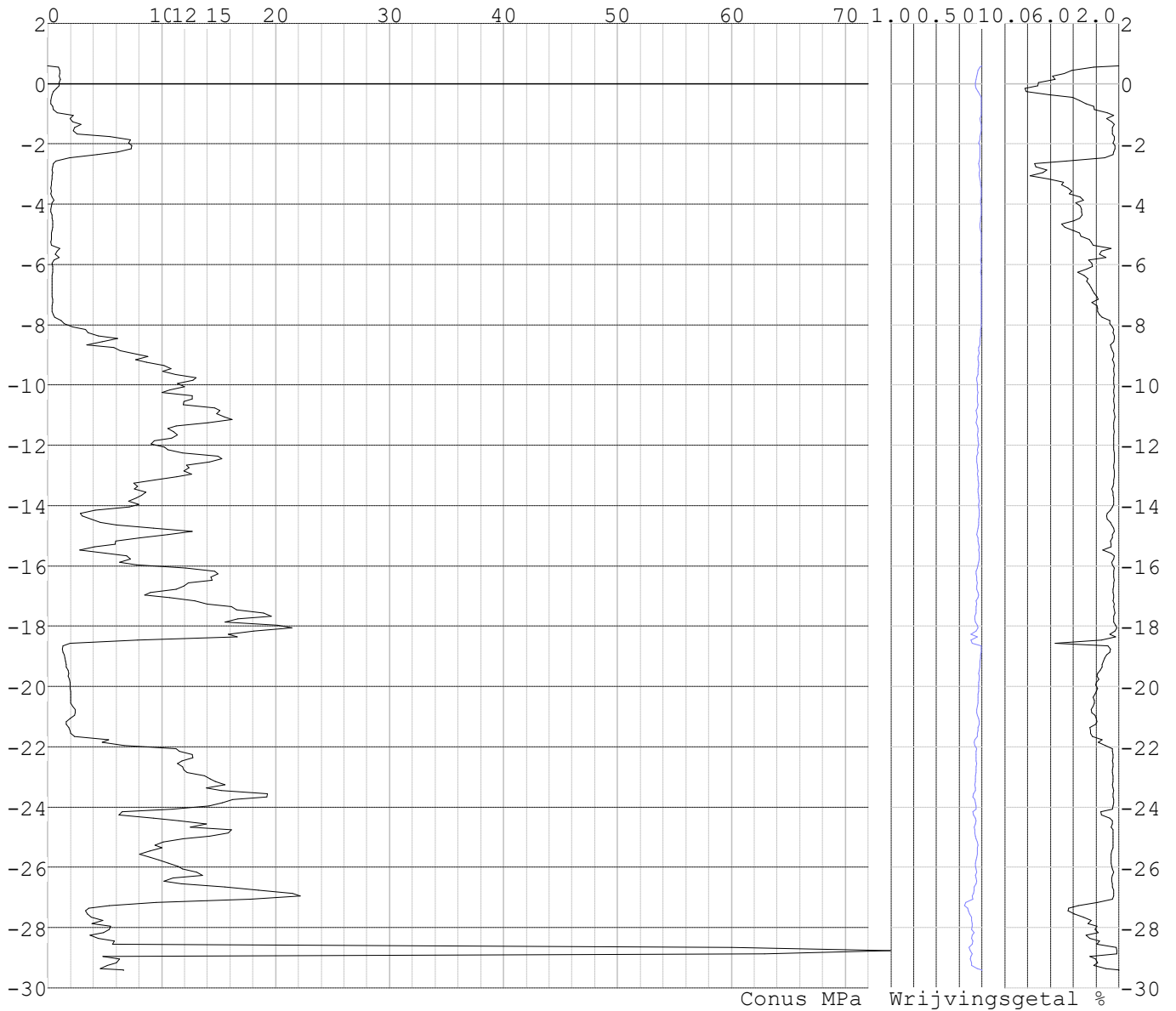
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060.2

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.59 Bodemprofiel: S060.3
 Traject negatieve kleeft : 0.59 tot -4.00 [m]
 Traject positieve kleeft : -7.70 tot -29.42 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060.3

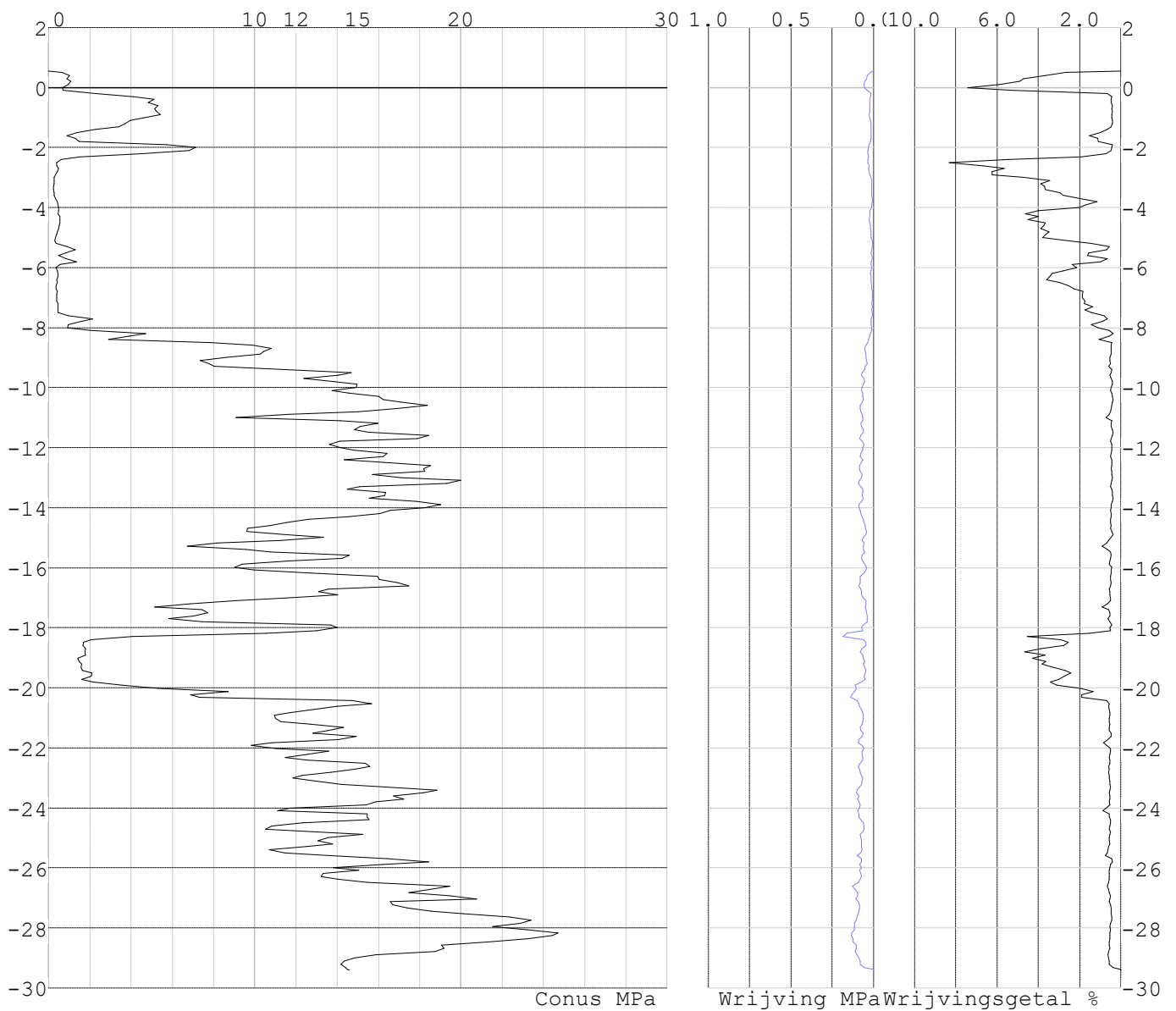


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.55 Bodemprofiel: S060.4
 Traject negatieve kleef : 0.55 tot -4.10 [m]
 Traject positieve kleef : -7.90 tot -29.40 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060.4



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

REKENGEGEVENS Mast 54

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 54 boring, S 54
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 2
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.32
 Factor ξ_4 (min) : 1.32
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 54 (n=1)

Sondering : S 54 boring

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.15	-16.15	31.7	325.8	325.8	0.0	0.00

Sondering : S 54

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.15	-16.15	31.7	273.9	273.9	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 54 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 54 boring	0.00	-16.15	325.8	325.8	325.8
S 54	0.00	-16.15	273.9	273.9	273.9

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 54 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 2)$: 1.32
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 2)$: 1.32

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met ξ_3 (gem) = 1.32

S 54 boring	0.00	-16.15	31.7	341.4
-------------	------	--------	------	-------

S 54	0.00	-16.15	31.7	286.8
------	------	--------	------	-------

		-16.15	$R_{t;cal;gem}$	314.1
--	--	--------	-----------------	-------

met ξ_4 (min) = 1.32

S 54 boring	0.00	-16.15	31.7	341.4
-------------	------	--------	------	-------

S 54	0.00	-16.15	31.7	286.8
------	------	--------	------	-------

		-16.15	$R_{t;cal;min}$	286.8
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 54 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 2)$: 1.32

Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 2)$: 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S 54 boring S 54

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

-16.15	$R_{t;d} = \min.\{ 314.1; 286.8 \} = 286.8$
--------	---

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.15	286.8	286.8	0.0	286.8	0.00 *

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-16.15	2	314.10	12.3

REKENGEGEVENS Mast 61

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 61
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 61 (n=1)

Sondering : S 61

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-17.15	-17.15	33.6	497.4	497.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 61 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 61	0.00	-17.15	497.4	497.4	497.4

Totaal resultaten Mast 61 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 61

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-17.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 497.4; 497.4 \} = 497.4$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-17.15	497.4	497.4	0.0	497.4	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

REKENGEGEVENS Mast 60 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S060.1, S060.2, S060.3, S060.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.26
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 60 Nieuw (n=1)

Sondering : S060.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.26	-14.26	27.7	644.7	644.7	0.0	0.00

Sondering : S060.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.26	-14.26	27.7	557.6	557.6	0.0	0.00

Sondering : S060.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.26	-14.26	27.6	491.2	491.2	0.0	0.00

Sondering : S060.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.26	-14.26	27.7	605.8	605.8	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 60 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S060.1	0.53	-14.26	644.7	644.7	644.7
S060.2	0.53	-14.26	557.6	557.6	557.6
S060.3	0.59	-14.26	491.2	491.2	491.2
S060.4	0.55	-14.26	605.8	605.8	605.8

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 60 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

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

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	---------------------	--------------------	-----------------------------------	---------------------

met ξ_3 (gem) = 1.28

S060.1	0.53	-14.26	27.7	697.8
S060.2	0.53	-14.26	27.7	603.2
S060.3	0.59	-14.26	27.7	531.0
S060.4	0.55	-14.26	27.7	655.5

		-14.26	$R_{t;cal;gem}$	621.9
--	--	--------	-----------------	-------

met ξ_4 (min) = 1.03

S060.1	0.53	-14.26	27.7	860.4
S060.2	0.53	-14.26	27.7	742.9
S060.3	0.59	-14.26	27.7	653.2
S060.4	0.55	-14.26	27.7	807.9

		-14.26	$R_{t;cal;min}$	653.2
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 60 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S060.1 S060.2 S060.3 S060.4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheinniveau

[m]

-14.26 $R_{t;d} = \min.\{ 621.9; 653.2 \} = 621.9$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.26	621.9	621.9	0.0	621.9	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
 Wijze van installeren : Heien
 Diameter [m] : 0.525
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
 Groutomhulling : NEE

PAALGEGEVENS MV22-40

Type : Stalen profiel (geheid, grout)
 Wijze van installeren : Heien
 Profieloppervlakte [m²] : 0.1600
 Profielomtrek [m] : 1.6000
 Traagheidsmoment [*1e4 mm⁴] : 0
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
 Groutomhulling : JA

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 54	Mast 61	Mast 60 N
S 54 boring	0.00	-16.15	325.8		
S 54	0.00	-16.15	273.9		
S 61	0.00	-17.15		497.4	
S060.1	0.53	-14.26			644.7
S060.2	0.53	-14.26			557.6
S060.3	0.59	-14.26			491.2
S060.4	0.55	-14.26			605.8

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 63 - 70.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
9	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 68

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: -0.61		Grondwaterstand [m]	: -1.61			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.61	-2.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-2.89	-7.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-7.83	-11.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-11.35	-14.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-14.04	-19.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s [mm]	d_{50}
1	2.64	2.03	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	2.03	1.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	1.53	1.03	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	1.03	-0.17	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-0.17	-0.69	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-0.69	-1.89	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-1.89	-2.46	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	-2.46	-2.96	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	-2.96	-4.56	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-4.56	-6.16	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
11	-6.16	-7.55	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
12	-7.55	-7.81	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-7.81	-8.11	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-8.11	-8.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-8.85	-10.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	-10.12	-11.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-11.69	-16.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	-16.85	-17.72	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
19	-17.72	-18.06	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	-18.06	-18.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-18.42	-19.01	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
22	-19.01	-24.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	-24.42	-24.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
24	-24.71	-27.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S067.3

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

d_{50} -reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 2.60 Grondwaterstand [m] : 1.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s [mm]	d_{50}
1	2.60	1.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	1.85	-0.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-0.13	-0.65	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-0.65	-1.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-1.64	-2.90	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-2.90	-4.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-4.32	-4.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-4.56	-6.03	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
9	-6.03	-7.69	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
10	-7.69	-8.09	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-8.09	-8.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-8.70	-8.96	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	50.0		
13	-8.96	-9.22	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-9.22	-9.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	-9.50	-9.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-9.98	-10.39	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
17	-10.39	-11.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	-11.59	-12.78	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	-12.78	-13.45	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
20	-13.45	-14.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-14.70	-15.34	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
22	-15.34	-18.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s [mm]	d_{50} [mm]
23	-18.29	-18.88	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
24	-18.88	-22.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
25	-22.50	-23.32	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	-23.32	-27.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S067.4

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

d_{50} -reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 2.69 Grondwaterstand [m] : 1.69

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s [mm]	d_{50} [mm]
1	2.69	2.08	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	2.08	1.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	1.04	0.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	0.04	-0.64	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	-0.64	-1.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-1.74	-2.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-2.46	-2.70	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	-2.70	-5.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-5.07	-6.25	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
10	-6.25	-7.25	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
11	-7.25	-7.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	-7.78	-8.44	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-8.44	-8.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-8.98	-9.38	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
15	-9.38	-10.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-10.29	-10.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-10.91	-11.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-11.23	-19.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-19.28	-22.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	-22.46	-23.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-23.42	-25.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-25.70	-26.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
23	-26.39	-27.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 68

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 68

Traject negatieve kleef : -0.61 tot -5.00 [m]

Traject positieve kleef : -7.80 tot -19.94 [m]

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 68



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

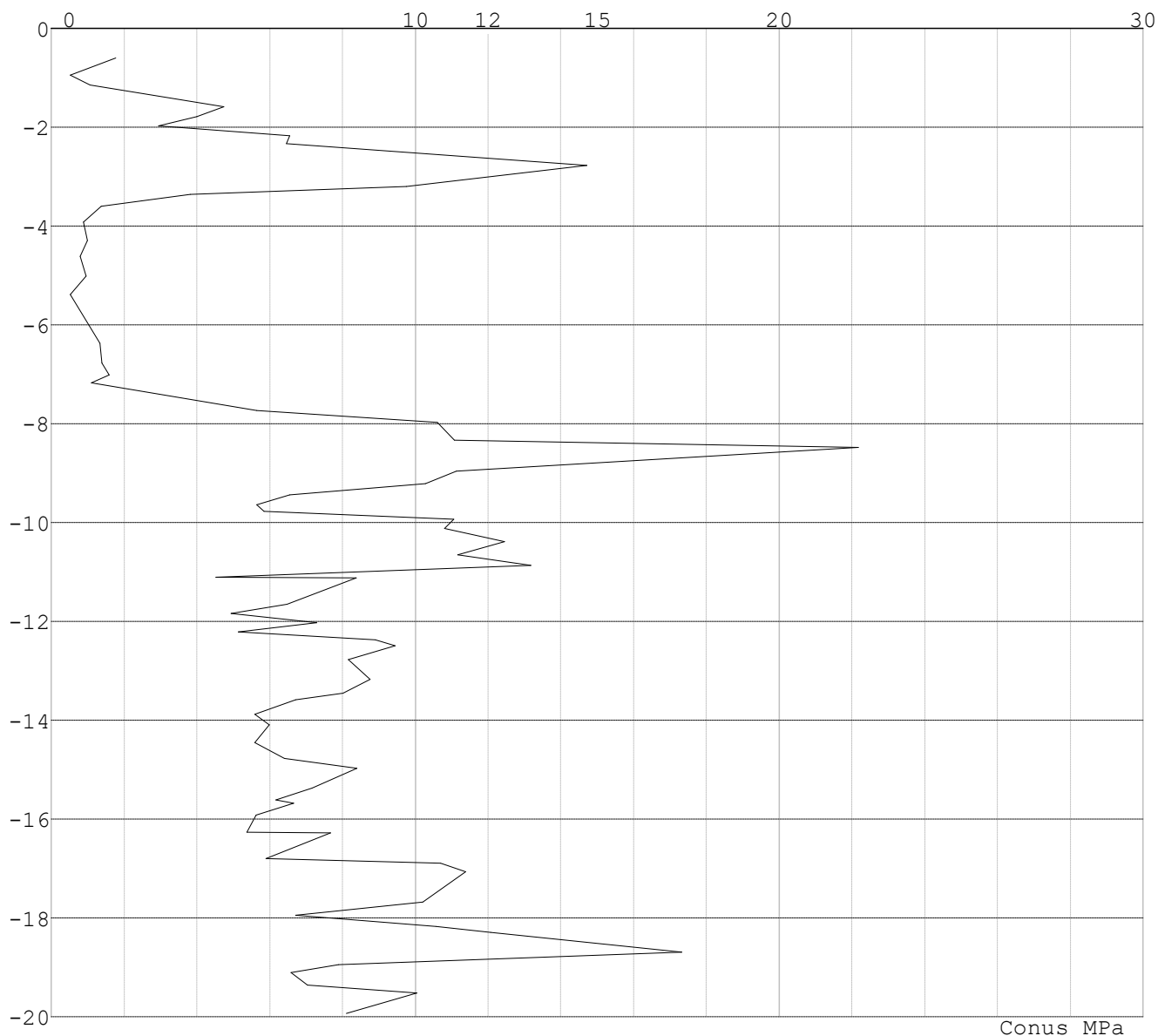
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 69

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 69

Traject negatieve kleef : -0.60 tot -5.50 [m]

Traject positieve kleef : -7.50 tot -19.93 [m]

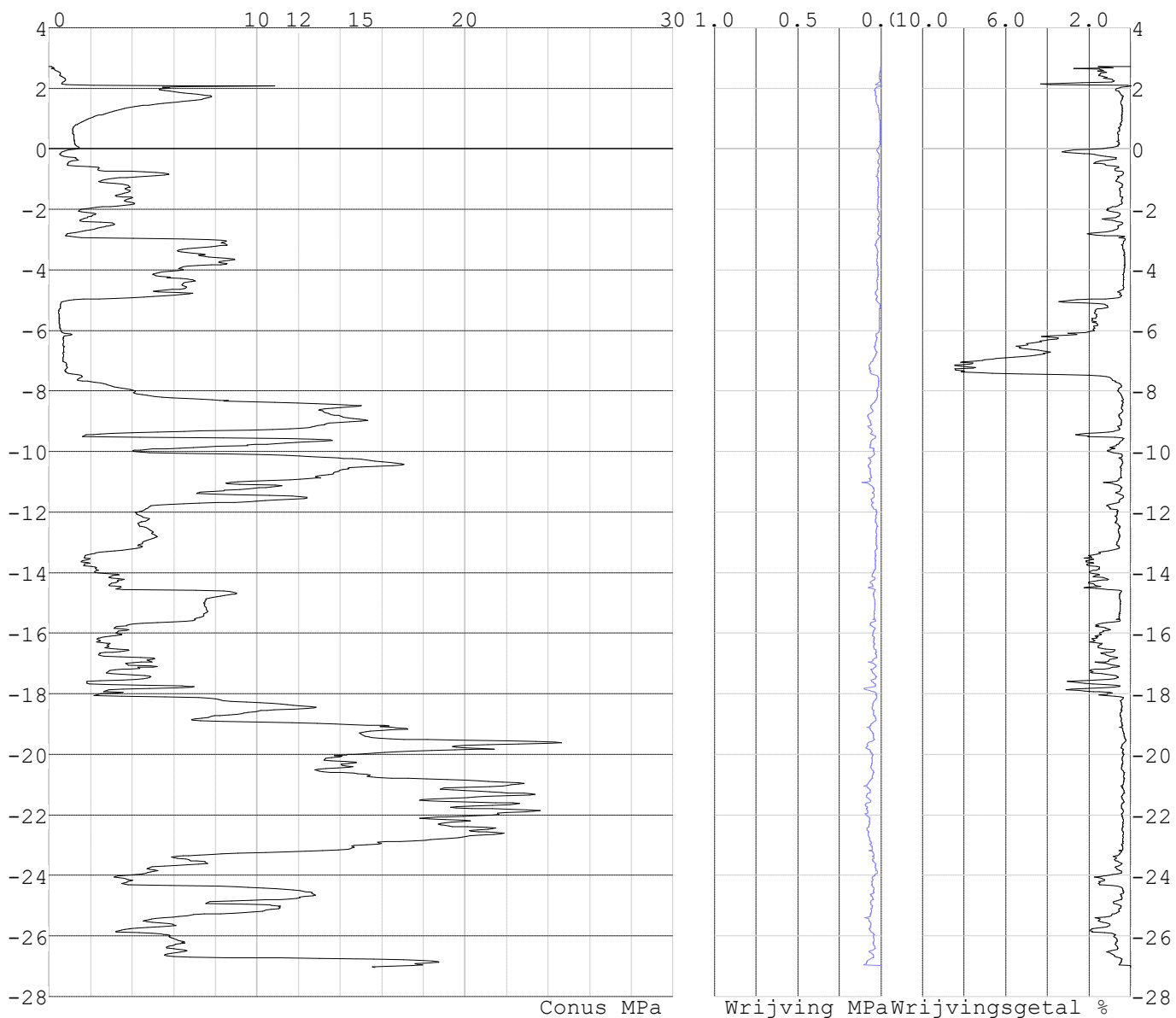
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 69

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 2.72 Bodemprofiel: S067.1
 Traject negatieve kleef : 2.72 tot -4.90 [m]
 Traject positieve kleef : -7.60 tot -27.05 [m]

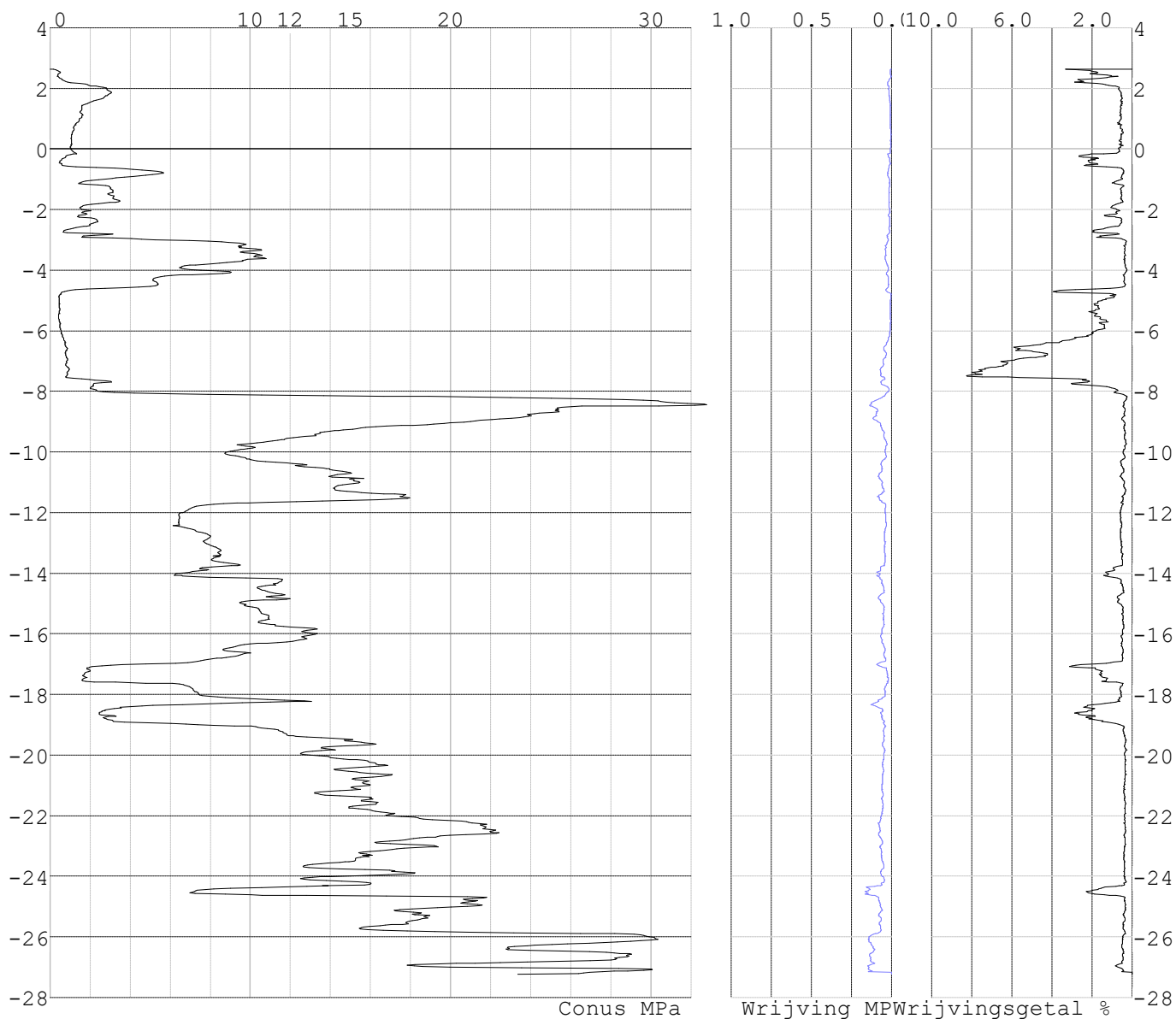
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067.1



Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.64 Bodemprofiel: S067.2
Traject negatieve kleef : 2.64 tot -4.70 [m]
Traject positieve kleef : -8.00 tot -27.24 [m]

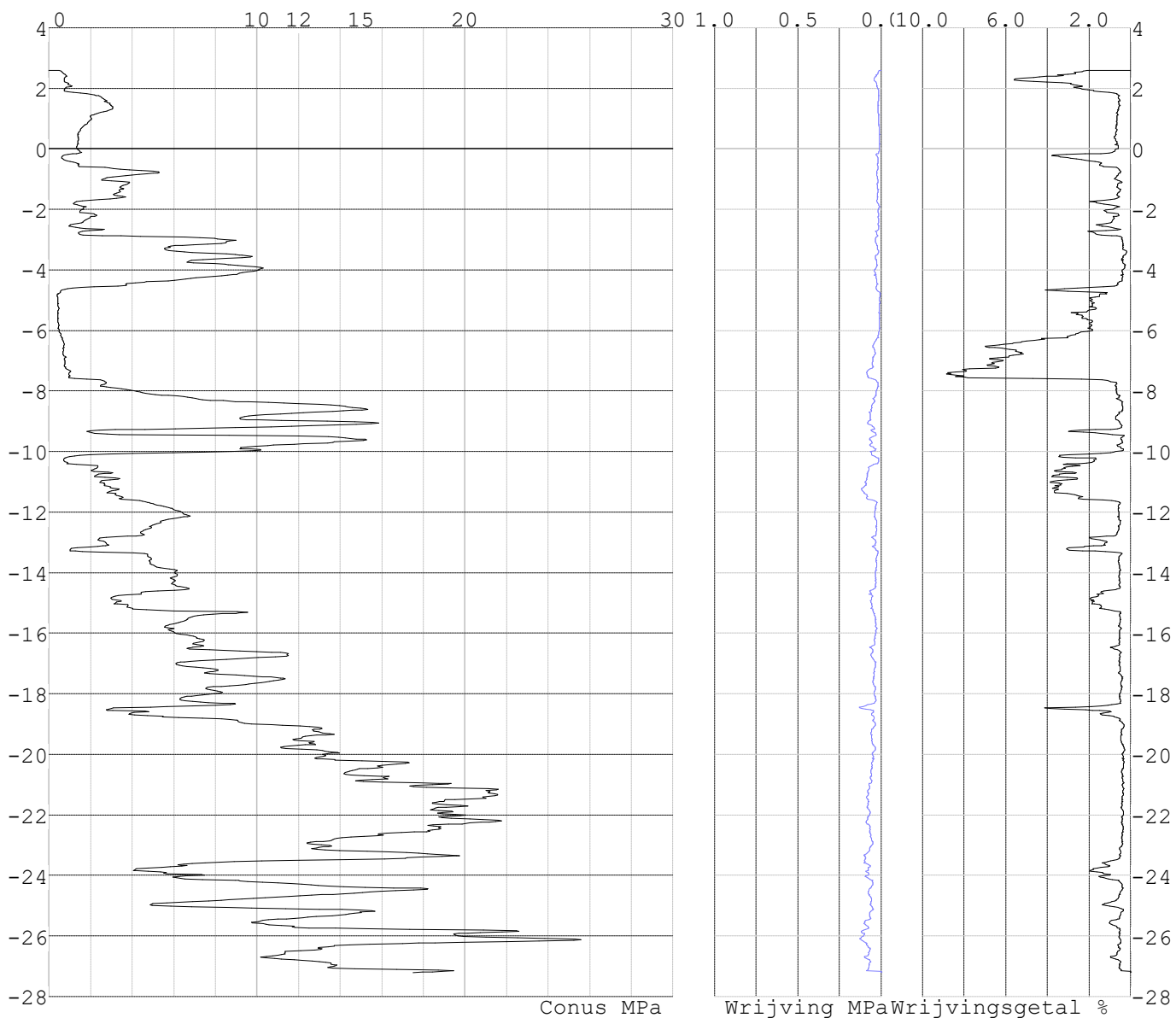
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067.2

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 2.60 Bodemprofiel: S067.3
 Traject negatieve kleef : 2.60 tot -4.70 [m]
 Traject positieve kleef : -7.60 tot -27.23 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067.3

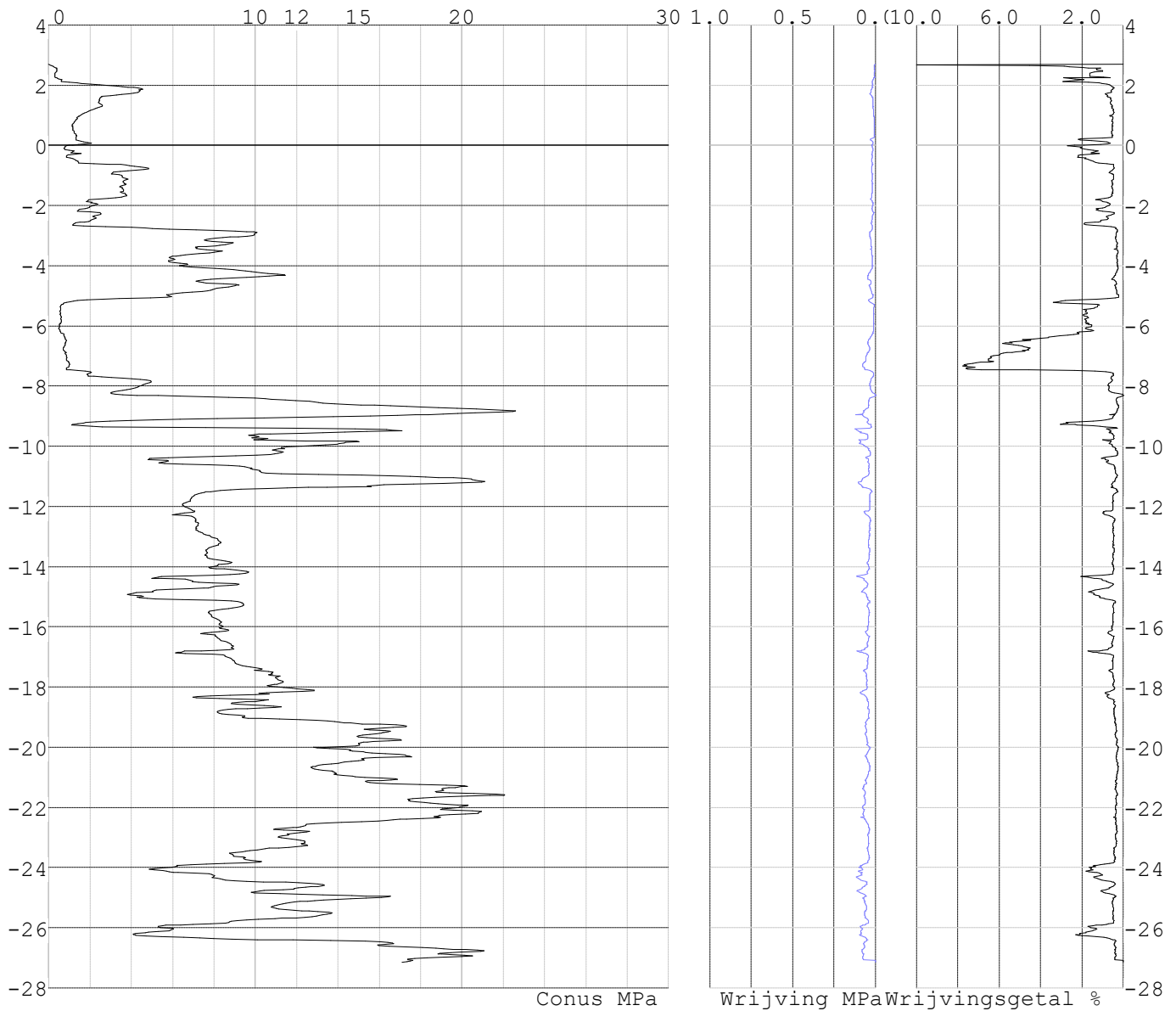


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 2.69 Bodemprofiel: S067.4
 Traject negatieve kleeft : 2.69 tot -5.10 [m]
 Traject positieve kleeft : -9.30 tot -27.15 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067.4



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

REKENGEGEVENS Mast 68

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 68
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 68 (n=1)

Sondering : S 68

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-17.15	-17.15	35.0	647.5	647.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 68 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 68	0.00	-17.15	647.5	647.5	647.5

Totaal resultaten Mast 68 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 68

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-17.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 647.5; 647.5 \} = 647.5$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-17.15	647.5	647.5	0.0	647.5	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

REKENGEGEVENS Mast 69

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 69
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 69 (n=1)

Sondering : S 69

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.65	-16.65	34.0	667.7	667.7	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 69 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 69	0.00	-16.65	667.7	667.7	667.7

Totaal resultaten Mast 69 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 69

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-16.65 \quad R_{t;d} = \min.\{ 667.7; 667.7 \} = 667.7$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.65	667.7	667.7	0.0	667.7	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

REKENGEGEVENS Mast 67 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S067.1, S067.2, S067.3, S067.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m,var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 2.97
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.53
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 67 Nieuw (n=1)

Sondering : S067.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.53	-14.53	35.1	556.2	556.2	0.0	0.00

Sondering : S067.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.53	-14.53	35.2	681.9	681.9	0.0	0.00

Sondering : S067.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.53	-14.53	35.3	443.1	443.1	0.0	0.00

Sondering : S067.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.53	-14.53	35.1	629.4	629.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 67 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S067.1	2.72	-14.53	556.2	556.2	556.2
S067.2	2.64	-14.53	681.9	681.9	681.9
S067.3	2.60	-14.53	443.1	443.1	443.1
S067.4	2.69	-14.53	629.4	629.4	629.4

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 67 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------------	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.28$

S067.1	2.72	-14.53	35.1	601.0
S067.2	2.64	-14.53	35.1	737.4
S067.3	2.60	-14.53	35.1	478.1
S067.4	2.69	-14.53	35.1	680.4

		-14.53	$R_{t;cal;gem}$	624.2
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 1.03$

S067.1	2.72	-14.53	35.1	738.3
S067.2	2.64	-14.53	35.1	907.9
S067.3	2.60	-14.53	35.1	585.6
S067.4	2.69	-14.53	35.1	837.1

		-14.53	$R_{t;cal;min}$	585.6
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 67 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S067.1 S067.2 S067.3 S067.4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

-14.53	$R_{t;d} = \min.\{ 624.2; 585.6 \} =$	585.6
--------	---------------------------------------	-------

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.53	585.6	585.6	0.0	585.6	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-14.53	4	624.24	18.0

REKENGEDEEVENS Mast 67 Nieuw (2)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S067.1, S067.2, S067.3, S067.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 2.97
 Paalpuntniveau : N.A.P. -8.03
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 67 Nieuw (2) (n=1)

Sondering : S067.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.03	-8.03	30.8	178.4	178.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

Sondering : S067.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.03	-8.03	31.0	161.5	161.5	0.0	0.00

Sondering : S067.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.03	-8.03	31.1	148.2	148.2	0.0	0.00

Sondering : S067.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.03	-8.03	30.9	179.9	179.9	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 67 Nieuw (2) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
 - schachtafmeting : 525 mm
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S067.1	2.72	-8.03	178.4	178.4	178.4
S067.2	2.64	-8.03	161.5	161.5	161.5
S067.3	2.60	-8.03	148.2	148.2	148.2
S067.4	2.69	-8.03	179.9	179.9	179.9

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 67 Nieuw (2) (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : LD1
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
 - schachtafmeting : 525 mm
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

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

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	---------------------	--------------------	-----------------------------------	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.28$

S067.1	2.72	-8.03	30.8	191.1
S067.2	2.64	-8.03	30.8	172.7
S067.3	2.60	-8.03	30.8	158.3
S067.4	2.69	-8.03	30.8	192.7

		-8.03	$R_{t;cal;gem}$	178.7
--	--	-------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 1.03$

S067.1	2.72	-8.03	30.8	230.0
S067.2	2.64	-8.03	30.8	207.1
S067.3	2.60	-8.03	30.8	189.2
S067.4	2.69	-8.03	30.8	232.0

		-8.03	$R_{t;cal;min}$	189.2
--	--	-------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 67 Nieuw (2) (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S067.1 S067.2 S067.3 S067.4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheinniveau

[m]

-8.03	$R_{t;d} = \min.\{ 178.7; 189.2 \} = 178.7$
-------	---

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.03	178.7	178.7	0.0	178.7	0.00

PAALGEGEVENS MV26-40

Type	: Stalen profiel (geheid, grout)
Wijze van installeren	: Heien
Profieloppervlakte	[m ²] : 0.1600
Profielomtrek	[m] : 1.6000
Traagheidsmoment	[*1e4 mm ⁴] : 0
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 1.00
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 0.75
Groutomhulling	: JA

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 68	Mast 69	Mast 67 N	Mast 67 N
S 68	0.00	-17.15	647.5			
S 69	0.00	-16.65		667.7		
S067.1	2.72	-8.03 -14.53			556.2	178.4
S067.2	2.64	-8.03 -14.53			681.9	161.5
S067.3	2.60	-8.03 -14.53			443.1	148.2
S067.4	2.69	-8.03 -14.53			629.4	179.9

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 71 - 80.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 71

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: -1.84		Grondwaterstand [m]	: -2.84			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-1.84	-6.28	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-6.28	-30.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 72

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: -0.57		Grondwaterstand [m]	: -1.57			
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.57	-3.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-3.34	-6.66	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-6.66	-19.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 76

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
			Grondwaterstand	[m]			
			Hoogte maaiveld	[m]			
1	-0.59	-3.80	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-3.80	-19.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S077.1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
			Grondwaterstand	[m]			
			Hoogte maaiveld	[m]			
1	0.84	-0.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.17	-1.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-1.13	-2.51	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-2.51	-4.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.72	-6.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.34	-8.89	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-8.89	-9.93	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-9.93	-10.19	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	-10.19	-12.08	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-12.08	-14.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-14.36	-21.24	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-21.24	-23.24	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-23.24	-23.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-23.50	-23.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-23.77	-24.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-24.01	-24.40	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	-24.40	-24.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S077.2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
			Grondwaterstand	[m]			
			Hoogte maaiveld	[m]			
1	0.53	-0.32	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.32	-1.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-1.28	-3.02	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-3.02	-6.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-6.31	-7.39	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-7.39	-9.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-9.06	-9.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-9.34	-11.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-11.02	-11.84	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	-11.84	-14.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-14.19	-15.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-15.04	-17.37	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-17.37	-19.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-19.38	-19.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-19.81	-20.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
16	-20.97	-21.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	-21.82	-22.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-22.39	-22.79	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
19	-22.79	-23.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S077.3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.46 Grondwaterstand [m] : -0.54

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.46	-0.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.19	-0.55	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-0.55	-1.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-1.13	-3.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	-3.13	-4.34	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-4.34	-7.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-7.04	-7.44	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	-7.44	-7.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-7.68	-8.10	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	-8.10	-9.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-9.13	-9.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.39	-10.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-10.85	-12.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-12.04	-12.44	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-12.44	-12.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-12.98	-14.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	-14.50	-15.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-15.20	-17.27	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-17.27	-19.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	-19.13	-22.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	-22.54	-22.78	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
22	-22.78	-23.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S077.4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.79 Grondwaterstand [m] : -0.21

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.79	-0.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.22	-0.64	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	-0.64	-1.18	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-1.18	-3.11	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-3.11	-4.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-4.21	-4.59	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-4.59	-5.05	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-5.05	-5.43	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-5.43	-5.85	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	-5.85	-7.06	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-7.06	-8.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-8.50	-13.18	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
13	-13.18	-16.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-16.71	-17.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-17.02	-20.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-20.57	-21.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-21.67	-22.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	-22.51	-22.65	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	-22.65	-22.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-22.91	-23.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
21	-23.04	-23.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S078.1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 2.61 Grondwaterstand [m] : 1.61

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.61	1.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	1.82	-0.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-0.02	-1.19	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-1.19	-2.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-2.07	-4.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-4.35	-5.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-5.96	-6.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-6.90	-9.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-9.21	-10.44	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-10.44	-11.21	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-11.21	-11.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-11.95	-13.18	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-13.18	-14.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-14.07	-15.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-15.67	-16.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	-16.94	-19.56	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-19.56	-21.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-21.57	-21.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-21.94	-24.62	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
20	-24.62	-25.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	-25.01	-25.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
22	-25.99	-27.17	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S078.2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 2.47 Grondwaterstand [m] : 1.47

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.47	1.32	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	1.32	0.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	0.32	-1.15	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-1.15	-1.41	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-1.41	-2.27	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-2.27	-4.58	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	-4.58	-6.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
8	-6.34	-6.92	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-6.92	-8.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-8.35	-11.91	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-11.91	-12.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-12.69	-13.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-13.46	-16.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-16.99	-17.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-17.90	-22.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-22.04	-24.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	-24.03	-24.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-24.43	-25.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
19	-25.06	-25.30	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-25.30	-26.34	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
21	-26.34	-27.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-27.07	-27.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S078.3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 2.55 Grondwaterstand [m] : 1.55

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.55	1.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	1.56	0.32	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	0.32	-0.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-0.02	-1.20	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	-1.20	-2.06	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-2.06	-4.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	-4.47	-5.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-5.67	-6.65	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-6.65	-7.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-7.02	-8.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-8.38	-9.69	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.69	-12.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-12.88	-16.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-16.75	-22.37	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-22.37	-24.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-24.00	-24.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	-24.38	-24.91	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
18	-24.91	-25.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-25.16	-26.26	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
20	-26.26	-26.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-26.80	-27.27	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S078.4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 2.63 Grondwaterstand [m] : 1.63

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s [mm]	d_{50} [mm]
1	2.63	1.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	1.78	0.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	0.80	0.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	0.42	-0.94	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-0.94	-1.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-1.46	-1.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-1.92	-4.13	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	-4.13	-10.67	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-10.67	-11.09	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
10	-11.09	-11.61	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-11.61	-12.05	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-12.05	-15.90	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-15.90	-16.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
14	-16.65	-20.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-20.29	-21.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-21.96	-22.34	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-22.34	-23.87	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	-23.87	-24.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	-24.13	-24.72	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
20	-24.72	-25.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-25.08	-26.03	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
22	-26.03	-27.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

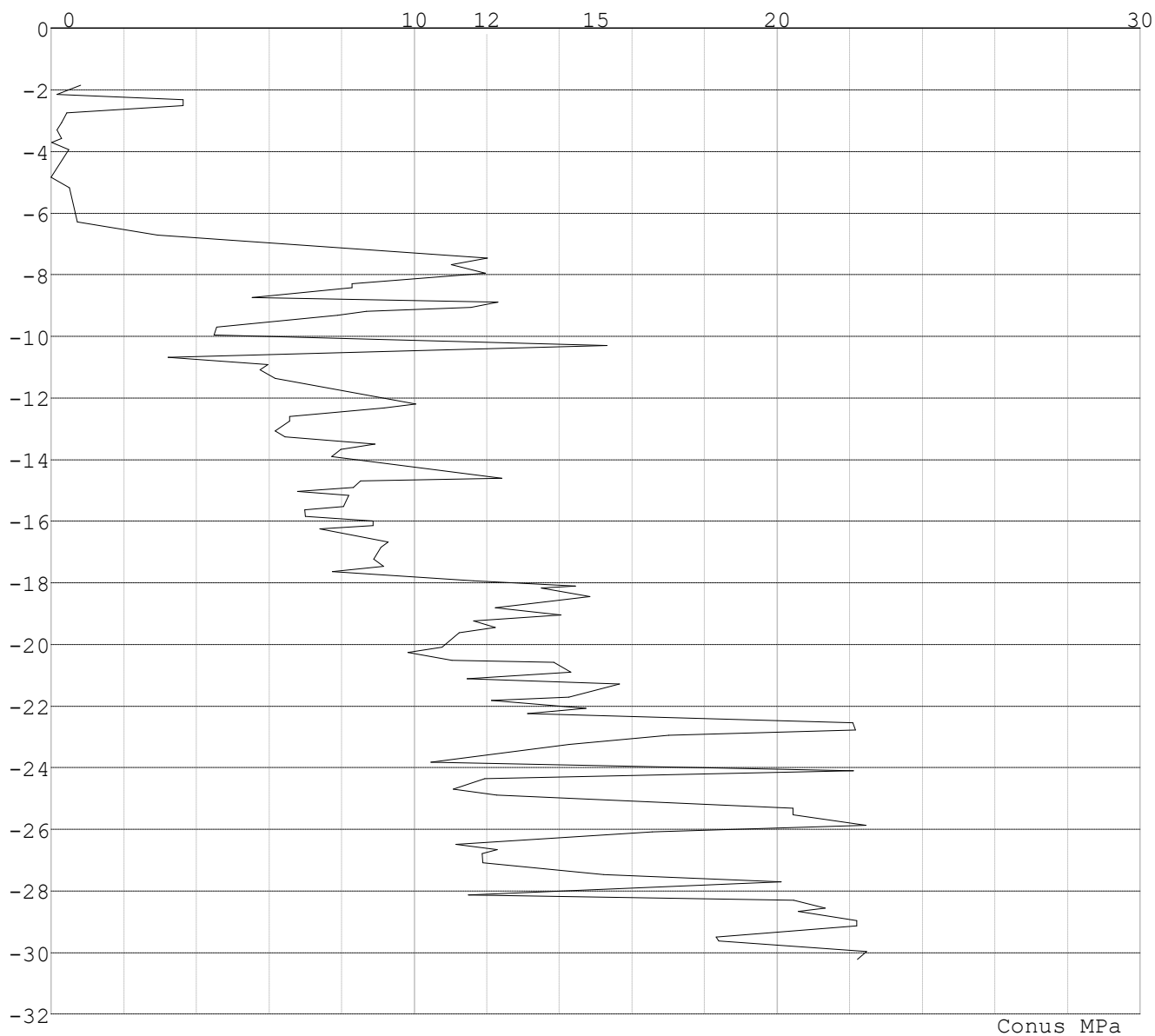
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 71

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 71
 Traject negatieve kleef : -1.84 tot -4.70 [m]
 Traject positieve kleef : -6.50 tot -30.23 [m]

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 71



Conus MPa

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

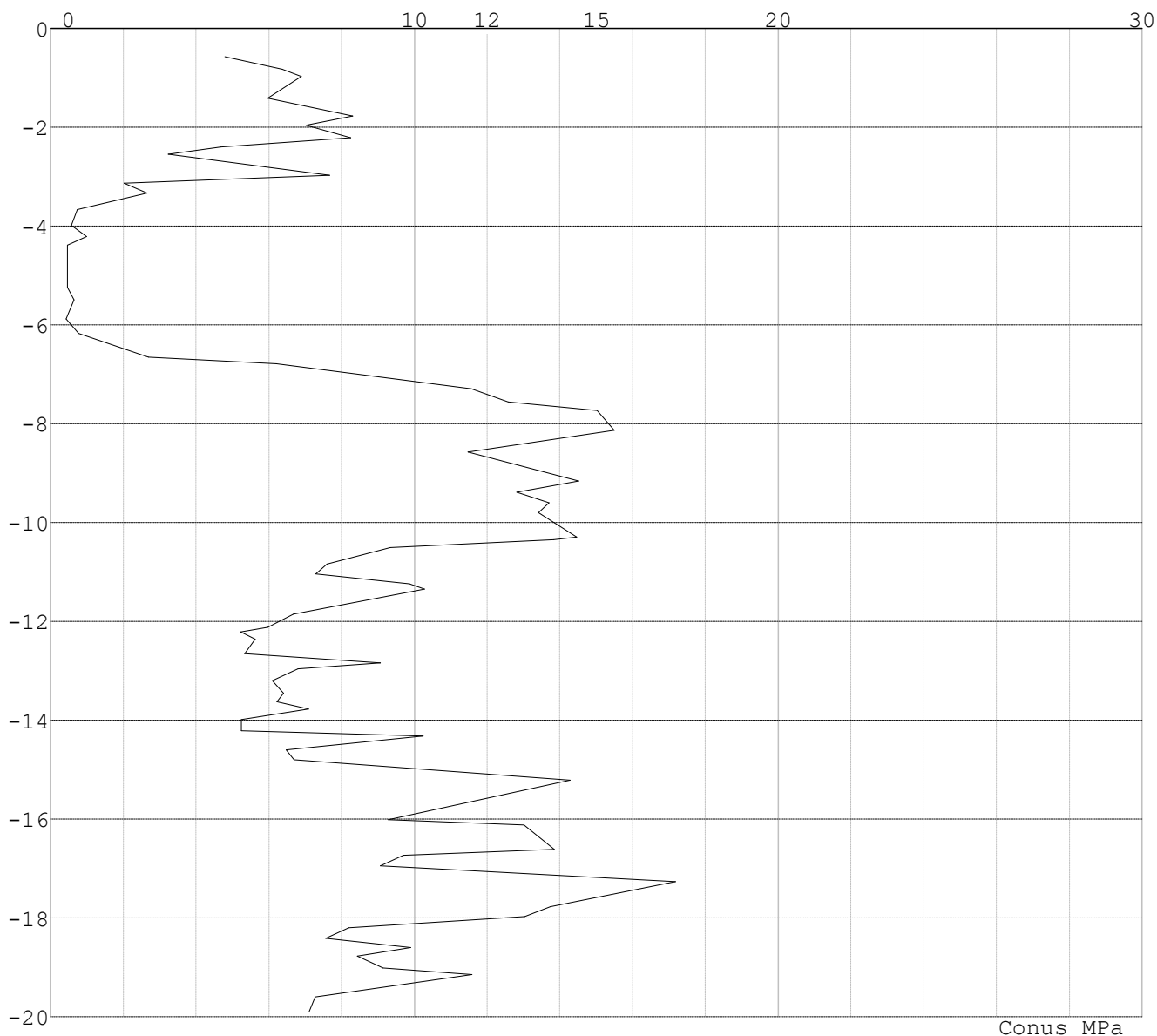
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 72

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 72

Traject negatieve kleef : -0.57 tot -5.50 [m]

Traject positieve kleef : -6.70 tot -19.89 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 72

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

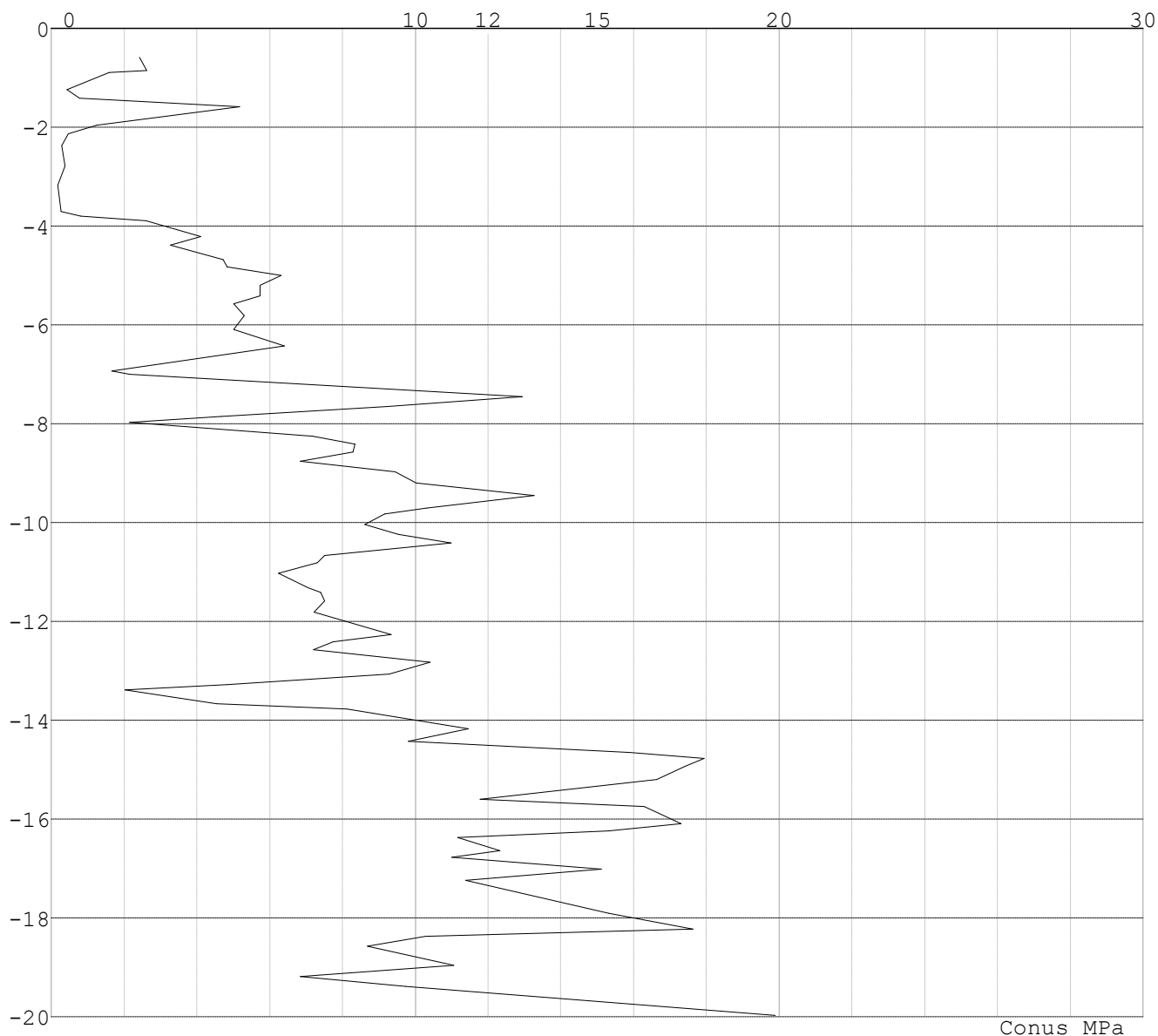
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 76

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 76

Traject negatieve kleeft : -0.59 tot -3.60 [m]

Traject positieve kleeft : -4.00 tot -19.98 [m]

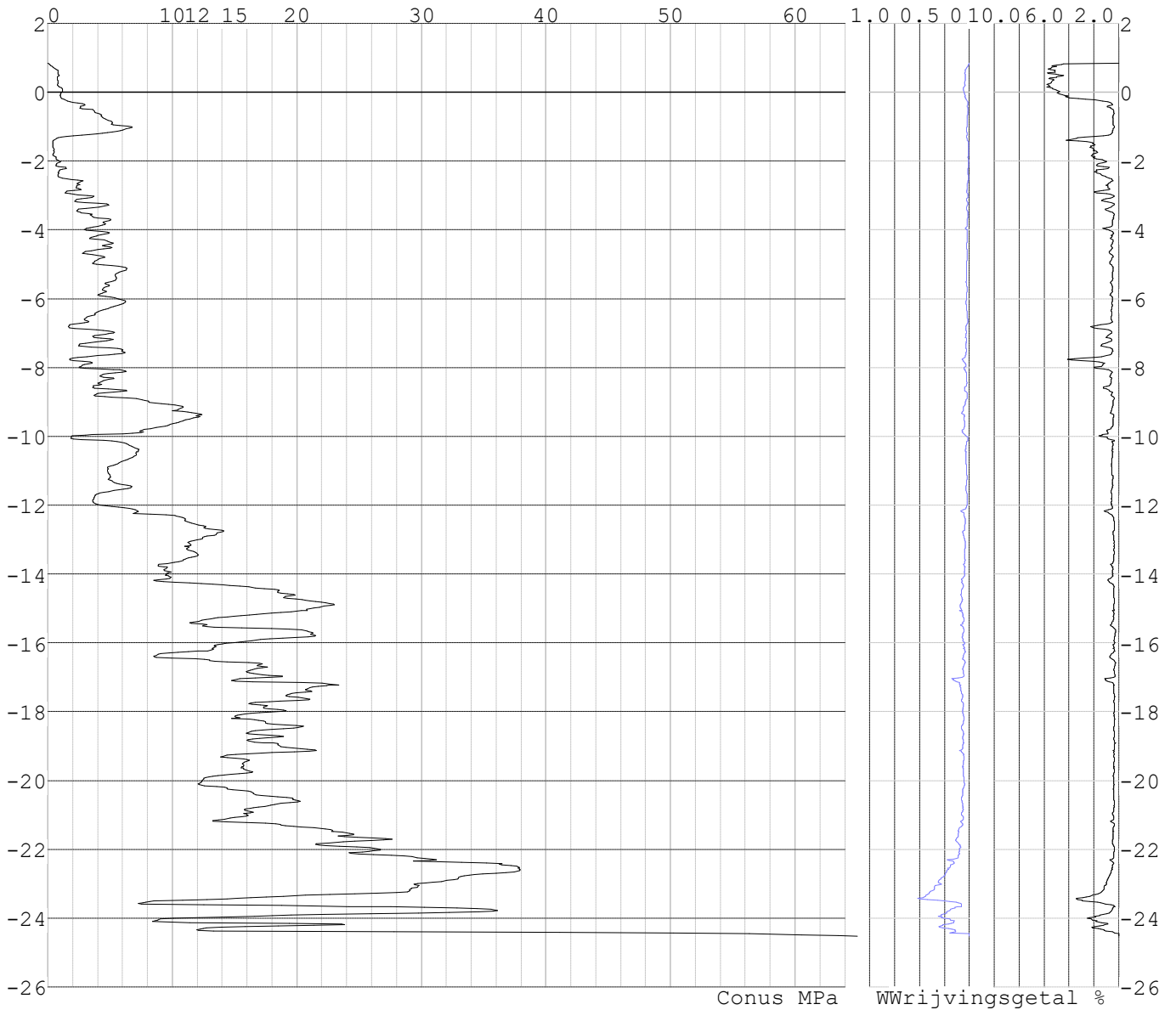
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 76

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S077.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.84 Bodemprofiel: S077.1
Traject negatieve kleeft : 0.84 tot -4.30 [m]
Traject positieve kleeft : -8.90 tot -24.53 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S077.1

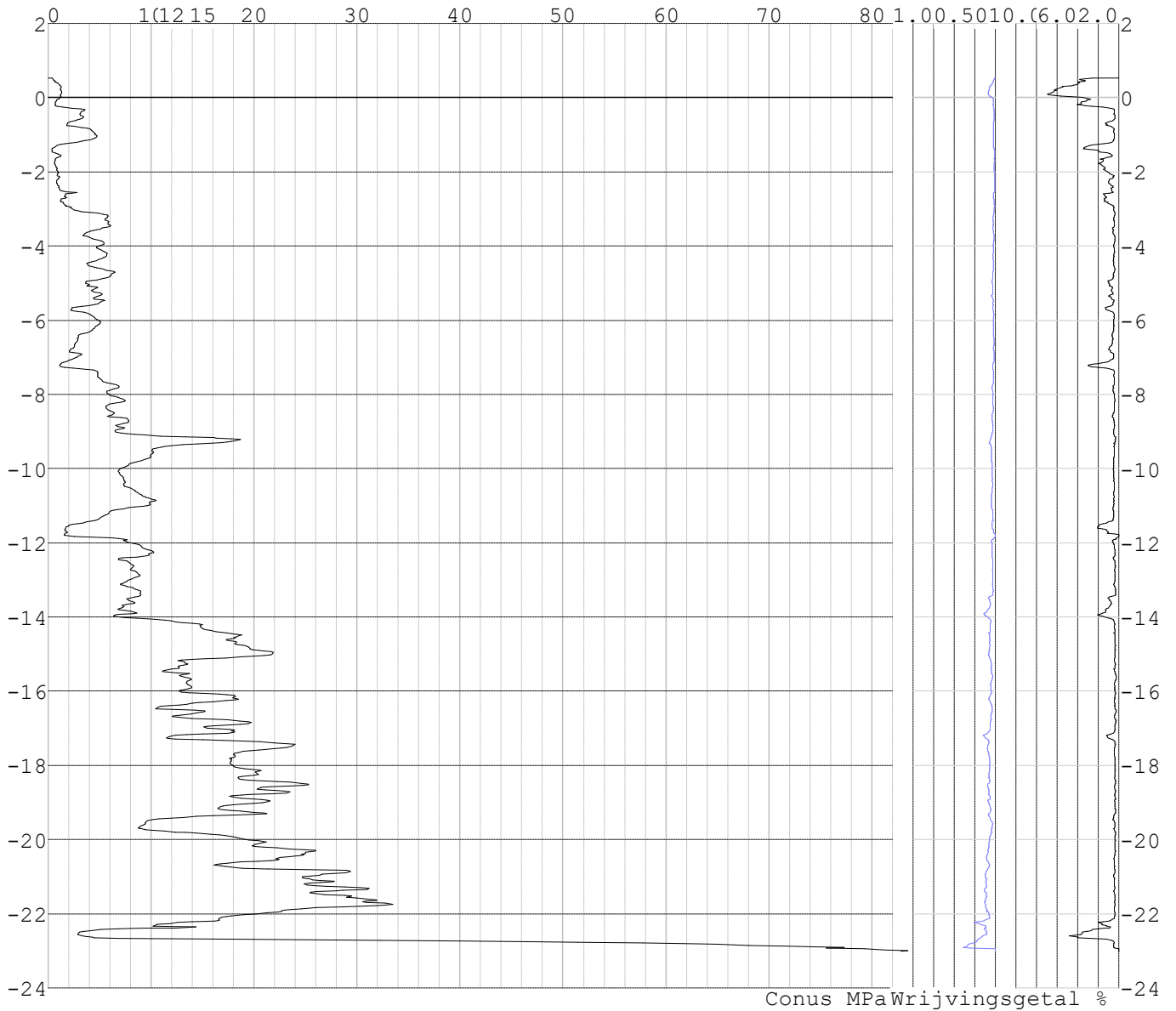


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S077.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.53 Bodemprofiel: S077.2
 Traject negatieve kleeft : 0.53 tot -3.10 [m]
 Traject positieve kleeft : -7.30 tot -23.02 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S077.2

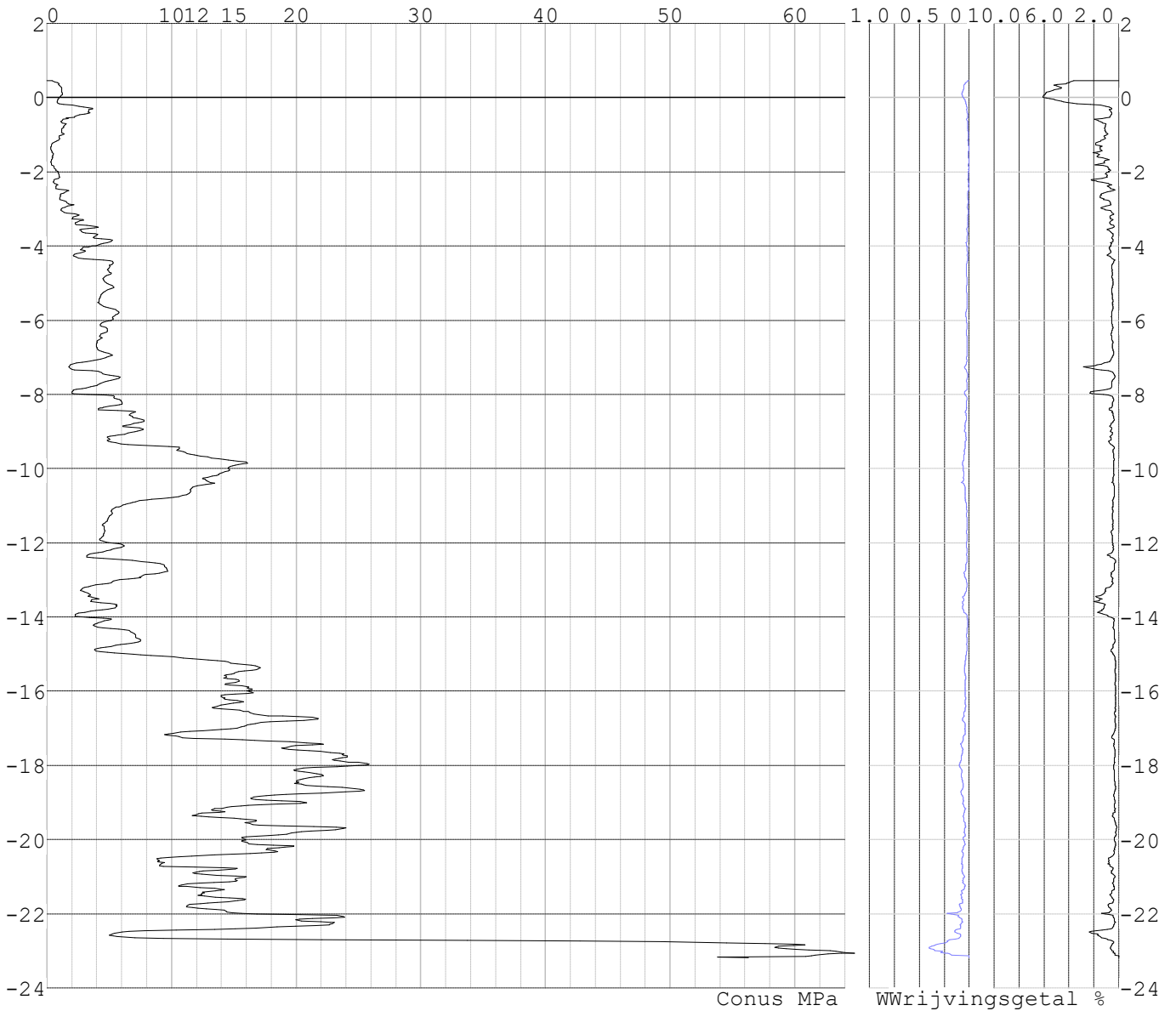


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S077.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.46 Bodemprofiel: S077.3
 Traject negatieve kleef : 0.46 tot -4.30 [m]
 Traject positieve kleef : -8.00 tot -23.20 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S077.3

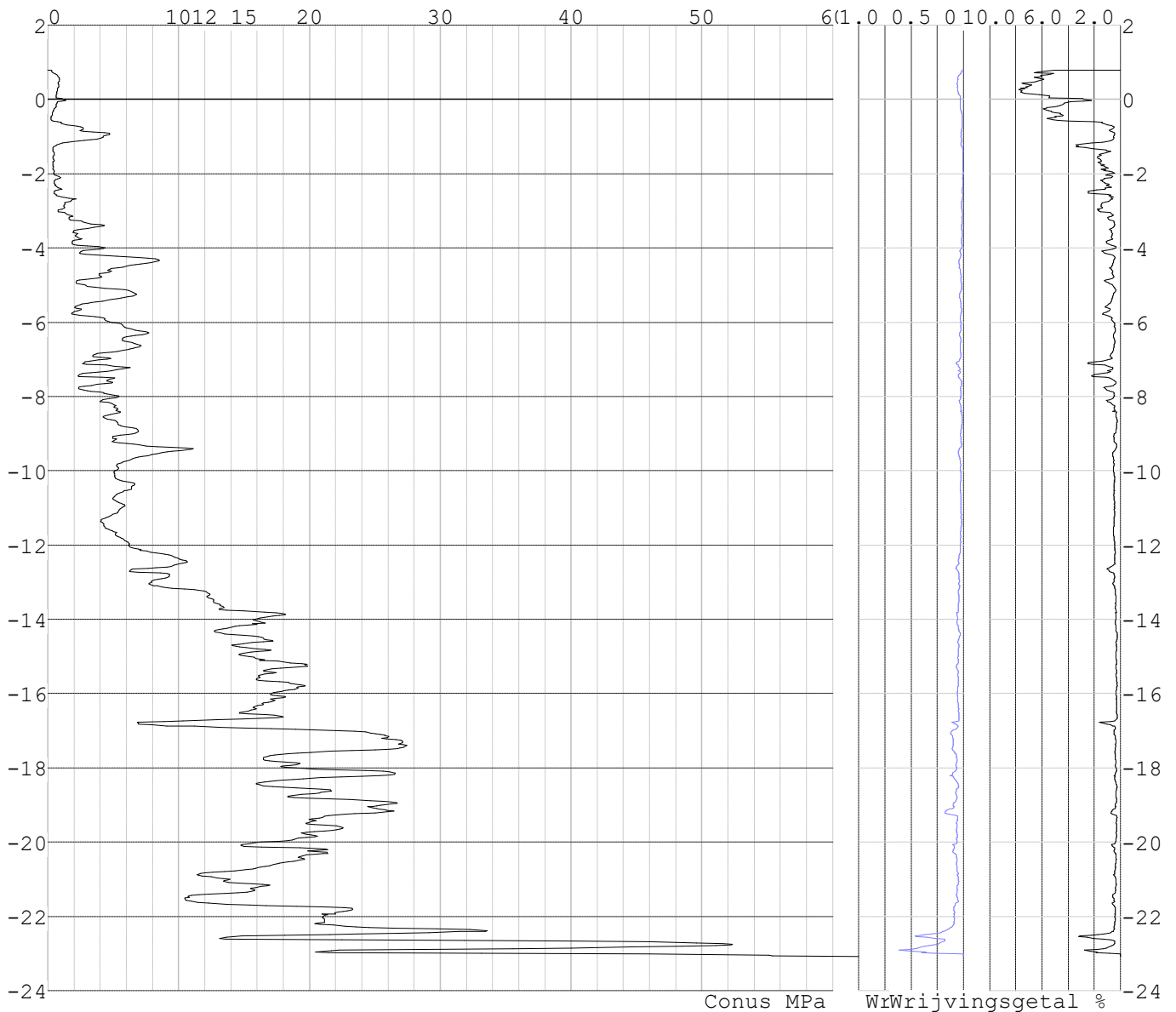


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S077.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.79 Bodemprofiel: S077.4
 Traject negatieve kleef : 0.79 tot -2.80 [m]
 Traject positieve kleef : -5.80 tot -23.09 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S077.4

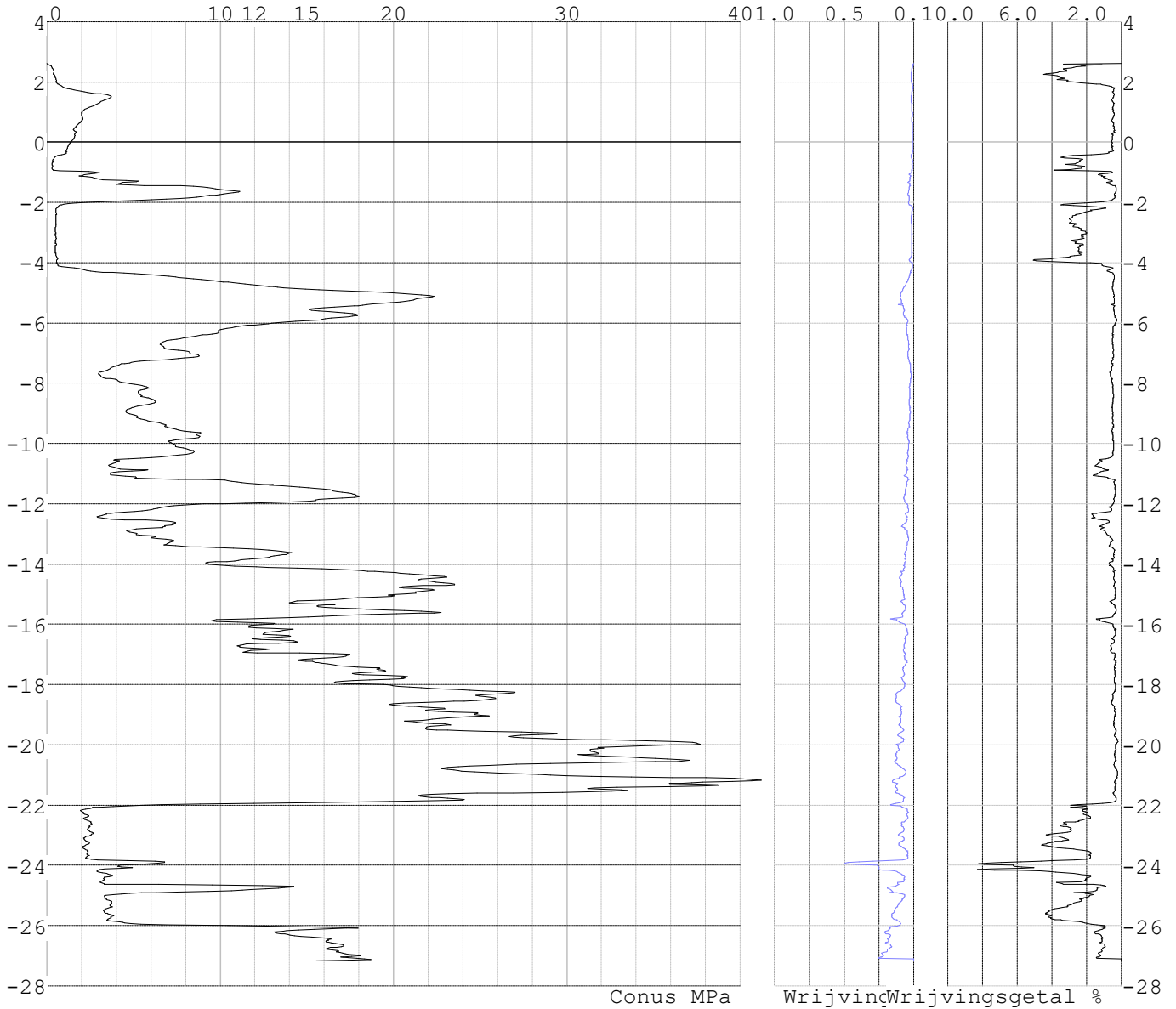


Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.61 Bodemprofiel: S078.1
Traject negatieve kleeft : 2.61 tot -2.00 [m]
Traject positieve kleeft : -4.00 tot -27.18 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078.1

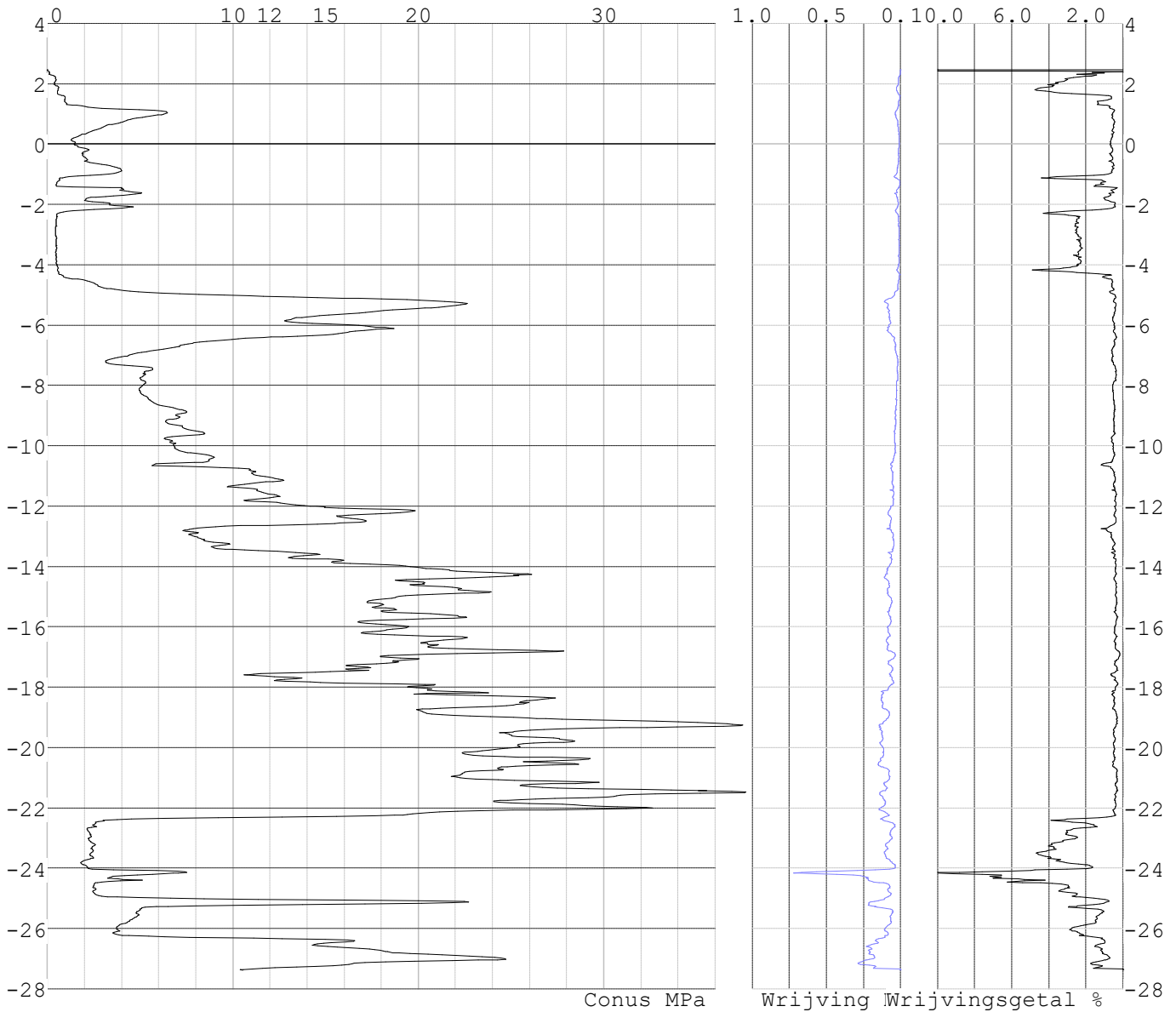


Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.47 Bodemprofiel: S078.2
Traject negatieve kleef : 2.47 tot -2.20 [m]
Traject positieve kleef : -4.30 tot -27.40 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078.2

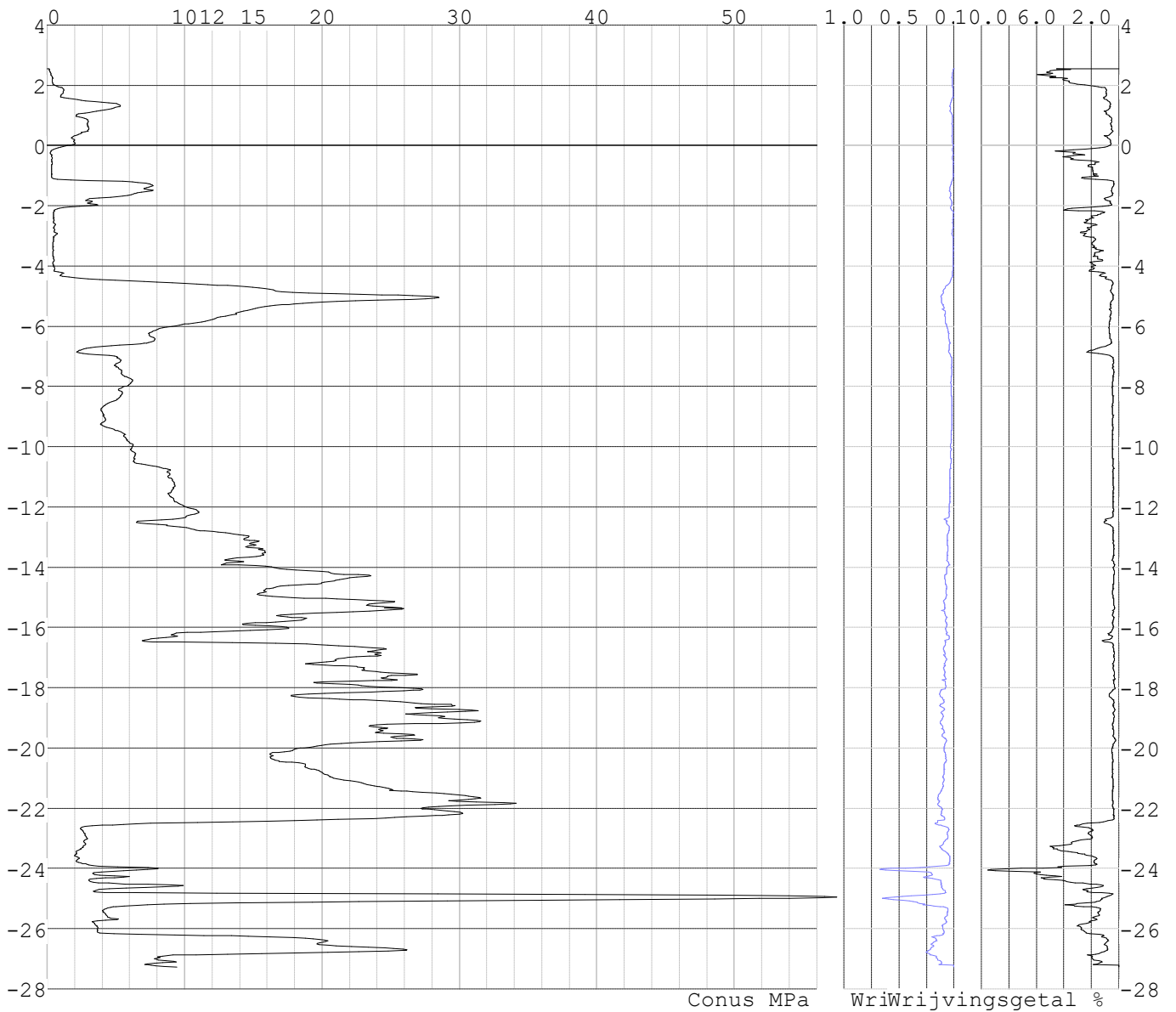


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 2.55 Bodemprofiel: S078.3
 Traject negatieve kleef : 2.55 tot -2.10 [m]
 Traject positieve kleef : -4.30 tot -27.28 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078.3

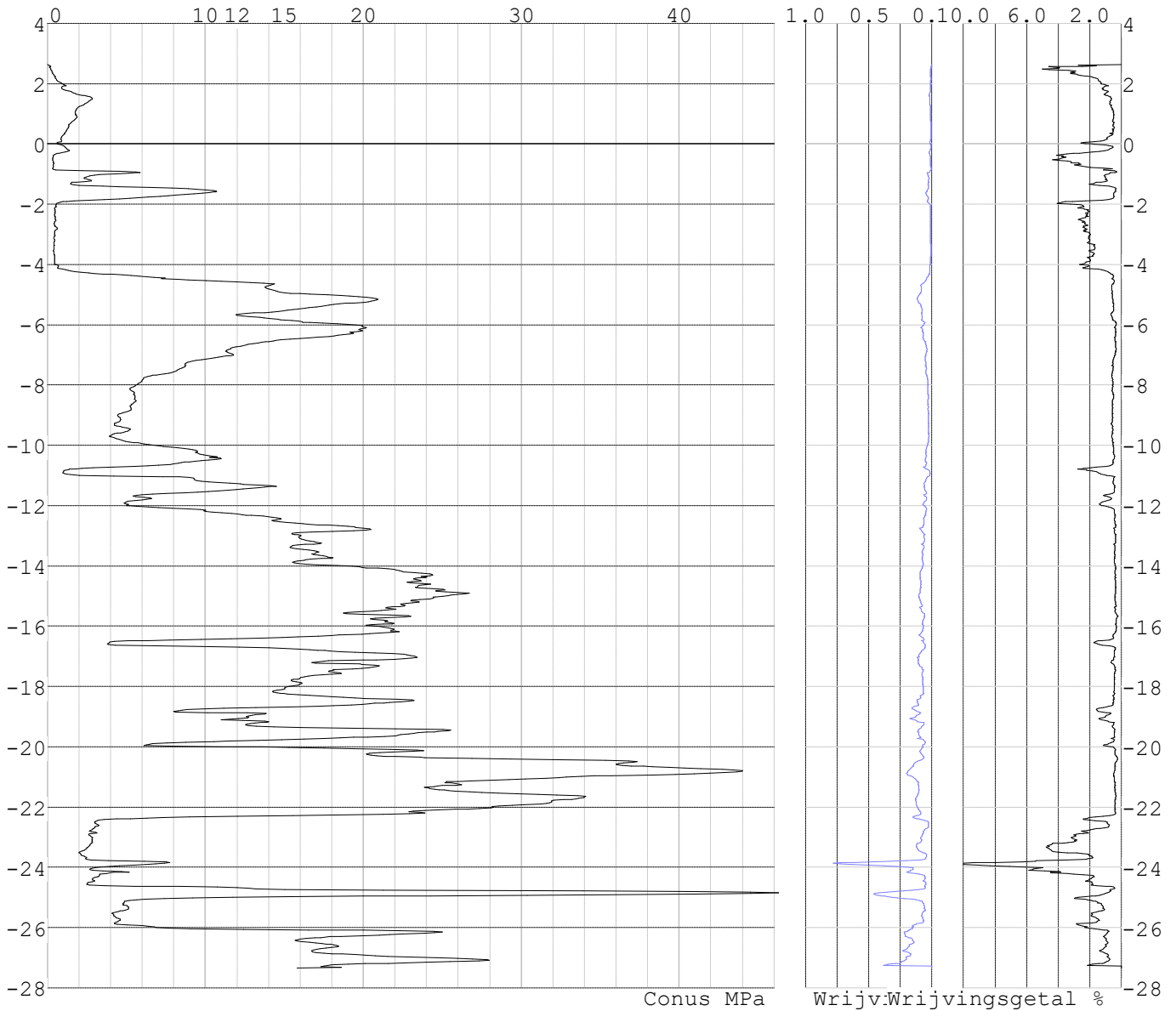


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 2.63 Bodemprofiel: S078.4
 Traject negatieve kleeft : 2.63 tot -2.10 [m]
 Traject positieve kleeft : -4.20 tot -27.34 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078.4



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

REKENGEGEVENS Mast 71

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 71
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -13.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 71 (n=1)

Sondering : S 71

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.65	-13.65	30.4	420.8	420.8	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 71 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 71	0.00	-13.65	420.8	420.8	420.8

Totaal resultaten Mast 71 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 71

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-13.65 \quad R_{t;d} = \min.\{ 420.8; 420.8 \} = 420.8$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.65	420.8	420.8	0.0	420.8	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

REKENGEGEVENS Mast 72

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 72
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -11.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 72 (n=1)

Sondering : S 72

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.15	-11.15	23.6	454.5	454.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 72 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 72	0.00	-11.15	454.5	454.5	454.5

Totaal resultaten Mast 72 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 72

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-11.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 454.5; 454.5 \} = 454.5$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.15	454.5	454.5	0.0	454.5	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

REKENGEGEVENS Mast 76

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 76
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 76 (n=1)

Sondering : S 76

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-17.15	-17.15	35.0	789.3	789.3	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 76 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 76	0.00	-17.15	789.3	789.3	789.3

Totaal resultaten Mast 76 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 76

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 789.3; 789.3 \} = 789.3$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-17.15	789.3	789.3	0.0	789.3	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

REKENGEGEVENS Mast 77 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S077.1, S077.2, S077.3, S077.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m,var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 1.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -15.00
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 77 Nieuw (n=1)

Sondering : S077.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.00	-15.00	32.1	624.5	624.5	0.0	0.00

Sondering : S077.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.00	-15.00	32.6	618.2	618.2	0.0	0.00

Sondering : S077.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.00	-15.00	32.7	518.2	518.2	0.0	0.00

Sondering : S077.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.00	-15.00	32.2	576.8	576.8	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S077.1	0.84	-15.00	624.5	624.5	624.5
S077.2	0.53	-15.00	618.2	618.2	618.2
S077.3	0.46	-15.00	518.2	518.2	518.2
S077.4	0.79	-15.00	576.8	576.8	576.8

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

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

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	---------------------	--------------------	-----------------------------------	---------------------

met ξ_3 (gem) = 1.28

S077.1	0.84	-15.00	32.1	675.4
S077.2	0.53	-15.00	32.1	668.5
S077.3	0.46	-15.00	32.1	560.0
S077.4	0.79	-15.00	32.1	623.6

		-15.00	$R_{t;cal;gem}$	631.9
--	--	--------	-----------------	-------

met ξ_4 (min) = 1.03

S077.1	0.84	-15.00	32.1	831.6
S077.2	0.53	-15.00	32.1	822.9
S077.3	0.46	-15.00	32.1	687.9
S077.4	0.79	-15.00	32.1	767.1

		-15.00	$R_{t;cal;min}$	687.9
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 77 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S077.1 S077.2 S077.3 S077.4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheinniveau

[m]

-15.00	$R_{t;d} = \min.\{ 631.9; 687.9 \}$	=	631.9
--------	-------------------------------------	---	-------

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-15.00	631.9	631.9	0.0	631.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 78 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S078.1, S078.2, S078.3, S078.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 2.35
 Paalpuntniveau : N.A.P. -15.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 78 Nieuw (n=1)

Sondering : S078.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.15	-15.15	46.4	571.8	571.8	0.0	0.00

Sondering : S078.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.15	-15.15	46.7	530.6	530.6	0.0	0.00

Sondering : S078.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.15	-15.15	46.5	518.5	518.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

Sondering : S078.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-15.15	-15.15	46.3	565.2	565.2	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 78 Nieuw (n=1)**Uitgangspunten**

- paal : LD1
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
 - schachtafmeting : 525 mm
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S078.1	2.61	-15.15	571.8	571.8	571.8
S078.2	2.47	-15.15	530.6	530.6	530.6
S078.3	2.55	-15.15	518.5	518.5	518.5
S078.4	2.63	-15.15	565.2	565.2	565.2

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 78 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : LD1
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
 - schachtafmeting : 525 mm
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

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

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	---------------------	--------------------	---	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.28$

S078.1	2.61	-15.15	46.4	616.9
S078.2	2.47	-15.15	46.4	572.2
S078.3	2.55	-15.15	46.4	559.1
S078.4	2.63	-15.15	46.4	609.8

		-15.15	$R_{t;cal;gem}$	589.5
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 1.03$

S078.1	2.61	-15.15	46.4	755.4
S078.2	2.47	-15.15	46.4	699.8
S078.3	2.55	-15.15	46.4	683.5
S078.4	2.63	-15.15	46.4	746.6

		-15.15	$R_{t;cal;min}$	683.5
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 78 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S078.1 S078.2 S078.3 S078.4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

-15.15	$R_{t;d} = \min.\{ 589.5; 683.5 \} = 589.5$
--------	---

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-15.15	589.5	589.5	0.0	589.5	0.00

PAALGEGEVENS MV26-40

Type : Stalen profiel (geheid, grout)
 Wijze van installeren : Heien
 Profieloppervlakte [m²] : 0.1600
 Profielomtrek [m] : 1.6000
 Traagheidsmoment [*1e4 mm⁴] : 0
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
 Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
 Wijze van installeren : Heien
 Diameter [m] : 0.525
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
 Groutomhulling : NEE

PAALGEGEVENS MV22-40

Type : Stalen profiel (geheid, grout)
 Wijze van installeren : Heien
 Profieloppervlakte [m²] : 0.1600
 Profielomtrek [m] : 1.6000
 Traagheidsmoment [*1e4 mm⁴] : 0
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
 Groutomhulling : JA

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 71	Mast 72	Mast 76	Mast 77 N Mast 78 N
S 71	0.00	-13.65	420.8			
S 72	0.00	-11.15		454.5		
S 76	0.00	-17.15			789.3	
S077.1	0.84	-15.00				624.5
S077.2	0.53	-15.00				618.2
S077.3	0.46	-15.00				518.2
S077.4	0.79	-15.00				576.8
S078.1	2.61	-15.15				571.8
S078.2	2.47	-15.15				530.6
S078.3	2.55	-15.15				518.5
S078.4	2.63	-15.15				565.2

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 81 - 84.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
9	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
10	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 81

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.59

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.42	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-1.42	-1.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-1.98	-3.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-3.78	-17.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 83

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -2.76

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-2.13	-3.03	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-3.03	-28.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 84

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -3.57

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-5.28	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-5.28	-11.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-11.23	-15.72	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-15.72	-17.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-17.14	-21.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 84 Hoek 1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.65 Grondwaterstand [m] : -1.65

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.65	-4.78	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	-4.78	-17.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-17.23	-18.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-18.61	-23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 84 Hoek 2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.61 Grondwaterstand [m] : -1.61

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.61	-4.58	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	-4.58	-5.41	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-5.41	-10.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-10.62	-12.32	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-12.32	-12.61	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-12.61	-16.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-16.63	-17.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-17.97	-23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 84 - 3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.69 Grondwaterstand [m] : -1.69

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.69	-4.87	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	-4.87	-12.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-12.22	-14.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	-14.34	-23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 84 - 4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.69 Grondwaterstand [m] : -1.69

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.69	-4.02	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	-4.02	-5.79	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-5.79	-10.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-10.80	-14.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-14.38	-17.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-17.95	-23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 81

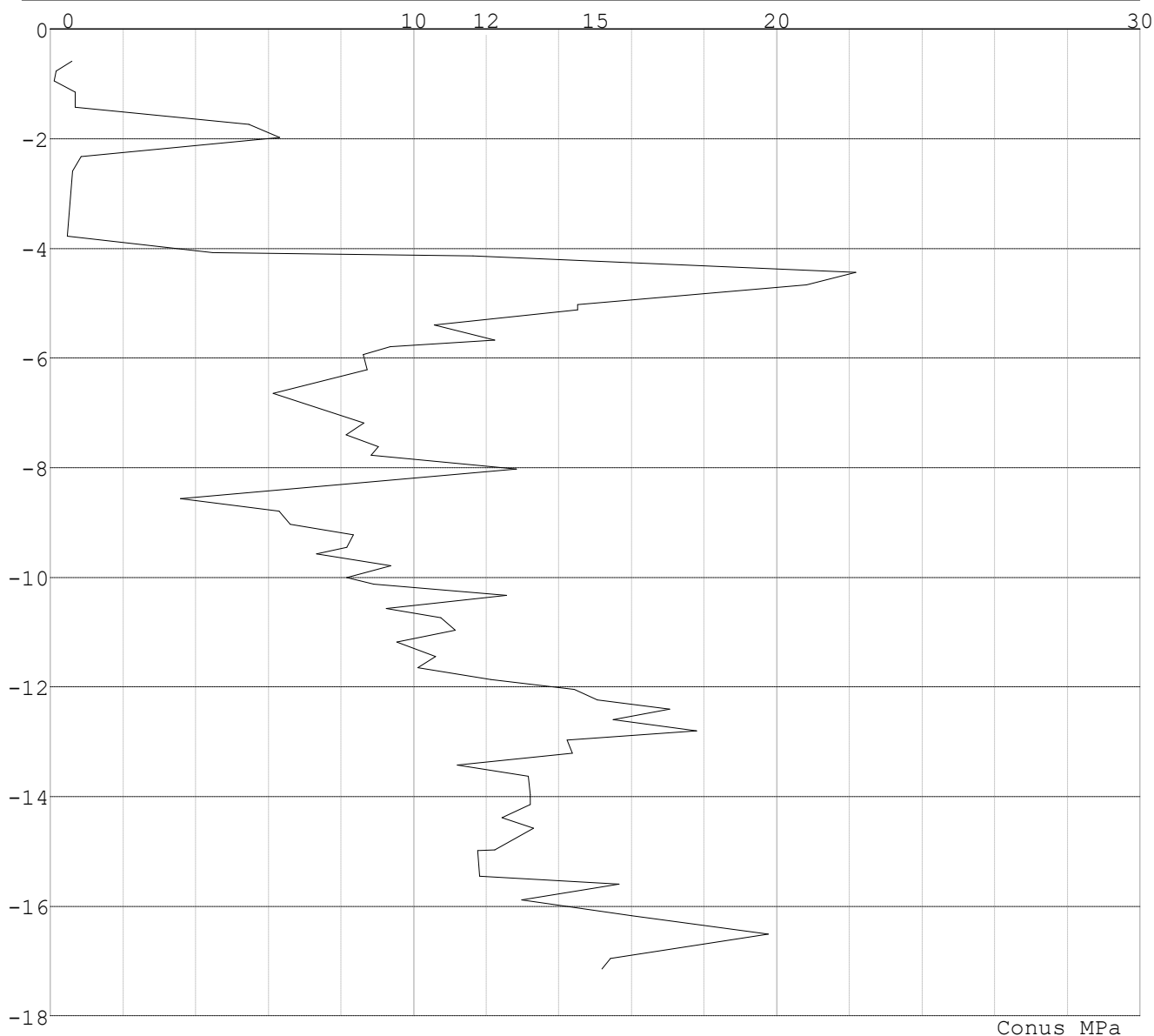
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 81

Traject negatieve kleef : -0.59 tot -1.40 [m]

Traject positieve kleef : -4.00 tot -17.14 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 81

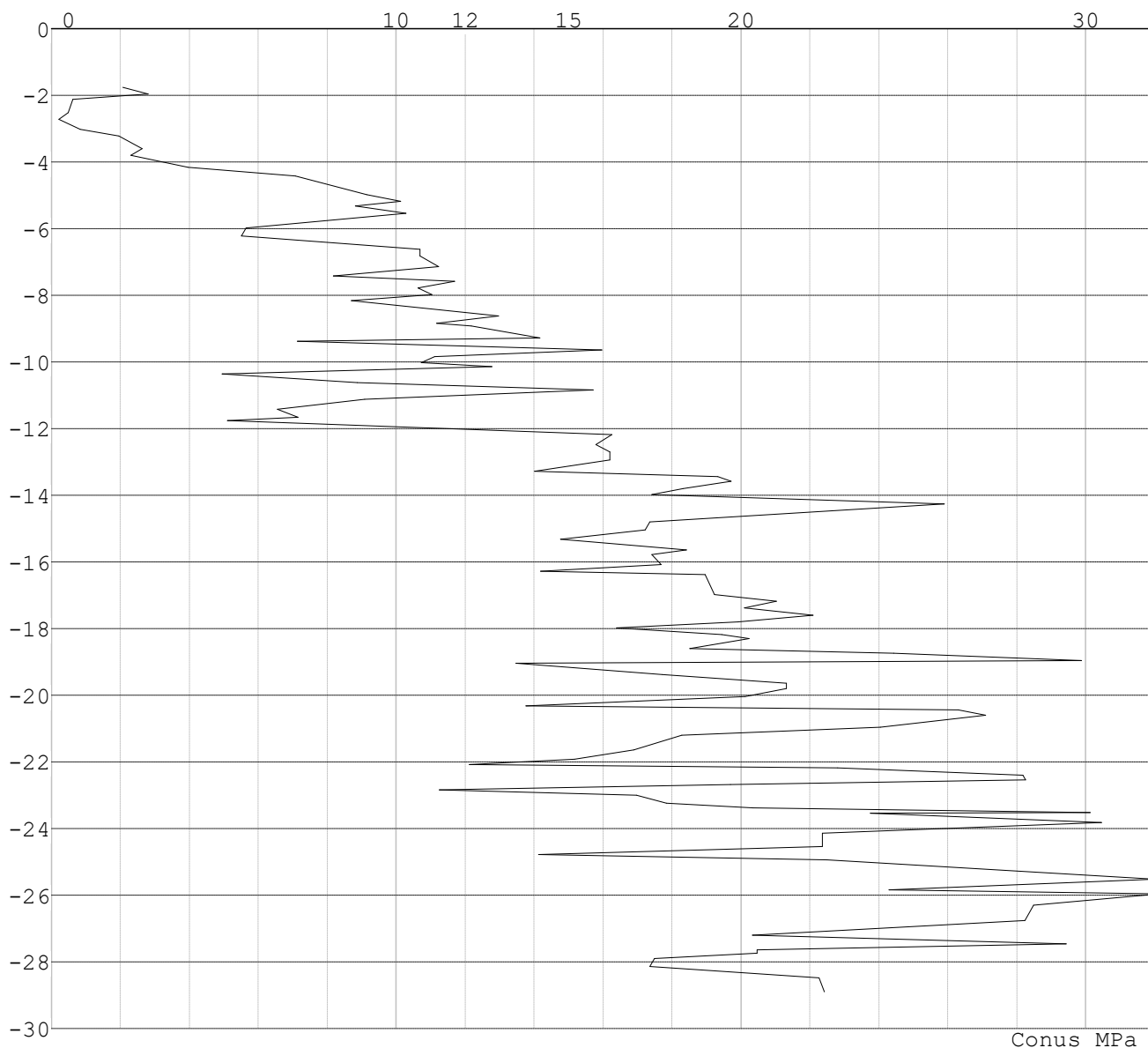


Conus MPa

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 83

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 83
Traject negatieve kleef : -1.00 tot -3.70 [m]
Traject positieve kleef : -4.30 tot -28.91 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 83

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

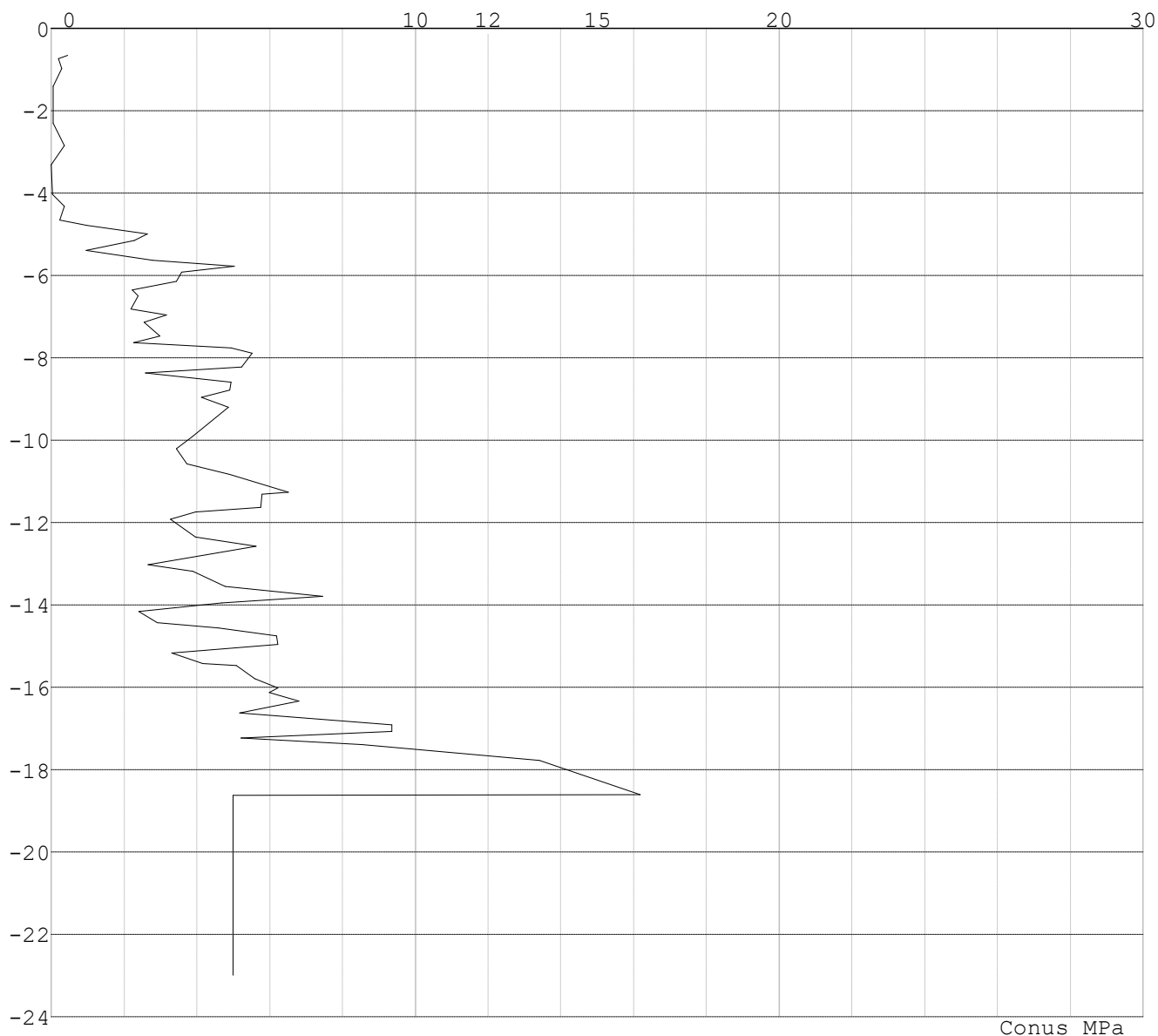
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 84 Hoek 1

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 84 Hoek 1

Traject negatieve kleeft : -0.65 tot -4.40 [m]

Traject positieve kleeft : -5.40 tot -22.90 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 84 Hoek 1

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

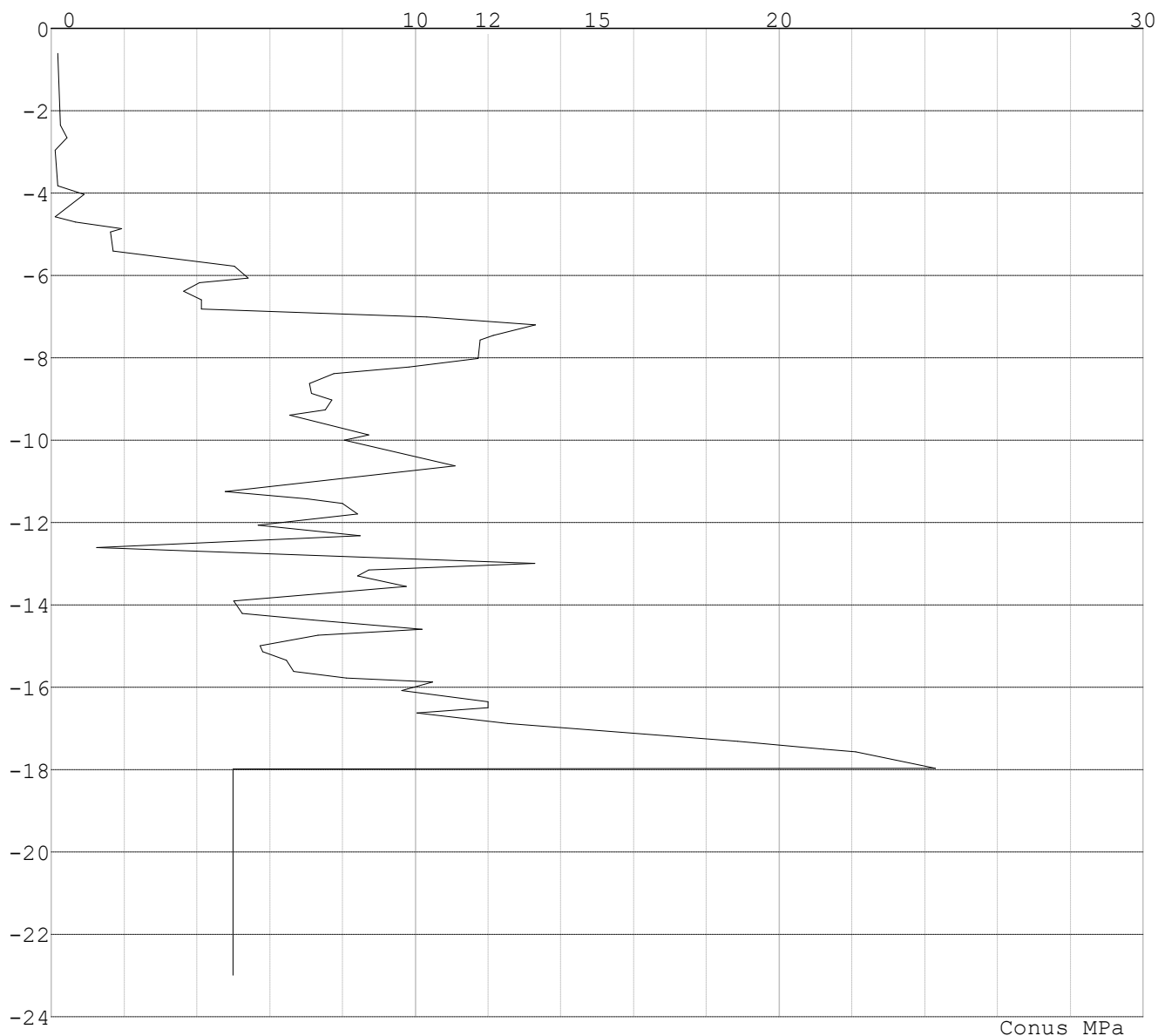
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 84 Hoek 2

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 84 Hoek 2

Traject negatieve kleef : -0.61 tot -4.50 [m]

Traject positieve kleef : -4.80 tot -23.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 84 Hoek 2

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

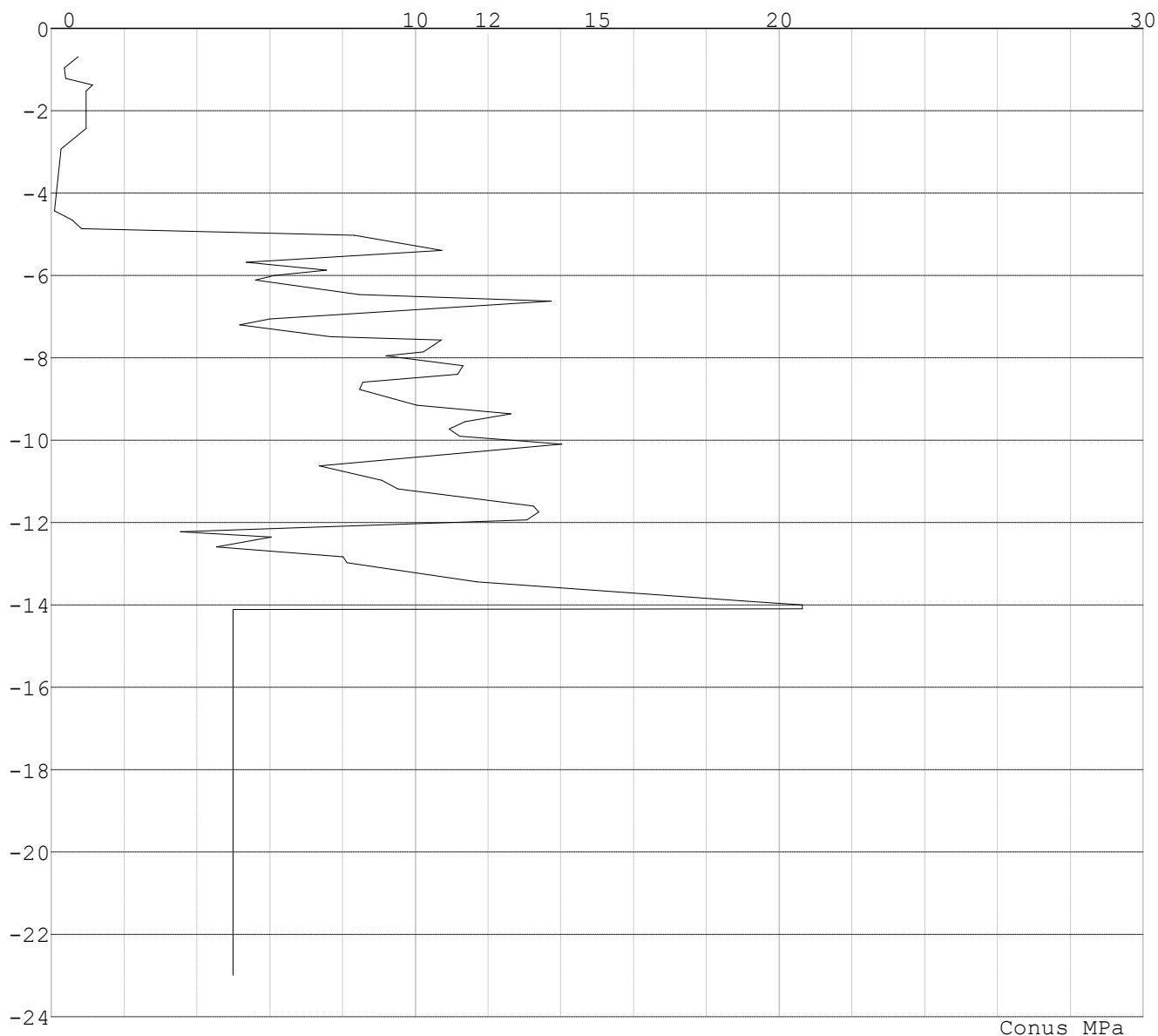
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 84 Hoek 3

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 84 - 3

Traject negatieve kleef : -0.69 tot -4.50 [m]

Traject positieve kleef : -5.00 tot -23.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 84 Hoek 3

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

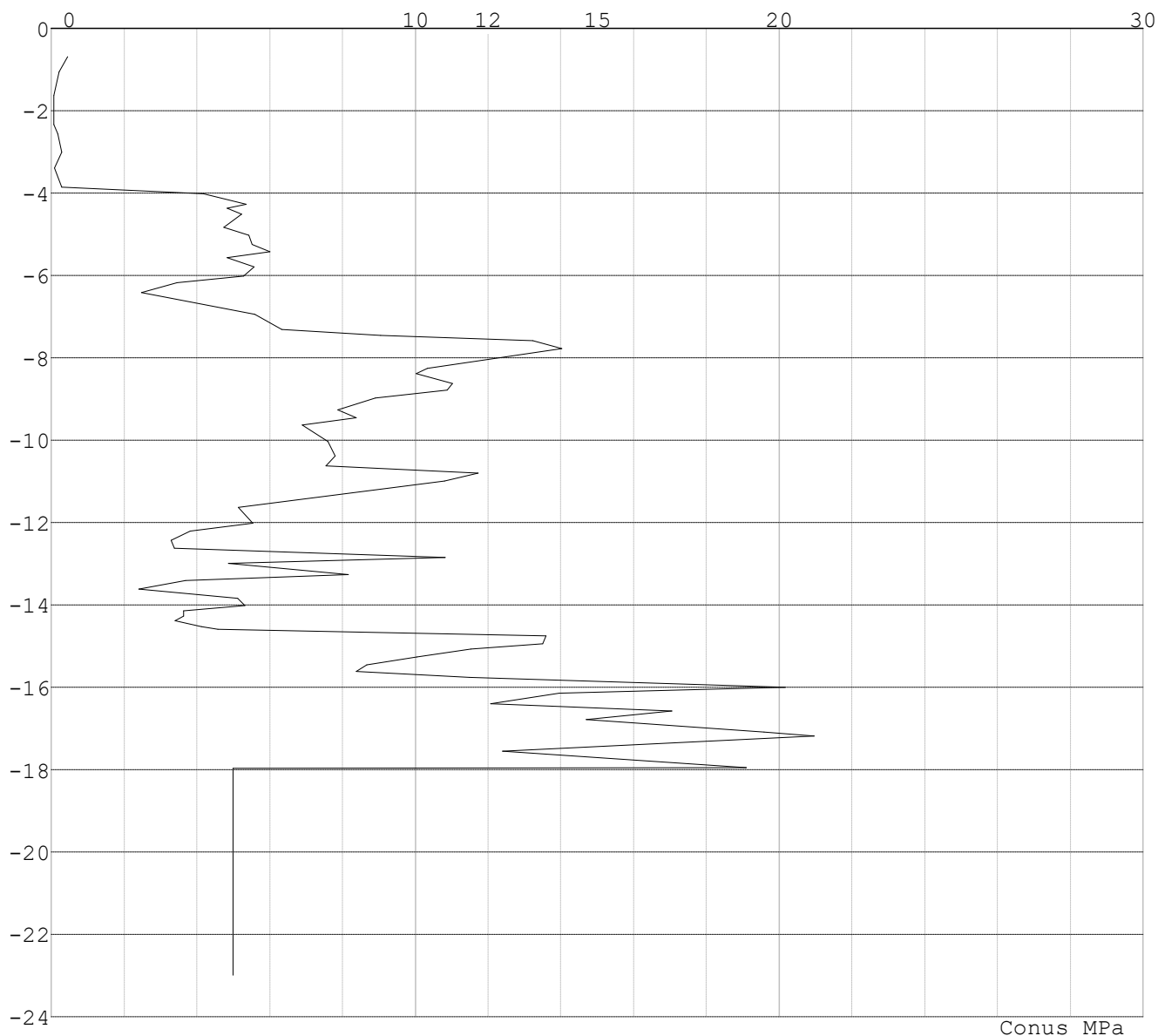
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 84 Hoek 4

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 84 - 4

Traject negatieve kleef : -0.69 tot -3.70 [m]

Traject positieve kleef : -3.90 tot -23.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 84 Hoek 4

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

REKENGEGEVENS Mast 81

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 81
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 81 (n=1)

Sondering : S 81

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.15	-14.15	29.3	782.4	782.4	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 81 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 81	0.00	-14.15	782.4	782.4	782.4

Totaal resultaten Mast 81 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 81

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 782.4; 782.4 \} = 782.4$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.15	782.4	782.4	0.0	782.4	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

REKENGEGEVENS Mast 83

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 83
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 83 (n=1)

Sondering : S 83

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.15	-14.15	31.2	778.9	778.9	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 83 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 83	0.00	-14.15	778.9	778.9	778.9

Totaal resultaten Mast 83 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 83

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau
[m]

$$-14.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 778.9; 778.9 \} = 778.9$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.15	778.9	778.9	0.0	778.9	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

REKENGEGEVENS Mast 84 (A)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 84 Hoek 1
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.10
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 84 (A) (n=1)

Sondering : S 84 Hoek 1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-18.10	-18.10	36.9	512.5	512.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (A) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 1	0.00	-18.10	512.5	512.5	512.5

Totaal resultaten Mast 84 (A) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 1

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.10 \quad R_{t;d} = \min.\{ 512.5; 512.5 \} = 512.5$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-18.10	512.5	512.5	0.0	512.5	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

REKENGEGEVENS Mast 84 (B)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 84 Hoek 2
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.10
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 84 (B) (n=1)

Sondering : S 84 Hoek 2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-18.10	-18.10	36.8	845.3	845.3	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (B) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 2	0.00	-18.10	845.3	845.3	845.3

Totaal resultaten Mast 84 (B) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 2

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.10 \quad R_{t;d} = \min.\{ 845.3; 845.3 \} = 845.3$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-18.10	845.3	845.3	0.0	845.3	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

REKENGEGEVENS Mast 84 (C)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 84 Hoek 3
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.10
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 84 (C) (n=1)

Sondering : S 84 Hoek 3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-16.10	-16.10	33.1	759.3	759.3	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (C) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 3	0.00	-16.10	759.3	759.3	759.3

Totaal resultaten Mast 84 (C) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 3

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.10 \quad R_{t;d} = \min.\{ 759.3; 759.3 \} = 759.3$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-16.10	759.3	759.3	0.0	759.3	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

REKENGEGEVENS Mast 84 (D)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 84 Hoek 4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.60
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 84 (D) (n=1)

Sondering : S 84 Hoek 4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-17.60	-17.60	36.0	841.9	841.9	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (D) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 4	0.00	-17.60	841.9	841.9	841.9

Totaal resultaten Mast 84 (D) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.60 \quad R_{t;d} = \min.\{ 841.9; 841.9 \} = 841.9$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-17.60	841.9	841.9	0.0	841.9	0.00

PAALGEGEVENS MV22-40

Type : Stalen profiel (geheid, grout)
 Wijze van installeren : Heien
 Profieloppervlakte [m²] : 0.1600
 Profielomtrek [m] : 1.6000
 Traagheidsmoment [*1e4 mm⁴] : 0
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Paalvoetvormfactor β : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
 Groutomhulling : JA

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

PAALGEGEVENS MV26-40

Type : Stalen profiel (geheid, grout)
Wijze van installeren : Heien
Profieloppervlakte [m²] : 0.1600
Profielomtrek [m] : 1.6000
Traagheidsmoment [*1e4 mm⁴] : 0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.70
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : JA

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 81	Mast 83	Mast 84 (	Mast 84 (Mast 84 (
S 81	0.00	-14.15	782.4			
S 83	0.00	-14.15		778.9		
S 84 Hoek 1	0.00	-18.10			512.5	
S 84 Hoek 2	0.00	-18.10				845.3
S 84 Hoek 3	0.00	-16.10				759.3

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 84 (

S 84 Hoek 4	0.00	-17.60	841.9
-------------	------	--------	-------

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 85 - 88.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\Phi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 85

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -0.63 Grondwaterstand [m] : -1.63

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.63	-1.52	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.52	-2.43	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	-2.43	-4.24	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-4.24	-6.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-6.24	-19.93	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 85 - hoek 1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.52	-2.51	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-2.51	-3.49	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.49	-6.41	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-6.41	-11.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-11.20	-18.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-18.02	-20.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 85 - hoek 2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.56	-3.08	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-3.08	-7.20	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-7.20	-19.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 85 - hoek 3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.58	-3.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-3.64	-6.60	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
3	-6.60	-19.86	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 85 - hoek 4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.64	-1.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.10	-6.83	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
3	-6.83	-19.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 86

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.56	-1.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.43	-19.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

BODEMPROFIELGEGEVENS: Sondering 87

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.59	-20.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S088.1

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.19	-0.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.52	-0.94	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	-0.94	-3.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-3.80	-5.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-5.75	-14.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-14.04	-14.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-14.44	-16.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-16.24	-17.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-17.51	-17.79	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	-17.79	-19.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-19.67	-20.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	-20.46	-24.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-24.08	-25.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-25.08	-26.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-26.88	-27.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-27.17	-27.90	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	-27.90	-28.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-28.29	-28.66	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
19	-28.66	-29.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S088.2

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.25	-0.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.52	-0.84	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-0.84	-3.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-3.82	-11.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-11.80	-12.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-12.66	-13.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-13.55	-14.11	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	-14.11	-16.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-16.62	-20.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-20.31	-21.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-21.40	-26.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-26.11	-26.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-26.59	-28.12	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	-28.12	-28.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
15	-28.63	-28.99	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-28.99	-29.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S088.3

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.20 Grondwaterstand [m] : -0.80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.20	-0.59	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.59	-9.42	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-9.42	-9.90	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-9.90	-17.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-17.07	-17.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-17.19	-17.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-17.91	-24.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-24.85	-25.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-25.15	-26.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-26.79	-28.13	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	-28.13	-28.78	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-28.78	-29.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S088.4

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

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

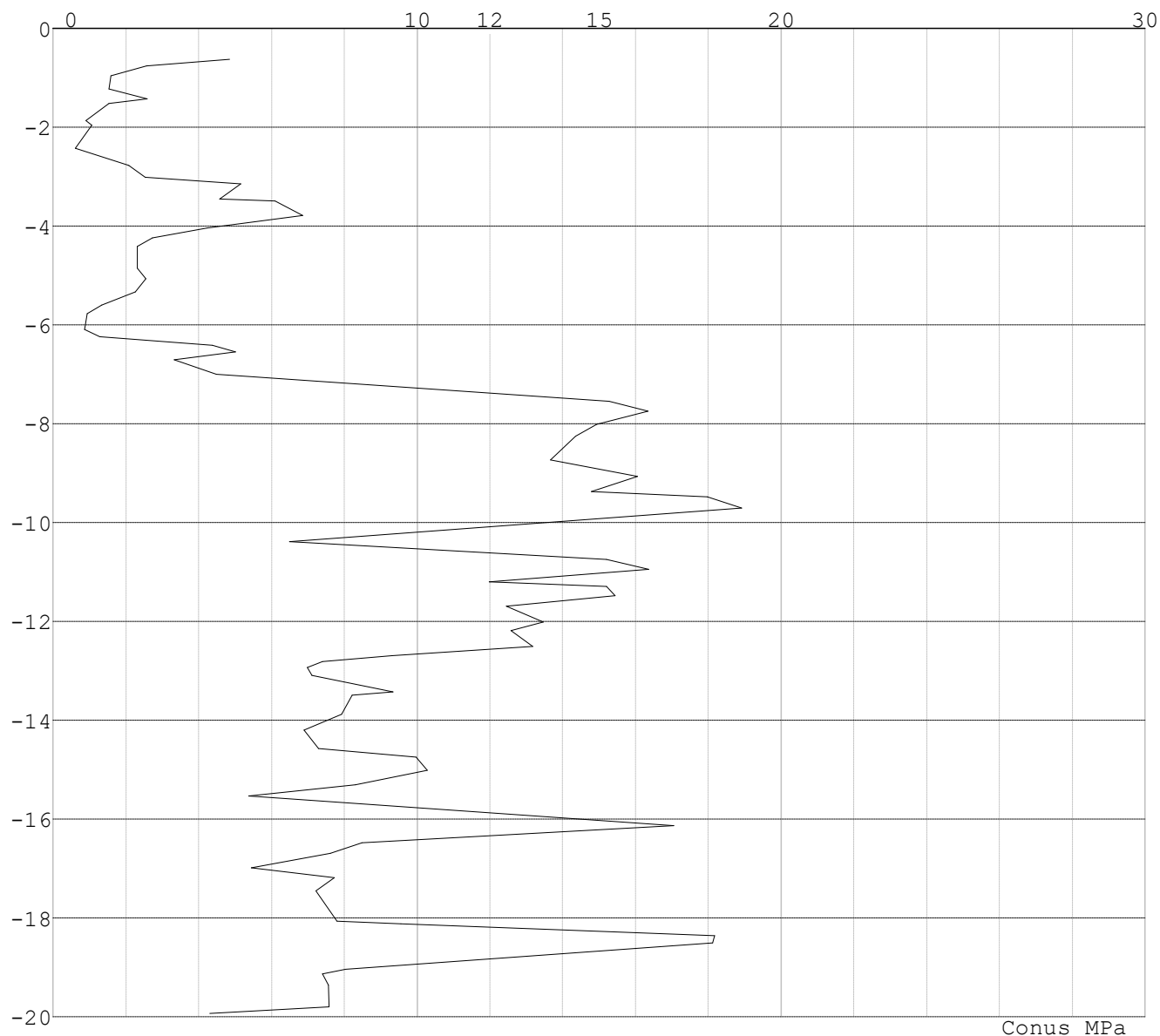
Hoogte maaiveld [m] : 0.10 Grondwaterstand [m] : -0.90

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.10	-1.07	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.07	-3.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-3.69	-5.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-5.80	-6.66	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-6.66	-7.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-7.16	-7.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-7.50	-8.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-8.96	-9.48	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-9.48	-14.92	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-14.92	-15.86	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-15.86	-16.93	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-16.93	-17.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-17.61	-17.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-17.96	-18.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-18.08	-18.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-18.38	-19.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-19.61	-26.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-26.10	-26.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-26.35	-26.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	-26.63	-26.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	-26.88	-28.30	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
22	-28.30	-29.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-29.10	-29.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 85

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 85
Traject negatieve kleef : -0.90 tot -5.10 [m]
Traject positieve kleef : -6.20 tot -19.93 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 85

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

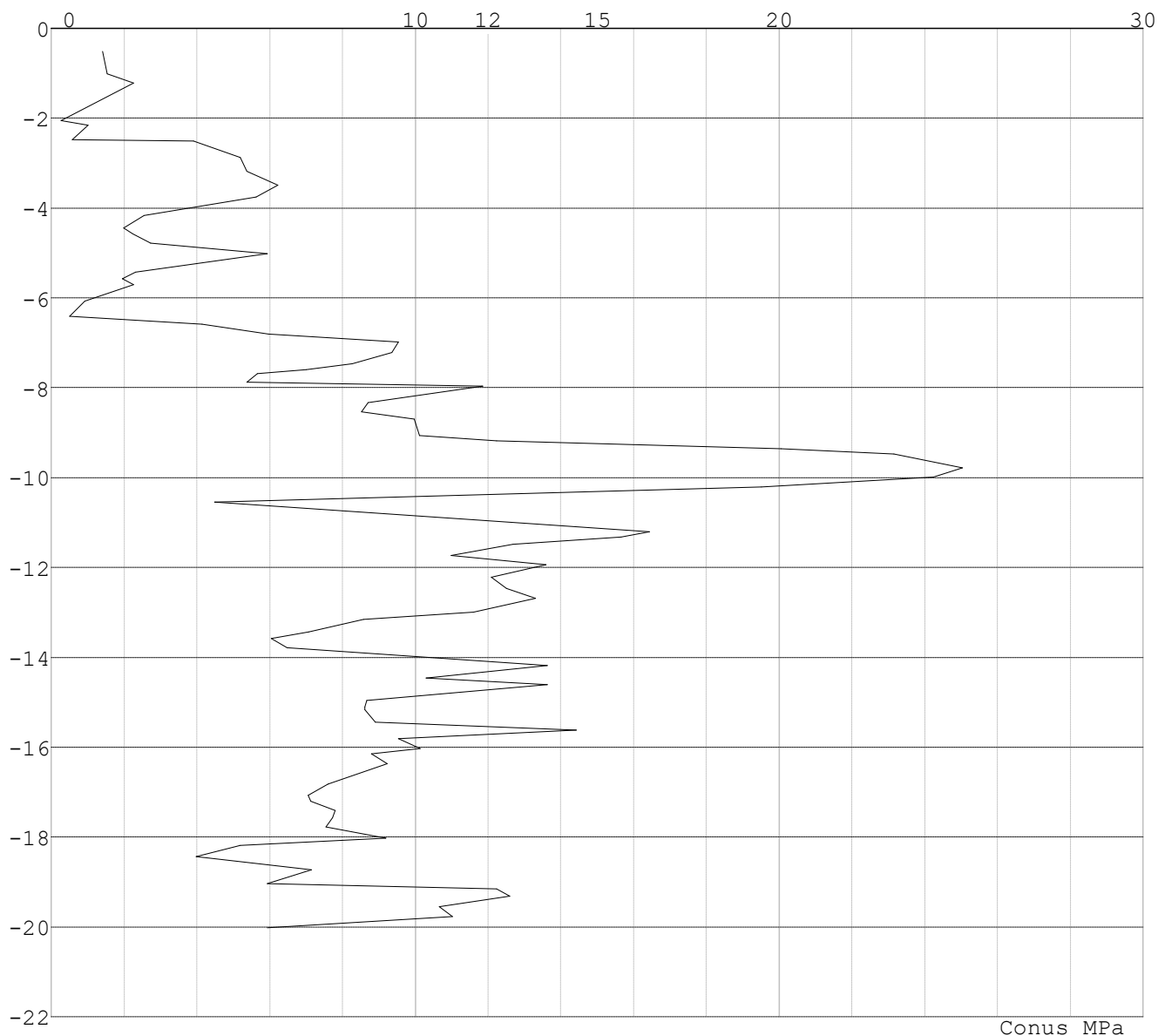
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 85 - hoek 1

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 85 - hoek 1

Traject negatieve kleef : -0.52 tot -4.80 [m]

Traject positieve kleef : -6.40 tot -20.02 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 85 - hoek 1

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

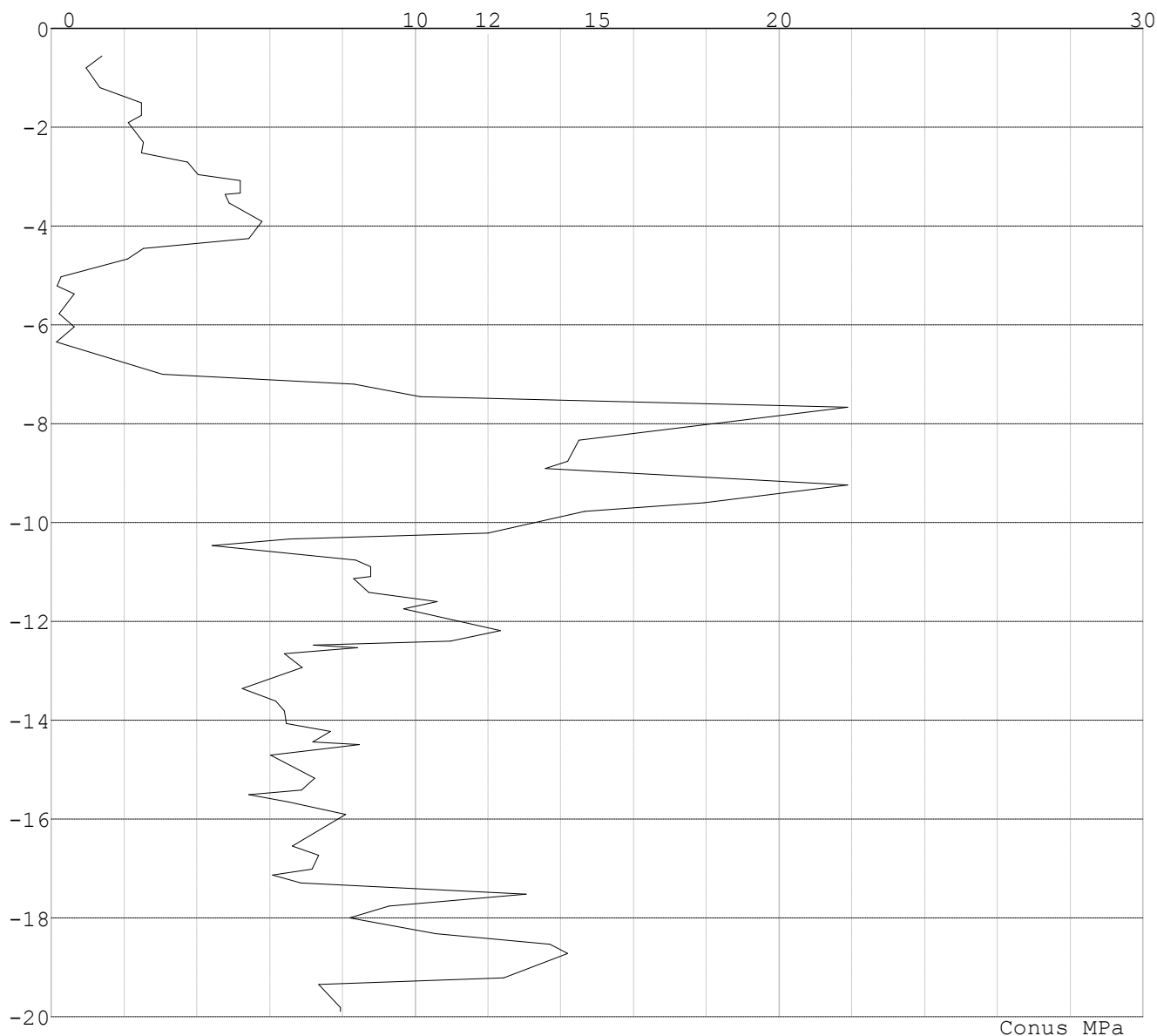
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 85 - hoek 2

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 85 - hoek 2

Traject negatieve kleef : -0.56 tot -5.20 [m]

Traject positieve kleef : -6.30 tot -19.90 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 85 - hoek 2

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

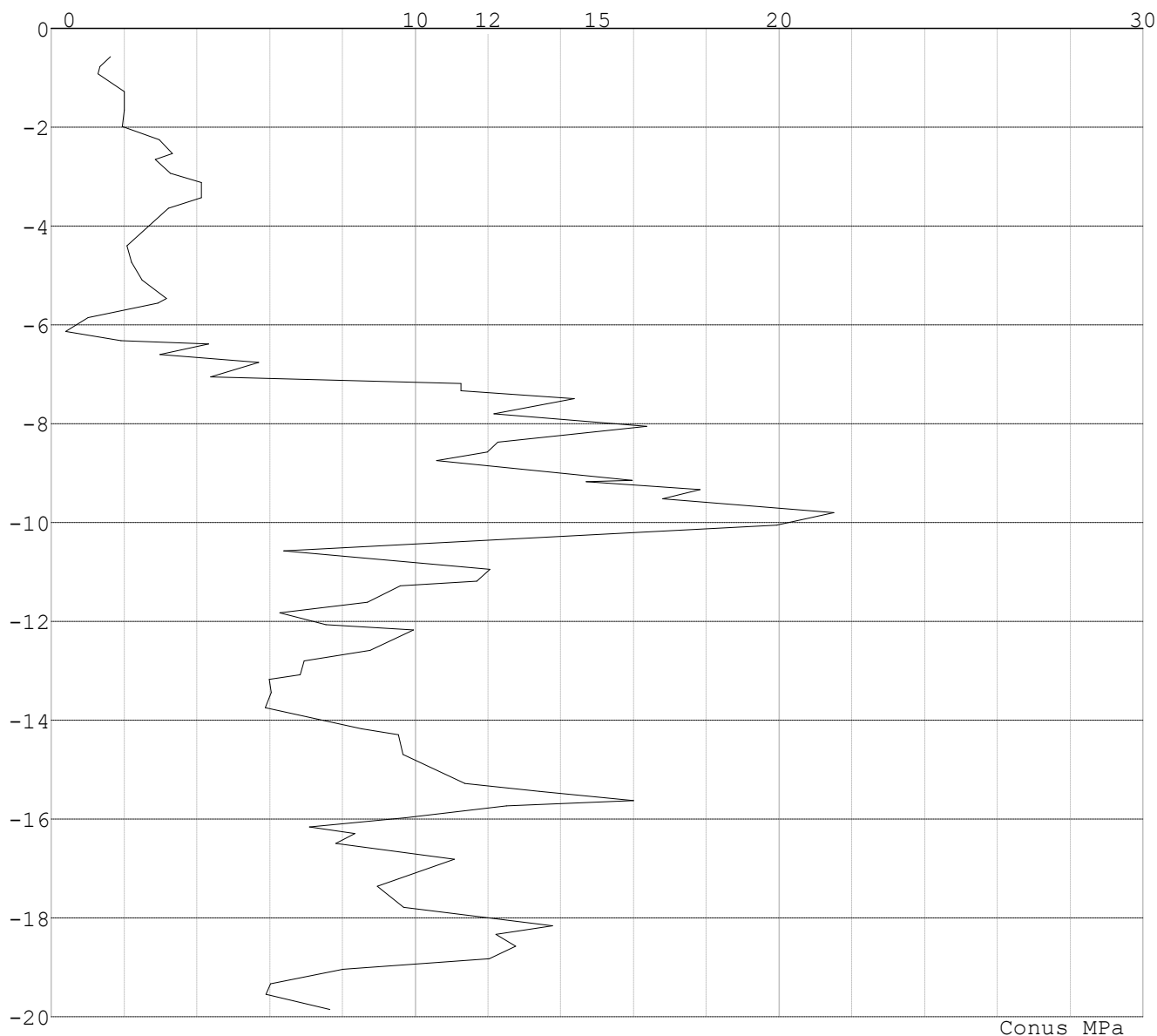
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 85 - hoek 3

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 85 - hoek 3

Traject negatieve kleef : -0.58 tot -6.10 [m]

Traject positieve kleef : -6.50 tot -19.86 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 85 - hoek 3

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 85 - hoek 4

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 85 - hoek 4

Traject negatieve kleef : -0.64 tot -6.00 [m]

Traject positieve kleef : -6.60 tot -19.96 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 85 - hoek 4

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

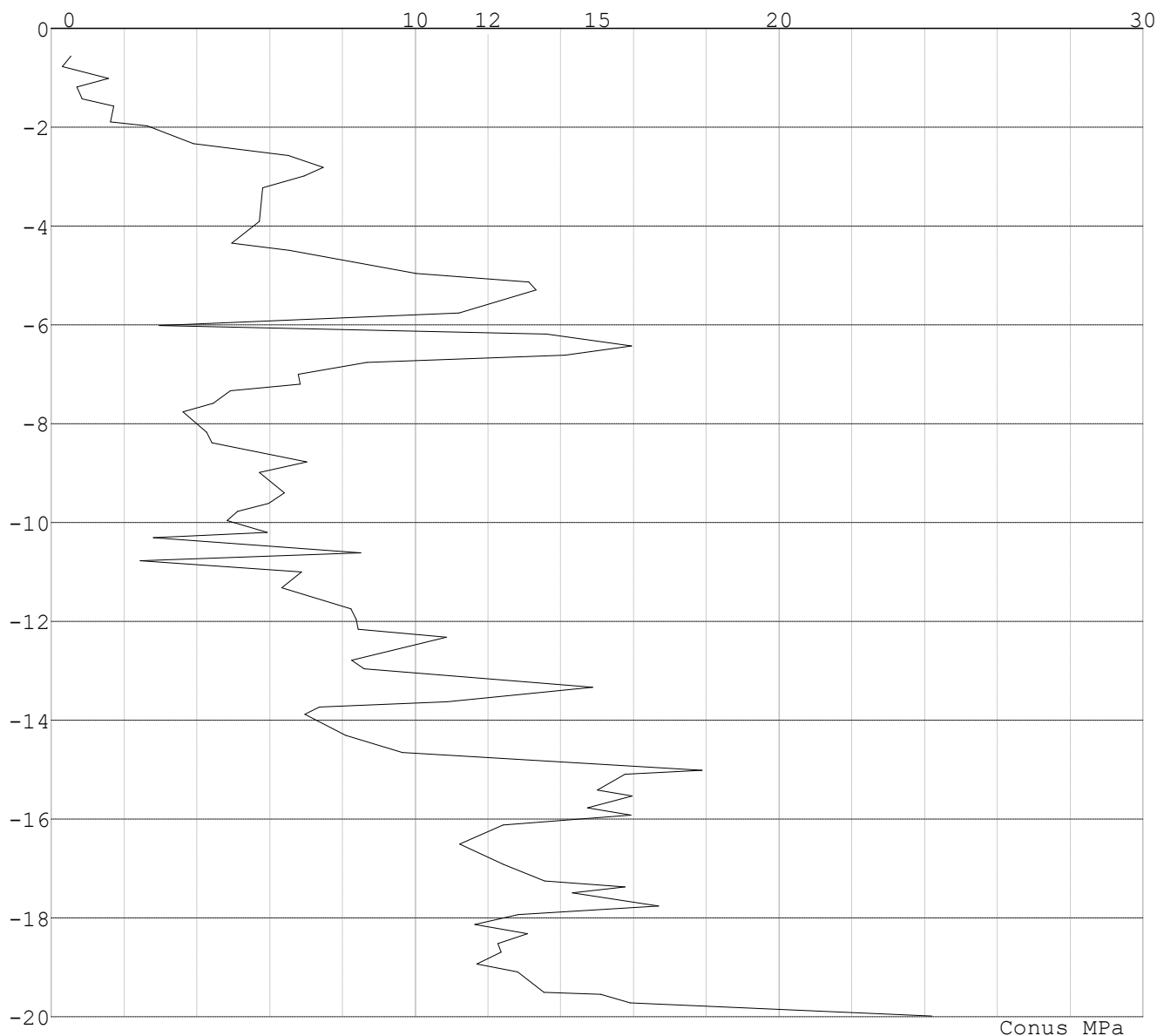
SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 86

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

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 86

Traject negatieve kleef : -0.56 tot -1.80 [m]

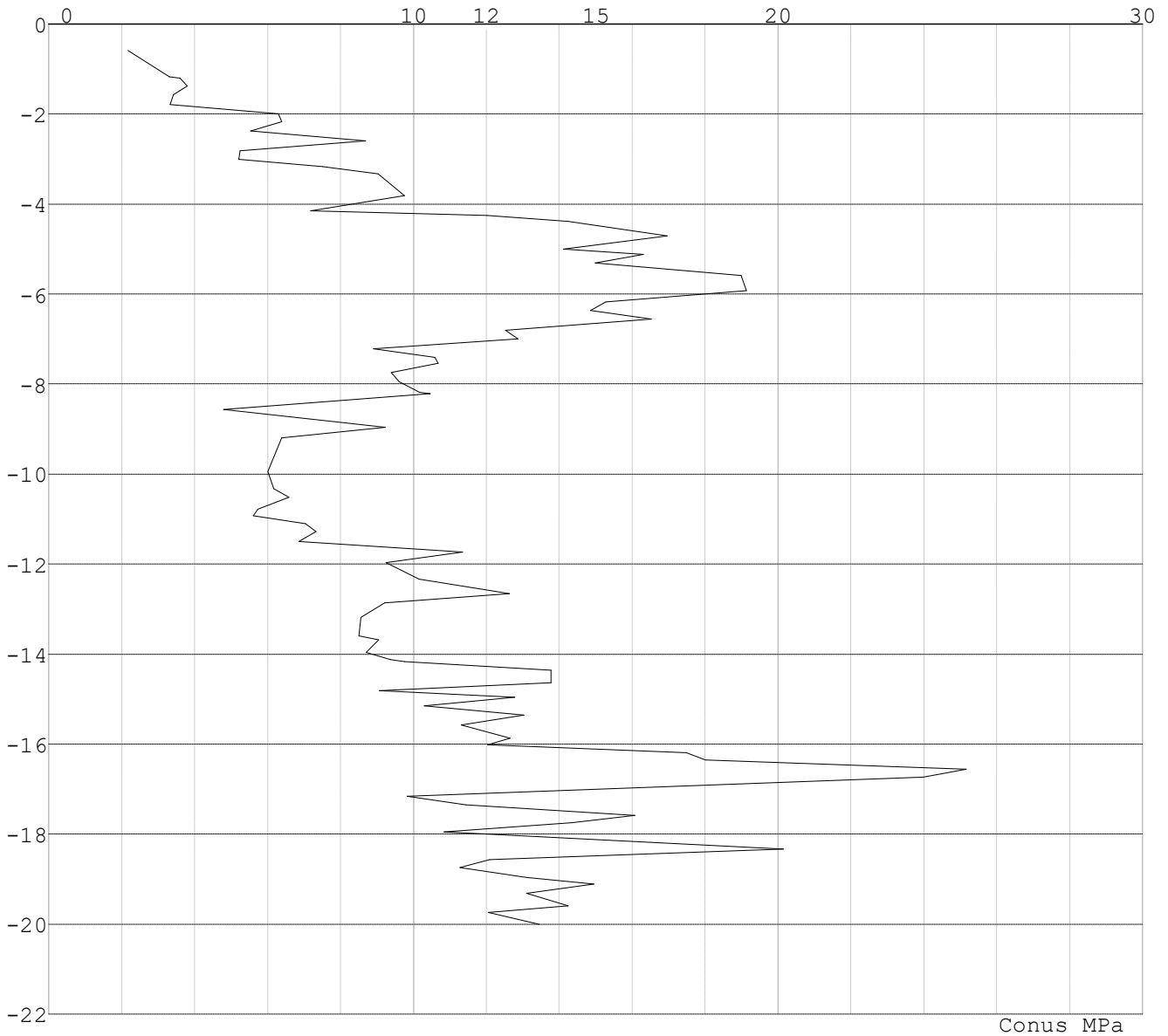
Traject positieve kleef : -2.20 tot -19.99 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 86

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S 87

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: Sondering 87
Traject negatieve kleef : -0.59 tot -2.80 [m]
Traject positieve kleef : -4.10 tot -20.00 [m]

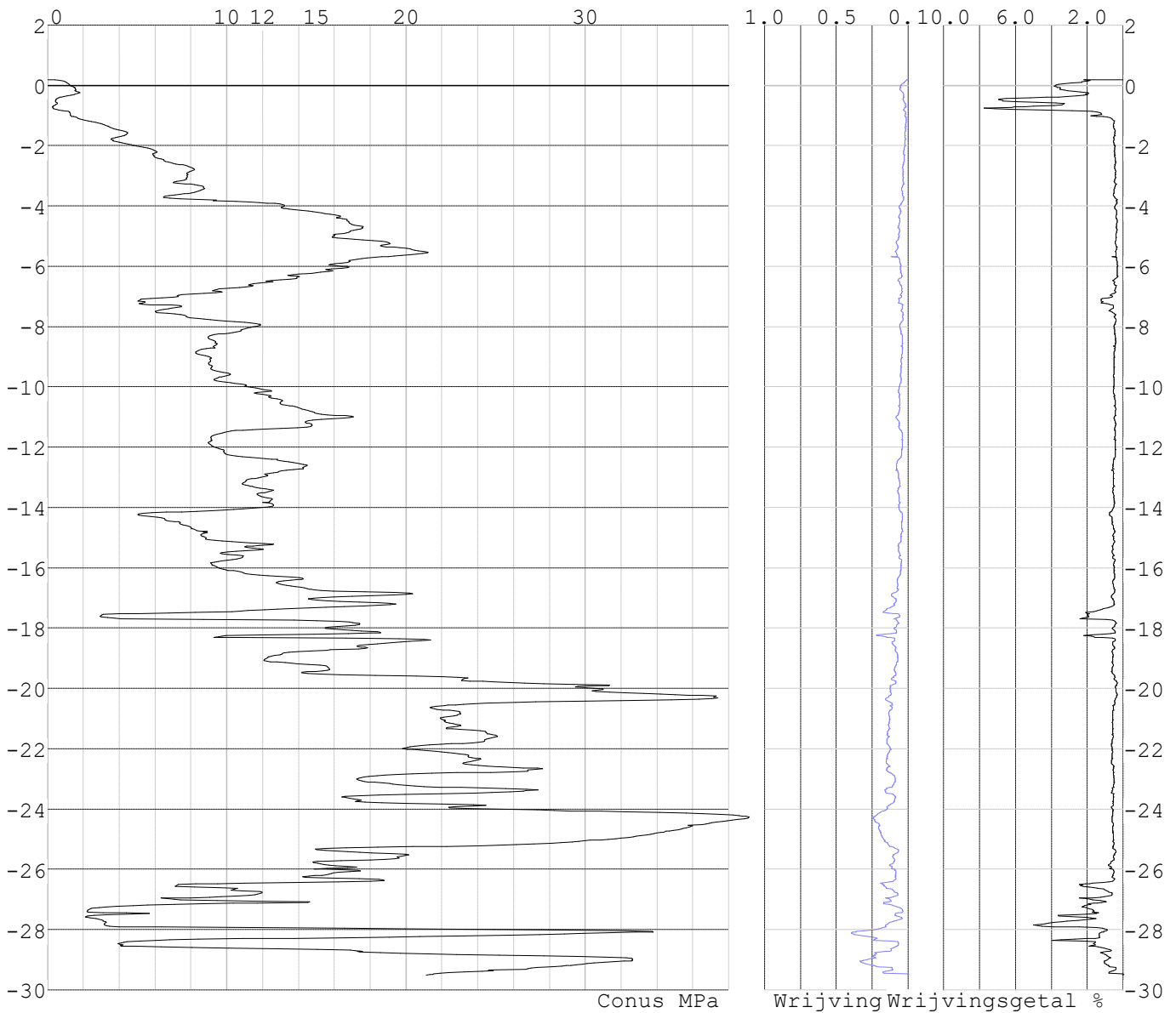
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S 87

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.19 Bodemprofiel: S088.1
 Traject negatieve kleef : 0.19 tot -1.30 [m]
 Traject positieve kleef : -3.70 tot -29.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088.1

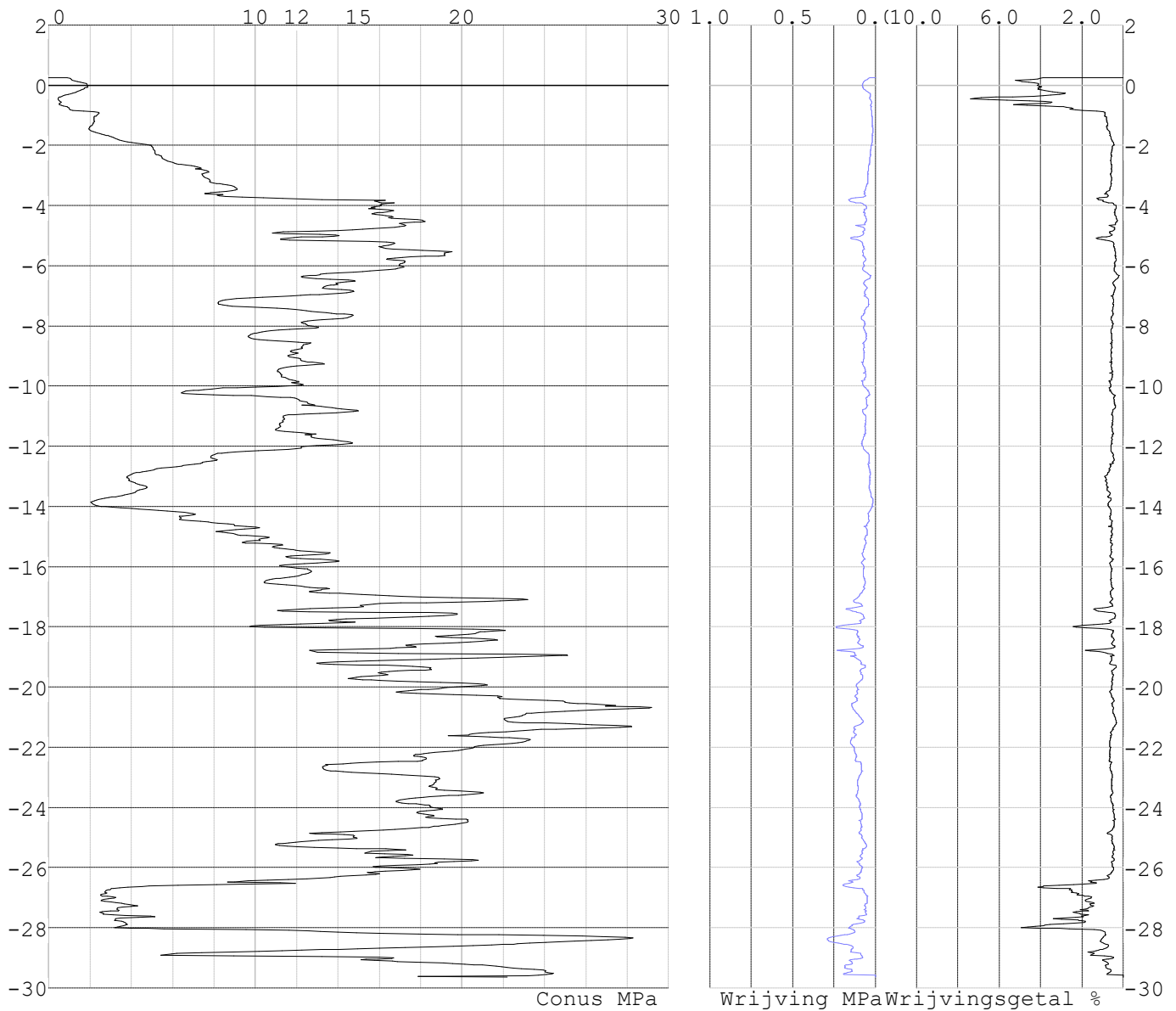


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.25 Bodemprofiel: S088.2
 Traject negatieve kleef : 0.25 tot -1.60 [m]
 Traject positieve kleef : -3.70 tot -29.65 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088.2

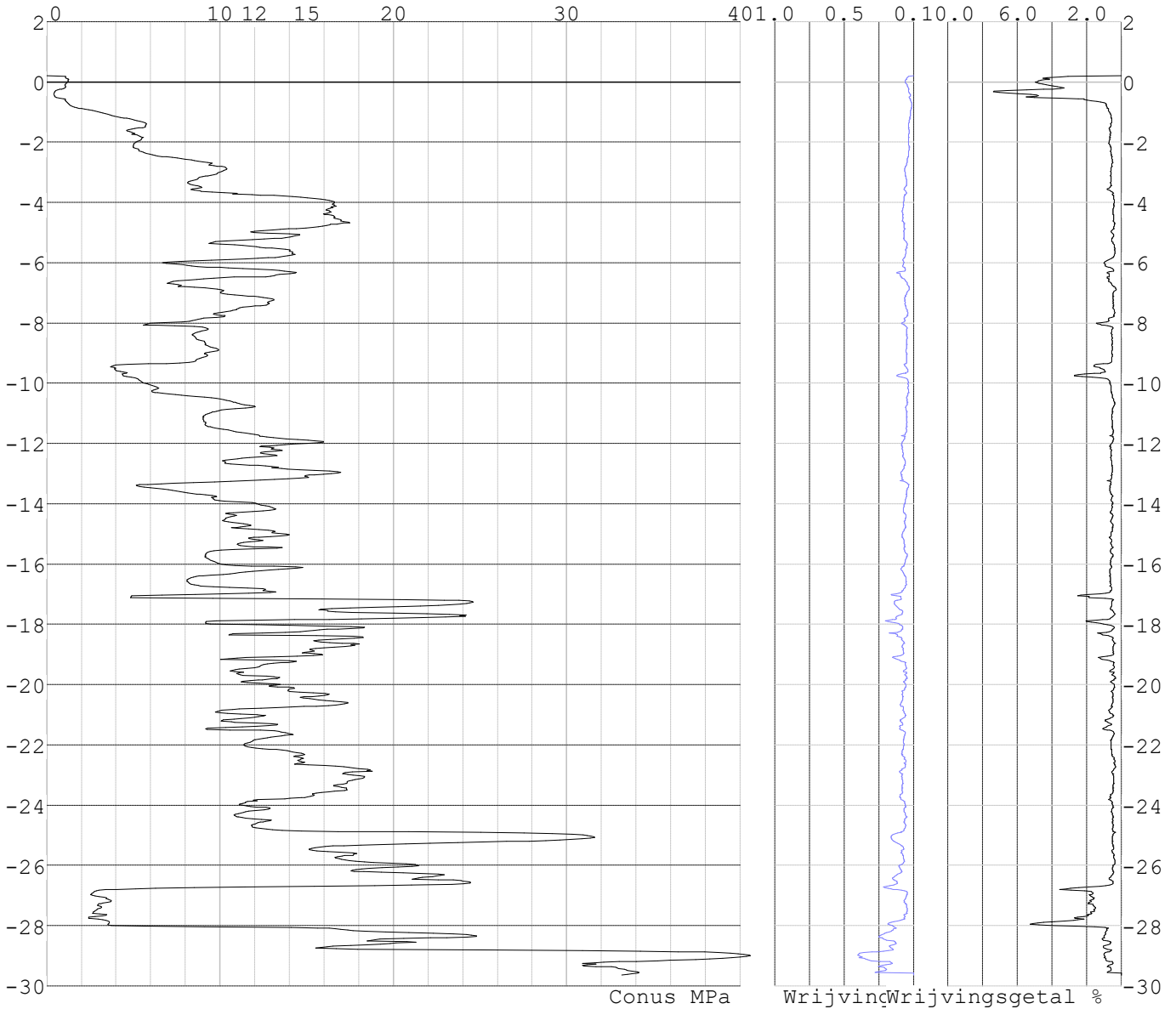


Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.20 Bodemprofiel: S088.3
 Traject negatieve kleeft : 0.20 tot -1.50 [m]
 Traject positieve kleeft : -3.50 tot -29.64 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088.3

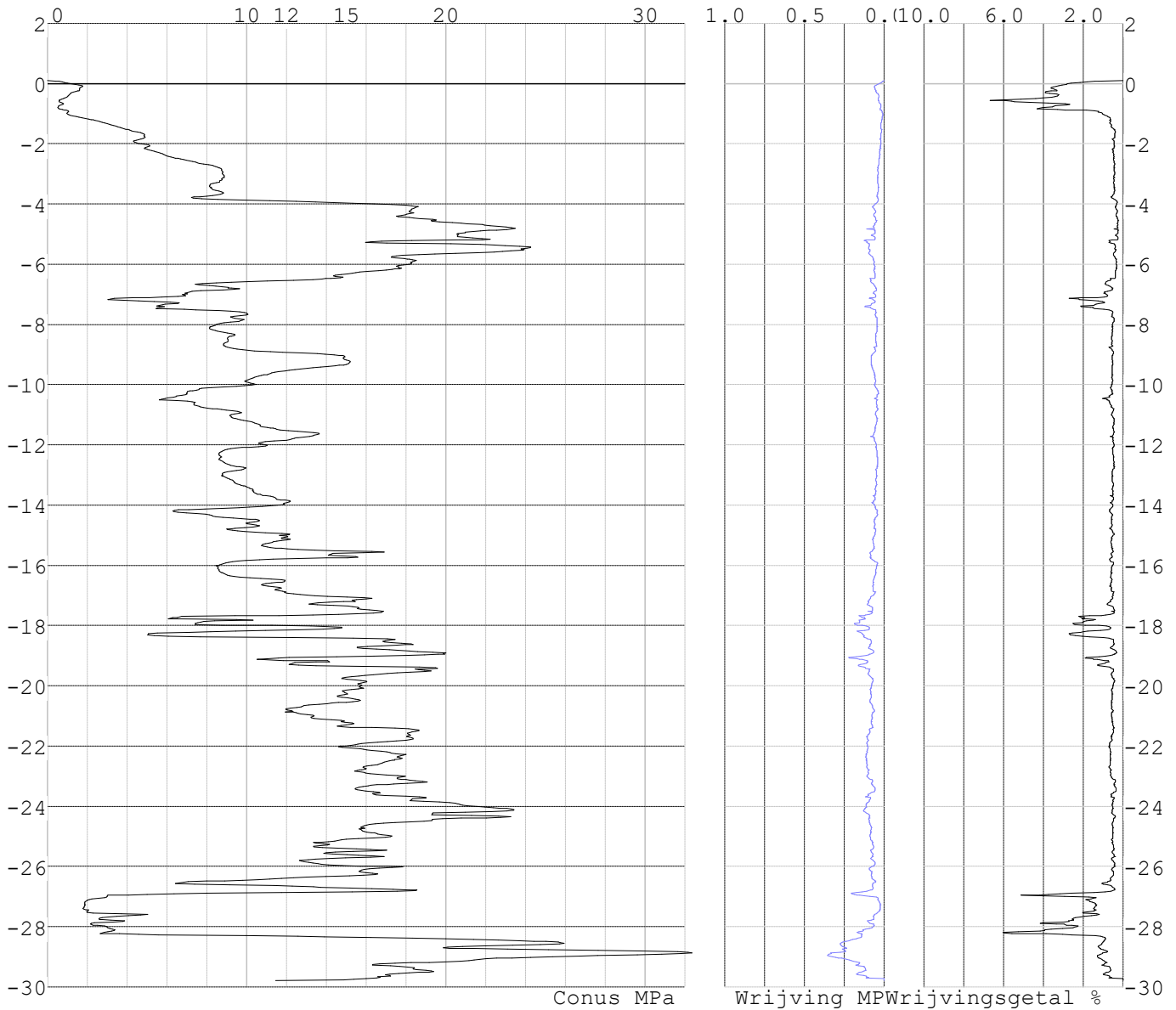


Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.10 Bodemprofiel: S088.4
Traject negatieve kleef : 0.10 tot -2.00 [m]
Traject positieve kleef : -3.80 tot -29.80 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088.4



Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

REKENGEGEVENS Mast 85

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 85, S 85 - hoek 1, S 85 - hoek 2, S 85 - hoek 3
 : S 85 - hoek 4

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 5
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -13.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 85 (n=1)

Sondering : S 85

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.15	-13.15	27.5	648.0	648.0	0.0	0.00

Sondering : S 85 - hoek 1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.15	-13.15	27.3	621.9	621.9	0.0	0.00

Sondering : S 85 - hoek 2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.15	-13.15	27.4	593.7	593.7	0.0	0.00

Sondering : S 85 - hoek 3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.15	-13.15	27.4	601.5	601.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

Sondering : S 85 - hoek 4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.15	-13.15	27.5	731.5	731.5	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 85 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 85	0.00	-13.15	648.0	648.0	648.0
S 85 - hoek 1	0.00	-13.15	621.9	621.9	621.9
S 85 - hoek 2	0.00	-13.15	593.7	593.7	593.7
S 85 - hoek 3	0.00	-13.15	601.5	601.5	601.5
S 85 - hoek 4	0.00	-13.15	731.5	731.5	731.5

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 85 (van 5 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 5)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 5)$: 1.03

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.28$

S 85	0.00	-13.15	27.5	701.4
S 85 - hoek 1	0.00	-13.15	27.5	673.0
S 85 - hoek 2	0.00	-13.15	27.5	642.4
S 85 - hoek 3	0.00	-13.15	27.5	650.9
S 85 - hoek 4	0.00	-13.15	27.5	792.0

		-13.15	$R_{t;cal;gem}$	691.9
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 1.03$

S 85	0.00	-13.15	27.5	864.9
S 85 - hoek 1	0.00	-13.15	27.5	829.7
S 85 - hoek 2	0.00	-13.15	27.5	791.6
S 85 - hoek 3	0.00	-13.15	27.5	802.2
S 85 - hoek 4	0.00	-13.15	27.5	977.5

		-13.15	$R_{t;cal;min}$	791.6
--	--	--------	-----------------	-------

Totaal resultaten Mast 85 (van 5 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n= 5)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n= 5)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S 85 S 85 - hoek 1 S 85 - hoek 2 S 85 - hoek 3 S 85 - hoek 4

$R_{t;d} = \min. \{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$

Inheinniveau
 [m]

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

$$-13.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 691.9; 791.6\} = 691.9$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.15	691.9	691.9	0.0	691.9	0.00

REKENGEDEEVENS Mast 86

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 86
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 86 (n=1)

Sondering : S 86

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.15	-14.15	29.3	637.7	637.7	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 86 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 86	0.00	-14.15	637.7	637.7	637.7

Totaal resultaten Mast 86 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 86

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 637.7; 637.7 \} = 637.7$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.15	637.7	637.7	0.0	637.7	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

REKENGEGEVENS Mast 87

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S 87
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 87 (n=1)

Sondering : S 87

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-14.15	-14.15	29.3	833.8	833.8	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 87 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S 87	0.00	-14.15	833.8	833.8	833.8

Totaal resultaten Mast 87 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 87

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{t;d} = \min.\{ 833.8; 833.8 \} = 833.8$$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-14.15	833.8	833.8	0.0	833.8	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

REKENGEGEVENS Mast 88 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : S088.1, S088.2, S088.3, S088.4
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.35
 $\gamma_{m;var;q_c}$: 1.50
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.84
 Paalpuntniveau : N.A.P. -12.96
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 88 Nieuw (n=1)

Sondering : S088.1

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.96	-12.96	28.7	856.4	856.4	0.0	0.00

Sondering : S088.2

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.96	-12.96	28.6	870.7	870.7	0.0	0.00

Sondering : S088.3

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.96	-12.96	28.7	810.1	810.1	0.0	0.00

Sondering : S088.4

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

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.96	-12.96	28.9	825.5	825.5	0.0	0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 88 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S088.1	0.19	-12.96	856.4	856.4	856.4
S088.2	0.25	-12.96	870.7	870.7	870.7
S088.3	0.20	-12.96	810.1	810.1	810.1
S088.4	0.10	-12.96	825.5	825.5	825.5

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 88 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

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

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal	$R_{t;cal}$ [kN]
-----------	---------------------	--------------------	-----------------------------------	---------------------

met $\xi_3(gem) = 1.28$

S088.1	0.19	-12.96	28.7	927.5
S088.2	0.25	-12.96	28.7	943.0
S088.3	0.20	-12.96	28.7	877.3
S088.4	0.10	-12.96	28.7	893.9

		-12.96	$R_{t;cal;gem}$	910.4
--	--	--------	-----------------	-------

met $\xi_4(min) = 1.03$

S088.1	0.19	-12.96	28.7	1145.7
S088.2	0.25	-12.96	28.7	1165.0
S088.3	0.20	-12.96	28.7	1083.2
S088.4	0.10	-12.96	28.7	1103.9

		-12.96	$R_{t;cal;min}$	1083.2
--	--	--------	-----------------	--------

Totaal resultaten Mast 88 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3gem}(n=4)$: 1.28
 Correlatiefactor $\xi_{4min}(n=4)$: 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S088.1 S088.2 S088.3 S088.4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \} (7.17) *)$$

Inheinniveau

[m]

-12.96	$R_{t;d} = \min.\{ 910.4; 1083.2 \} =$	910.4
--------	--	-------

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

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

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-12.96	910.4	910.4	0.0	910.4	0.00

PAALGEGEVENS MV22-40

Type	: Stalen profiel (geheid, grout)
Wijze van installeren	: Heien
Profieloppervlakte	[m ²] : 0.1600
Profielomtrek	[m] : 1.6000
Traagheidsmoment	[*1e4 mm ⁴] : 0
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 1.00
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 0.75
Groutomhulling	: JA

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
			Mast 85	Mast 86	Mast 87	Mast 88 N
S 85	0.00	-13.15	648.0			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	621.9			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	593.7			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	601.5			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	731.5			
S 86	0.00	-14.15		637.7		
S 87	0.00	-14.15			833.8	
S088.1	0.19	-12.96				856.4
S088.2	0.25	-12.96				870.7
S088.3	0.20	-12.96				810.1
S088.4	0.10	-12.96				825.5

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10
 Datum : 20-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 1 - 10.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 1

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 1

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 1 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 1	0.00	-18.15	800.0	745.5	1545.5	1022.1	-71.6	950.5

Totaal resultaten Mast 1 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 1

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1545.5/1.26); (1545.5/1.26) \} = 1226.6$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-18.15	1226.6	1022.1	-71.6	-71.6	950.5	0.07	-0.5	-0.5

REKENGEGEVENS Mast 2

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 2

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -18.15

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 2 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Beziijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 2	0.00	-18.15	1730.8	891.1	2621.9	1734.1	-90.6	1643.5

Totaal resultaten Mast 2 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2621.9/1.26); (2621.9/1.26) \} = 2080.9$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-18.15	2080.9	1734.1	-90.6	-90.6	1643.5	0.05	-0.6	-0.6

REKENGEGEVENS Mast 3

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 3

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 3 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 3	0.00	-16.65	2126.5	730.2	2856.7	1889.4	-46.3	1843.0

Totaal resultaten Mast 3 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 3

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2856.7/1.26); (2856.7/1.26) \} = 2267.2$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.65	2267.2	1889.4	-46.3	-46.3	1843.0	0.02	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 8 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S008.1, S008.2, S008.3, S008.4

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 4

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.17

Factor ξ_4 (min) : 0.93

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: JA

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : JA

Paal : B40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -16.82

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

SAMENVATTINGSTABEL Mast 8 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S008.1	-1.87	-16.82	979.8	627.6	1607.4	1063.1	-55.2	1063.1
S008.2	-1.77	-16.82	1162.5	871.9	2034.4	1345.5	-40.0	1345.5
S008.3	-1.48	-16.82	889.8	664.4	1554.2	1027.9	-42.9	1027.9
S008.4	-1.73	-16.82	916.8	591.3	1508.0	997.4	-60.9	997.4

Totaal resultaten Mast 8 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S008.1 S008.2 S008.3 S008.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.82 \quad R_{c;k} = \min. \{ (1676.0 / 1.17); (1508.0 / 0.93) \} = 1432.5$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.82	1432.5	1193.7	0.0	0.0	1193.7	0.00	-0.4	-0.4 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-16.82	4	1675.99	14.5

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : Sondering 1 - 10

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ Mast 1	[kN] Mast 2	Mast 3	Mast 8 Ni
Sondering 1	0.00	-18.15	950.5			
Sondering 2	0.00	-18.15		1643.5		
Sondering 3	0.00	-16.65			1843.0	
S008.1	-1.87	-16.82				1007.9
S008.2	-1.77	-16.82				1305.5
S008.3	-1.48	-16.82				985.0
S008.4	-1.73	-16.82				936.5

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13
 Datum : 20-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 11-I - 13.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 11-I

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 11-I

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -15.50
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

SAMENVATTINGSTABEL Mast 11-I (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 11-I	0.00	-15.50	1273.2	572.7	1845.9	1220.8	-50.7	1170.1

Totaal resultaten Mast 11-I (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 11-I

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-15.50 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1845.9/1.26); (1845.9/1.26) \} = 1465.0$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-15.50	1465.0	1220.8	-50.7	-50.7	1170.1	0.04	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 11-II

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 11-II

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -17.80

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

SAMENVATTINGSTABEL Mast 11-II (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 11-II	0.28	-17.80	2207.9	847.6	3055.5	2020.9	-91.8	1929.1

Totaal resultaten Mast 11-II (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 11-II

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.80 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3055.5/1.26); (3055.5/1.26) \} = 2425.0$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-17.80	2425.0	2020.9	-91.8	-91.8	1929.1	0.05	-0.6	-0.6

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ-GT Sondering 11-I - 13

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 11-I	Mast 11-I
Sondering 1	0.00	-15.50	1170.1	
Sondering 1	0.28	-17.80		1929.1

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 14 - 20.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 15

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 15

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

SAMENVATTINGSTABEL Mast 15 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 15	0.00	-16.65	1281.1	645.9	1927.0	1274.5	-32.7	1241.8

Totaal resultaten Mast 15 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 15

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1927.0/1.26); (1927.0/1.26) \} = 1529.3$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.65	1529.3	1274.5	-32.7	-32.7	1241.8	0.03	-0.2	-0.2

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ-GT Sondering 14A - 20

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 15	
Sondering 1	0.00	-16.65	1241.8	

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 21 - 30.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 25

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 25

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

SAMENVATTINGSTABEL Mast 25 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 25	0.00	-14.15	822.5	848.4	1670.9	1105.1	-24.8	1080.2

Totaal resultaten Mast 25 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 25

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1670.9/1.26); (1670.9/1.26) \} = 1326.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.15	1326.1	1105.1	-24.8	-24.8	1080.2	0.02	-0.1	-0.1

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 21 - 30

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 25	
Sondering 2	0.00	-14.15	1080.2	

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 31 - 40.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 37

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 37

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.26
 Factor ξ_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65

$E_{d;1}$	[kN]	: 0.00	$E_{d;2}$	[kN]	: 0.00
$S_{req;1}$	[m]	: 0.15	$S_{req;2}$	[m]	: 0.05
Bovenbel.	[kN/m ²]	: 0.00			

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

SAMENVATTINGSTABEL Mast 37 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 37	0.00	-16.65	800.0	744.7	1544.7	1021.6	-27.6	994.0

Totaal resultaten Mast 37 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 37

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1544.7/1.26); (1544.7/1.26) \} = 1226.0$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.65	1226.0	1021.6	-27.6	-27.6	994.0	0.03	-0.2	-0.2

REKENGEGEVENS Mast 38

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 38

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : B40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

SAMENVATTINGSTABEL Mast 38 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 38	0.00	-16.65	2118.8	850.5	2969.2	1963.8	-47.3	1916.5

Totaal resultaten Mast 38 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 38

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2969.2/1.26); (2969.2/1.26) \} = 2356.5$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.65	2356.5	1963.8	-47.3	-47.3	1916.5	0.02	-0.3	-0.3

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 31 - 40

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 37	Mast 38
Sondering 3	0.00	-16.65	994.0	
Sondering 3	0.00	-16.65		1916.5

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 41 - 48.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 48

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 48 - A, Sondering 48

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 2
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.20
 Factor ξ_4 (min) : 0.96
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

SAMENVATTINGSTABEL Mast 48 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 48 - A	0.00	-16.65	1302.9	755.4	2058.2	1361.3	-58.2	1303.1
Sondering 48	0.00	-16.65	996.5	849.9	1846.3	1221.1	-33.8	1187.3

Totaal resultaten Mast 48 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.20
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 48 - A Sondering 48

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1952.3/ 1.20); (1846.3/ 0.96) \} = 1626.9$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.65	1626.9	1355.8	-58.2	-58.2	1297.6	0.04	-0.4	-0.3

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 41 - 48

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 48	
Sondering 4	0.00	-16.65	1303.1	
Sondering 4	0.00	-16.65	1187.3	

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53
 Datum : 21-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 51 - 53.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 51

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : Sondering 51, Sondering 51 - A

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 2
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.26
 Factor ξ_3 (gem) : 1.20
 Factor ξ_4 (min) : 0.96
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -18.15

$E_{d;1}$	[kN]	: 0.00	$E_{d;2}$	[kN]	: 0.00
$S_{req;1}$	[m]	: 0.15	$S_{req;2}$	[m]	: 0.05
Bovenbel.	[kN/m ²]	: 0.00			

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

SAMENVATTINGSTABEL Mast 51 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sondering 51	0.00	-18.15	755.8	650.6	1406.4	930.1	-155.3	774.8
Sondering 51 - A	0.00	-18.15	889.6	795.4	1685.0	1114.4	-214.1	900.3

Totaal resultaten Mast 51 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.20
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:

Sondering 51 Sondering 51 - A

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1545.7/ 1.20); (1406.4/ 0.96)\} = 1288.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-18.15	1288.1	1073.4	-214.1	-214.1	859.3	0.20	-1.5	-1.4 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-18.15	2	1545.69	12.7

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 51 - 53

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 51	[kN]
-----------	--------------------	--------------------	----------------------------	------

Sondering 5	0.00	-18.15	774.8	
-------------	------	--------	-------	--

Sondering 5	0.00	-18.15	900.3	
-------------	------	--------	-------	--

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 54 - 62.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 54

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 54 boring, S 54

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 2
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.32
 Factor ξ_4 (min) : 1.32
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : B40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -16.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 54 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : B40
 - paaltype : Geheide paal (beton)
 - schachtafmeting : 400 x 400
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 54 boring	0.00	-16.15	1294.1	678.5	1972.6	1182.6	-108.3	1074.3
S 54	0.00	-16.15	906.8	567.5	1474.3	883.9	-90.8	793.1

Totaal resultaten Mast 54 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S 54 boring S 54

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1723.5/ 1.32); (1474.3/ 1.32) \} = 1116.9$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.15	1116.9	930.8	-108.3	-108.3	822.4	0.12	-0.7	-0.7 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-16.15	2	1723.47	20.4

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

REKENGEGEVENS Mast 61

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 61

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 61 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 61	0.00	-17.15	1355.8	1128.6	2484.4	1489.5	-78.9	1410.5

Totaal resultaten Mast 61 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 61

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.15 \quad R_{c;k} = \min. \{ (2484.4 / 1.39); (2484.4 / 1.39) \} = 1787.4$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-17.15	1787.4	1489.5	-78.9	-78.9	1410.5	0.05	-0.5	-0.5

REKENGEGEVENS Mast 60 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S060.1, S060.2, S060.3, S060.4

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 4

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.28

Factor ξ_4 (min) : 1.03

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -14.26

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

SAMENVATTINGSTABEL Mast 60 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S060.1	0.53	-14.26	1235.3	1725.4	2960.7	1775.0	-56.2	1718.8
S060.2	0.53	-14.26	1467.0	1457.0	2924.0	1753.0	-63.5	1689.5
S060.3	0.59	-14.26	522.6	1231.3	1753.9	1051.5	-56.9	994.5
S060.4	0.55	-14.26	1250.3	1566.6	2816.9	1688.8	-59.3	1629.5

Totaal resultaten Mast 60 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S060.1 S060.2 S060.3 S060.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.26 \quad R_{c;k} = \min. \{ (2613.9 / 1.28); (1753.9 / 1.03) \} = 1702.8$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.26	1702.8	1419.0	-63.5	-63.5	1355.5	0.04	-0.3	-0.3 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-14.26	4	2613.86	22.1

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 54 - 62

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN]		
			Mast 54	Mast 61	Mast 60 N
S 54 boring	0.00	-16.15	1074.3		
S 54	0.00	-16.15	793.1		
S 61	0.00	-17.15		1410.5	
S060.1	0.53	-14.26			1718.8
S060.2	0.53	-14.26			1689.5
S060.3	0.59	-14.26			994.5
S060.4	0.55	-14.26			1629.5

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 63 - 70.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 68

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 68

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -17.15

$E_{d;1}$	[kN]	: 0.00	$E_{d;2}$	[kN]	: 0.00
$S_{req;1}$	[m]	: 0.15	$S_{req;2}$	[m]	: 0.05
Bovenbel.	[kN/m ²]	: 0.00			

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 68 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 68	0.00	-17.15	1281.2	1553.1	2834.3	1699.2	-53.1	1646.2

Totaal resultaten Mast 68 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 68

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2834.3/1.39); (2834.3/1.39) \} = 2039.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-17.15	2039.1	1699.2	-53.1	-53.1	1646.2	0.03	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 69

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 69

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.39

Factor ξ_4 (min) : 1.39

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -16.65

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 69 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 69	0.00	-16.65	1054.0	1506.2	2560.2	1534.9	-68.0	1466.9

Totaal resultaten Mast 69 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 69

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2560.2/1.39); (2560.2/1.39) \} = 1841.9$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.65	1841.9	1534.9	-68.0	-68.0	1466.9	0.04	-0.4	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 67 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S067.1, S067.2, S067.3, S067.4

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 4

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.28

Factor ξ_4 (min) : 1.03

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 2.97

Paalpuntniveau : N.A.P. -14.53

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 67 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S067.1	2.72	-14.53	460.2	1012.5	1472.7	882.9	-153.2	729.7
S067.2	2.64	-14.53	1338.0	1458.5	2796.5	1676.5	-143.8	1532.8
S067.3	2.60	-14.53	416.0	775.9	1191.8	714.5	-139.6	574.9
S067.4	2.69	-14.53	708.9	920.9	1629.8	977.1	-160.2	816.9

Totaal resultaten Mast 67 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S067.1 S067.2 S067.3 S067.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.53 \quad R_{c;k} = \min. \{ (1772.7 / 1.28); (1191.8 / 1.03) \} = 1157.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.53	1157.1	964.3	-160.2	-160.2	804.0	0.17	-1.1	-1.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-14.53	4	1772.70	39.8

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

REKENEGEGEVENS Mast 67 Nieuw (2)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S067.1, S067.2, S067.3, S067.4

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 2.97
 Paalpuntniveau : N.A.P. -8.03
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

SAMENVATTINGSTABEL Mast 67 Nieuw (2) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
 - schachtafmeting : 525 mm
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S067.1	2.72	-8.03	723.4	20.7	744.1	446.1	-157.9	288.2
S067.2	2.64	-8.03	1500.8	2.1	1502.9	901.0	-148.2	752.8
S067.3	2.60	-8.03	673.5	26.7	700.2	419.8	-143.9	275.9
S067.4	2.69	-8.03	558.2	0.0	558.2	334.7	-165.2	169.5

Totaal resultaten Mast 67 Nieuw (2) (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S067.1 S067.2 S067.3 S067.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-8.03 \quad R_{c;k} = \min. \{ (876.4 / 1.28); (558.2 / 1.03) \} = 542.0$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-8.03	542.0	451.6	-165.2	-165.2	286.5	0.37	-6.3	-4.5 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-8.03	4	876.37	48.5

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 63 - 70

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{c; netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 68	Mast 69	Mast 67 N	Mast 67 N
S 68	0.00	-17.15	1646.2			
S 69	0.00	-16.65		1466.9		
S067.1	2.72	-8.03 -14.53			729.7	288.2
S067.2	2.64	-8.03 -14.53			1532.8	752.8
S067.3	2.60	-8.03 -14.53			574.9	275.9
S067.4	2.69	-8.03 -14.53			816.9	169.5

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 71 - 80.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 71

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 71

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -13.65

$E_{d;1}$	[kN]	: 0.00	$E_{d;2}$	[kN]	: 0.00
$S_{req;1}$	[m]	: 0.15	$S_{req;2}$	[m]	: 0.05
Bovenbel.	[kN/m ²]	: 0.00			

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 71 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 71	0.00	-13.65	1078.0	1124.9	2203.0	1320.7	-25.8	1294.9

Totaal resultaten Mast 71 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 71

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-13.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2203.0/1.39); (2203.0/1.39) \} = 1584.9$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.65	1584.9	1320.7	-25.8	-25.8	1294.9	0.02	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 72

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 72

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.39

Factor ξ_4 (min) : 1.39

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -11.15

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 72 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 72	0.00	-11.15	647.5	1043.0	1690.5	1013.5	-66.7	946.7

Totaal resultaten Mast 72 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 72

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-11.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1690.5/1.39); (1690.5/1.39) \} = 1216.2$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-11.15	1216.2	1013.5	-66.7	-66.7	946.7	0.07	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 76

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 76

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.39

Factor ξ_4 (min) : 1.39

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -17.15

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 76 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 76	0.00	-17.15	1563.1	2215.8	3778.9	2265.5	-28.2	2237.3

Totaal resultaten Mast 76 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 76

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3778.9/1.39); (3778.9/1.39) \} = 2718.6$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-17.15	2718.6	2265.5	-28.2	-28.2	2237.3	0.01	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 77 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S077.1, S077.2, S077.3, S077.4

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 4

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.28

Factor ξ_4 (min) : 1.03

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV22-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 1.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -15.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S077.1	0.84	-15.00	1091.4	1100.6	2192.0	1314.2	-79.2	1235.0
S077.2	0.53	-15.00	1075.2	1275.5	2350.7	1409.3	-41.8	1367.5
S077.3	0.46	-15.00	847.1	980.9	1828.0	1095.9	-68.3	1027.6
S077.4	0.79	-15.00	1020.5	1361.8	2382.4	1428.3	-40.0	1388.3

Totaal resultaten Mast 77 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S077.1 S077.2 S077.3 S077.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_{3}; R_{c;cal;min} / \xi_{4} \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-15.00 \quad R_{c;k} = \min. \{ (2188.3 / 1.28); (1828.0 / 1.03) \} = 1709.6$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-15.00	1709.6	1424.7	-79.2	-79.2	1345.5	0.06	-0.4	-0.4

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

REKENGEGEVENS Mast 78 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S078.1, S078.2, S078.3, S078.4

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 4
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 2.35
 Paalpuntniveau : N.A.P. -15.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

SAMENVATTINGSTABEL Mast 78 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
 - schachtafmeting : 525 mm
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S078.1	2.61	-15.15	1987.5	1623.1	3610.6	2164.6	-62.2	2102.4
S078.2	2.47	-15.15	3123.5	1564.7	4688.2	2810.7	-71.4	2739.2
S078.3	2.55	-15.15	2010.2	1503.0	3513.2	2106.3	-64.9	2041.4
S078.4	2.63	-15.15	1647.7	1735.6	3383.3	2028.4	-68.6	1959.8

Totaal resultaten Mast 78 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S078.1 S078.2 S078.3 S078.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-15.15 \quad R_{c;k} = \min. \{ (3798.8/1.28); (3383.3/1.03) \} = 2967.8$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-15.15	2967.8	2473.2	-71.4	-71.4	2401.8	0.03	-0.3	-0.3 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-15.15	4	3798.84	15.8

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{c; netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 71	Mast 72	Mast 76	Mast 77 N Mast 78 N
S 71	0.00	-13.65	1294.9			
S 72	0.00	-11.15		946.7		
S 76	0.00	-17.15			2237.3	
S077.1	0.84	-15.00				1235.0
S077.2	0.53	-15.00				1367.5
S077.3	0.46	-15.00				1027.6
S077.4	0.79	-15.00				1388.3
S078.1	2.61	-15.15				2102.4
S078.2	2.47	-15.15				2739.2
S078.3	2.55	-15.15				2041.4
S078.4	2.63	-15.15				1959.8

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 70 - 80

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau		

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 81 - 84.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 81

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 81

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 81 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 81	0.00	-14.15	1284.9	2137.3	3422.2	2051.7	-6.4	2045.2

Totaal resultaten Mast 81 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 81

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3422.2/1.39); (3422.2/1.39) \} = 2462.0$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.15	2462.0	2051.7	-6.4	-6.4	2045.2	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 83

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 83

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.39

Factor ξ_4 (min) : 1.39

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 83 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 83	0.00	-14.15	1563.4	2170.6	3734.0	2238.6	-49.5	2189.1

Totaal resultaten Mast 83 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 83

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3734.0/1.39); (3734.0/1.39) \} = 2686.3$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.15	2686.3	2238.6	-49.5	-49.5	2189.1	0.02	-0.2	-0.2

REKENGEGEVENS Mast 84 (A)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 84 Hoek 1

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Factor $\xi_{3(gem)}$: 1.26

Factor $\xi_{4(min)}$: 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -18.10

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (A) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 1	0.00	-18.10	620.3	1259.7	1880.0	1243.4	-21.4	1221.9

Totaal resultaten Mast 84 (A) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 1

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.10 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1880.0/1.26); (1880.0/1.26) \} = 1492.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-18.10	1492.1	1243.4	-21.4	-21.4	1221.9	0.02	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 84 (B)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 84 Hoek 2

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -18.10

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (B) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 2	0.00	-18.10	560.0	2163.7	2723.7	1801.4	-22.6	1778.7

Totaal resultaten Mast 84 (B) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 2

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-18.10 \quad R_{c;k} = \min. \{ (2723.7 / 1.26); (2723.7 / 1.26) \} = 2161.6$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-18.10	2161.6	1801.4	-22.6	-22.6	1778.7	0.01	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 84 (C)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 84 Hoek 3

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -16.10

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (C) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 3	0.00	-16.10	559.2	1961.0	2520.2	1666.8	-21.9	1644.8

Totaal resultaten Mast 84 (C) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 3

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-16.10 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2520.2/1.26); (2520.2/1.26) \} = 2000.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.10	2000.1	1666.8	-21.9	-21.9	1644.8	0.01	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 84 (D)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 84 Hoek 4

Stijf bouwwerk : JA

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.26

Factor ξ_3 (gem) : 1.26

Factor ξ_4 (min) : 1.26

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV26-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -17.60

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 (D) (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV26-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 0.70
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 84 Hoek 4	0.00	-17.60	609.0	2181.3	2790.3	1845.5	-15.5	1830.0

Totaal resultaten Mast 84 (D) (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

S 84 Hoek 4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-17.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2790.3/1.26); (2790.3/1.26) \} = 2214.5$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-17.60	2214.5	1845.5	-15.5	-15.5	1830.0	0.01	-0.1	-0.1

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ Mast 81	[kN] Mast 83	Mast 84 (	Mast 84 (	Mast 84 (
S 81	0.00	-14.15	2045.2				
S 83	0.00	-14.15		2189.1			
S 84 Hoek 1	0.00	-18.10			1221.9		
S 84 Hoek 2	0.00	-18.10				1778.7	
S 84 Hoek 3	0.00	-16.10					1644.8

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
Onderdeel : KIJ - GT Sondering 81 - 84

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 84 (

S 84 Hoek 4 0.00 -17.60 1830.0

Technosoft Paalfunderingen release 6.60a

27 mei 2021

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88
 Datum : 23-08-2019
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
 Paalfunderingen\KIJ-GT380\Verbouw deel
 3\KIJ-GT Sondering 85 - 88.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENEGEGEVENS Mast 85

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 85, S 85 - hoek 1, S 85 - hoek 2, S 85 - hoek 3
 : S 85 - hoek 4

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 5
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.28
 Factor ξ_4 (min) : 1.03
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{p;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -13.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 85 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 85	0.00	-13.15	1132.0	1607.7	2739.8	1642.5	-55.3	1587.3
S 85 - hoek 1	0.00	-13.15	972.3	1493.1	2465.4	1478.1	-52.0	1426.0
S 85 - hoek 2	0.00	-13.15	838.4	1372.5	2210.9	1325.5	-60.6	1264.9
S 85 - hoek 3	0.00	-13.15	943.7	1437.1	2380.8	1427.4	-81.9	1345.5
S 85 - hoek 4	0.00	-13.15	1091.3	2085.3	3176.6	1904.4	-76.0	1828.5

Totaal resultaten Mast 85 (van 5 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 5) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 5) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S 85 S 85 - hoek 1 S 85 - hoek 2 S 85 - hoek 3 S 85 - hoek 4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-13.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2594.7/ 1.28); (2210.9/ 1.03) \} = 2027.1$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.15	2027.1	1689.3	-81.9	-81.9	1607.4	0.05	-0.4	-0.3 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-13.15	5	2594.70	14.5

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

REKENGEGEVENS Mast 86

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 86

Stijf bouwwerk : NEE
 Paalgroep : NEE
 Aantal sonderingen : 1
 Factor ξ_3 (n=1) : 1.39
 Factor ξ_3 (gem) : 1.39
 Factor ξ_4 (min) : 1.39
 Weerstandsfactor γ_R : 1.20
 $\gamma_{f;nk}$: 1.0
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
 Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15
 $E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
 $s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 86 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 86	0.00	-14.15	1171.8	1789.8	2961.6	1775.5	-6.8	1768.7

Totaal resultaten Mast 86 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 86

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2961.6/1.39); (2961.6/1.39) \} = 2130.6$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.15	2130.6	1775.5	-6.8	-6.8	1768.7	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 87

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S 87

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 1

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.39

Factor ξ_4 (min) : 1.39

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: JA

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00

Paalpuntniveau : N.A.P. -14.15

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 87 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S 87	0.00	-14.15	1495.0	1121.2	2616.2	1568.5	-16.2	1552.2

Totaal resultaten Mast 87 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

S 87

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_3; R_{c;cal;min} / \xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-14.15 \quad R_{c;k} = \min. \{ (2616.2 / 1.39); (2616.2 / 1.39) \} = 1882.2$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-14.15	1882.2	1568.5	-16.2	-16.2	1552.2	0.01	-0.1	-0.1

REKENEGEGEVENS Mast 88 Nieuw

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : S088.1, S088.2, S088.3, S088.4

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 4

Factor ξ_3 (n=1) : 1.39

Factor ξ_3 (gem) : 1.28

Factor ξ_4 (min) : 1.03

Weerstandsfactor γ_R : 1.20

$\gamma_{f;nk}$: 1.0

$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV22-40

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.84

Paalpuntniveau : N.A.P. -12.96

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

SAMENVATTINGSTABEL Mast 88 Nieuw (n=1)

Uitgangspunten

- paal : MV22-40
 - paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
 - schachtoppervlak : 160000 mm²
 Paalklassefactor α_p : 1.00
 Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S088.1	0.19	-12.96	1030.1	2184.6	3214.7	1927.3	-8.8	1918.4
S088.2	0.25	-12.96	390.9	2240.0	2630.9	1577.3	-13.5	1563.7
S088.3	0.20	-12.96	1066.9	2004.3	3071.2	1841.3	-11.6	1829.7
S088.4	0.10	-12.96	1137.2	2089.3	3226.5	1934.3	-17.0	1917.3

Totaal resultaten Mast 88 Nieuw (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
 Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S088.1 S088.2 S088.3 S088.4

$$R_{c;k} = \min. \{ R_{c;cal;gem} / \xi_{3}; R_{c;cal;min} / \xi_{4} \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]

$$-12.96 \quad R_{c;k} = \min. \{ (3035.8 / 1.28); (2630.9 / 1.03) \} = 2371.7$$

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

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.96	2371.7	1976.4	-17.0	-17.0	1959.4	0.01	-0.1	-0.1

Project : 10166262 - BBB
 Onderdeel : KIJ - GT Sondering 85 - 88

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
			Mast 85	Mast 86	Mast 87	Mast 88 N
S 85	0.00	-13.15	1587.3			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	1426.0			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	1264.9			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	1345.5			
S 85 - hoek	0.00	-13.15	1828.5			
S 86	0.00	-14.15		1768.7		
S 87	0.00	-14.15			1552.2	
S088.1	0.19	-12.96				1918.4
S088.2	0.25	-12.96				1563.7
S088.3	0.20	-12.96				1829.7
S088.4	0.10	-12.96				1917.3



APPENDIX F

Betonberekeningen

Onderbracht in separate bijlage

- Appendix F Betonberekeningen.pdf

APPENDIX F BETONBEREKENINGEN MEERPAALSFUNDATIES

In deze Appendix is de controle van de bestaande en de nieuw aan te brengen poeren en de op trek belaste bestaande betonpalen opgenomen.

Voor toetsing bestaande poeren masten 1 t/m 59, zie hoofdstuk "balkrooster hoekmasten" vanaf pagina 5.

Voor toetsing bestaande poeren masten 60 t/m 88, zie hoofdstuk "Cilinderpoeren type A en B" vanaf pagina 1.

Cilinderpoeren type A en B

De poeren zijn gedrongen, dat wil zeggen dat de palen dichtbij de ingestorte randstijl zijn geplaatst. Controle van de wapening is daardoor niet direct met de liggertheorie mogelijk maar zal via staafwerkmodellen plaats moeten vinden.

Vanwege de geleidelijke krachtsoverdracht via ingestorte paal en rand voorzien van blokdeuvels is het niet direct mogelijk een duidelijke drukdiagonaal en trekband te schematiseren, zoals in de knooppuntenmethode. Er is ook geen beugelwapening aanwezig.

Binnen de poer zal een spatkracht of splijtkracht ontstaan. Deze ontstaat tussen de opgelaste blokdeuvels op paal en randstijl. De spatkracht moet door de wapening opgenomen worden. Ten opzichte van de ligging van de spatkracht bevindt de wapening zich op een gunstige plek, namelijk geheel onder of boven in de poer. De hefboomsarm is daardoor groter dan het hoogteverschil tussen de zwaartepunten van krachten op randstijl en paal, zie figuur.

De hefboomsarm wordt bepaald met de formule voor gedrongen liggers, zie NEN-EN 1992-1 art. 6.1.

$$z = 0,2 l + 0,4 h \leq 0,6 l$$

In de poeren zijn aan de buitenzijde twee of drie dragende palen aanwezig. Aan de binnenzijde is een stabilisatiepaal aanwezig, die weinig rol speelt in de krachtswerking. In de berekening wordt deze paal verwaarloosd.

De berekening wordt uitgevoerd voor de twee hoofdrichtingen in het 45° gedraaide assenstelsel; de eta-richting (tangenteel) en xi-richting (radiaal).

In de radiale richting is vrijwel geen buiging aan de orde omdat de richting van de kracht vrijwel samenvalt met de buitenste dragende palen.

In de tangentiële richting is meer buiging omdat de belasting moet worden verdeeld naar de palen. Voor de berekening van het moment wordt de afmeting van de voetplaat in rekening worden gebracht, dat een gunstige reductie betekent voor de momenten.

De toetsing vindt uitsluitend plaats op de sterkte. Scheurvorming wordt niet getoetst. Vanwege de zeer gedrongen vorm van de poeren zal de betonconstructie grotendeels ongescheurd blijven. De resultaten van onderhoudsrapporten bevestigen dat geen zodanige scheurvorming aanwezig is dat wapening aangetast kan worden.

Aanpak

Via een tabel worden de funderingspoeren getoetst:

- onderwapening xi-richting (radiaal tov centrum mast)

- onderwapening eta-richting (tangentieel tov centr. mast)
- bovenwapening maatgevende eta-richting

Gebruikte formules:

2-paalspoer: $M_{xi} = 1/4 \cdot P \cdot L_2$

$M_{eta} = 1/4 \cdot P \cdot L_2$

3-paalspoer: $M_{xi} = 1/4 \cdot P \cdot L_2$

$M_{eta} = 2/3 \cdot 1/4 \cdot P \cdot L_2$

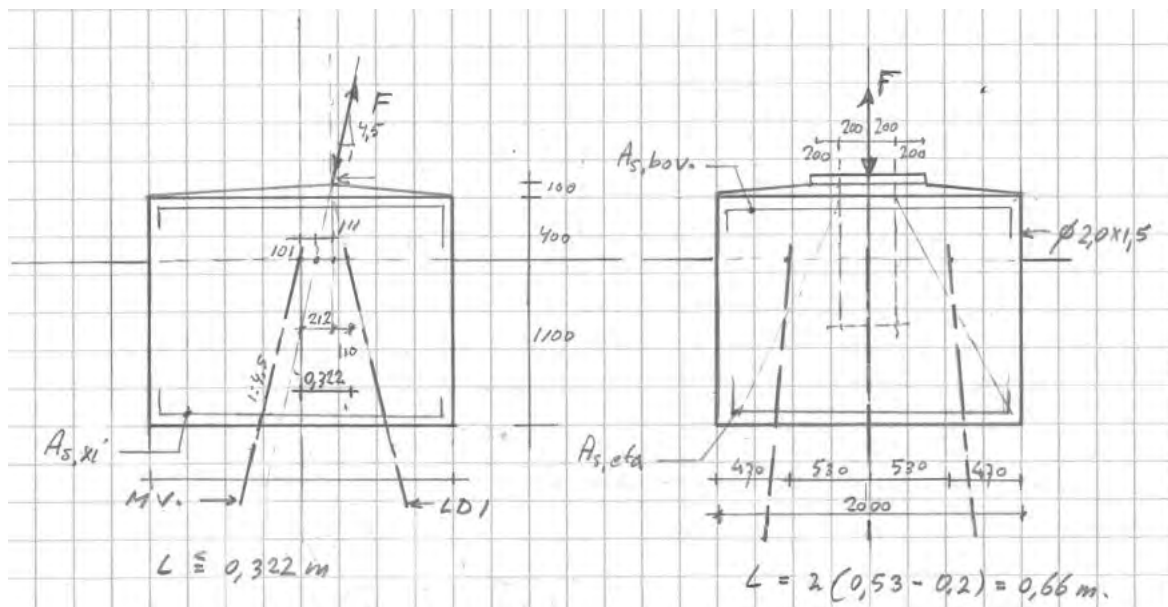
Met L1 de overspanning in xi-richting en L2 de overspanning in eta-richting.

Uit het moment en de hefboomsarm wordt de benodigde wapeningsdoorsnede bepaald.

$A_{s,ben} = M_{Ed} / (z \cdot f_s)$

Met f_s de rekenwaarde van de treksterkte van wapeningstaal FeB400: 347 N/mm².

Schema



Figuur 1 Schema eta- en xi-richting

Berekening

Tabel 1 Invoer wapeningsberekening

Mastnr	Masttype	Poertype	aantal palen	Instortle ngte [m]	Onderwap eta-richting	Onderwapa xi-richting	Bovenwap	Trek [kN]	Druk [kN]
60	S+18	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-859	1168
61	WA+0	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-966	1187
67	S+24	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1078	1380
68	S+24	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1078	1380
69	HC+0 T	Ronde poer type B	3	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1163	1391
71	S+15	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-729	936
72	S+15	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-729	936
76	HB+0	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1139	1357
77	S+15	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-729	936
81	HB+0	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1139	1357
83	HC+0	Ronde poer type B	3	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1243	1444

84	S+48	Ronde poer type B	3	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1570	2132
85	S+42	Ronde poer type B	3	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1255	1746
86	S+42	Ronde poer type B	3	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1255	1746
87	EA+0	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1125	1393
88	EA+0	Ronde poer type A	2	1,40	4Ø18	4Ø18	12Ø12	-1125	1393

Tabel 2 Toetsing wapening eta-richting

Mastnr.	Masttype	Poertype	Paalafstand x	Hefboomsarm [m]	MEd,eta [kNm]	As,req [mm ²]	As,aanw [mm ²]	U.C.
60	S+18	Ronde poer type A	0,66	0,80	193	693	1018	0,68
61	WA+0	Ronde poer type A	0,66	0,80	196	704	1018	0,69
67	S+24	Ronde poer type A	0,66	0,80	228	818	1018	0,80
68	S+24	Ronde poer type A	0,66	0,80	228	818	1018	0,80
69	HC+0 T	Ronde poer type B	0,66	0,80	153	550	1018	0,54
71	S+15	Ronde poer type A	0,66	0,80	154	555	1018	0,55
72	S+15	Ronde poer type A	0,66	0,80	154	555	1018	0,55
76	HB+0	Ronde poer type A	0,66	0,80	224	805	1018	0,79
77	S+15	Ronde poer type A	0,66	0,80	154	555	1018	0,55
81	HB+0	Ronde poer type A	0,66	0,80	224	805	1018	0,79
83	HC+0	Ronde poer type B	0,66	0,80	159	571	1018	0,56
84	S+48	Ronde poer type B	0,66	0,80	235	843	1018	0,83
85	S+42	Ronde poer type B	0,66	0,80	192	690	1018	0,68
86	S+42	Ronde poer type B	0,66	0,80	192	690	1018	0,68
87	EA+0	Ronde poer type A	0,66	0,80	230	826	1018	0,81
88	EA+0	Ronde poer type A	0,66	0,80	230	826	1018	0,81

Tabel 3 Toetsing onderwapening xi-richting

Mastnr.	Masttype	Paalafstand y	Hoogte [m]	Hefboomsarm [m]	MEd,xi	As,req [mm ²]	As,aanw [mm ²]	U.C.
60	S+18	0,32	1,50	0,80	94	338	1018	0,33
61	WA+0	0,32	1,50	0,80	96	343	1018	0,34
67	S+24	0,32	1,50	0,80	111	399	1018	0,39
68	S+24	0,32	1,50	0,80	111	399	1018	0,39
69	HC+0 T	0,32	1,50	0,80	112	402	1018	0,40
71	S+15	0,32	1,50	0,80	75	271	1018	0,27
72	S+15	0,32	1,50	0,80	75	271	1018	0,27
76	HB+0	0,32	1,50	0,80	109	393	1018	0,39
77	S+15	0,32	1,50	0,80	75	271	1018	0,27
81	HB+0	0,32	1,50	0,80	109	393	1018	0,39
83	HC+0	0,32	1,50	0,80	116	418	1018	0,41
84	S+48	0,32	1,50	0,80	172	617	1018	0,61
85	S+42	0,32	1,50	0,80	141	505	1018	0,50
86	S+42	0,32	1,50	0,80	141	505	1018	0,50
87	EA+0	0,32	1,50	0,80	112	403	1018	0,40
88	EA+0	0,32	1,50	0,80	112	403	1018	0,40

De bovenwapening wordt in de maatgevende eta-richting getoetst.

Tabel 4 Toetsing bovenwapening

Mastnr.	Masttype	Paalafstand y [m]	Hoogte [m]	Hefboomsarm z [m]	MEd,trek [kNm]	As,req [mm ²]	As,aanw [mm ²]	U.C.
60	S+18	0,66	1,50	0,70	-142	582	1357	0,43
61	WA+0	0,66	1,50	0,70	-159	654	1357	0,48
67	S+24	0,66	1,50	0,70	-178	731	1357	0,54
68	S+24	0,66	1,50	0,70	-178	731	1357	0,54
69	HC+0 T	0,66	1,50	0,70	-128	525	1357	0,39
71	S+15	0,66	1,50	0,70	-120	494	1357	0,36
72	S+15	0,66	1,50	0,70	-120	494	1357	0,36
76	HB+0	0,66	1,50	0,70	-188	772	1357	0,57
77	S+15	0,66	1,50	0,70	-120	494	1357	0,36
81	HB+0	0,66	1,50	0,70	-188	772	1357	0,57
83	HC+0	0,66	1,50	0,70	-137	562	1357	0,41
84	S+48	0,66	1,50	0,70	-173	709	1357	0,52
85	S+42	0,66	1,50	0,70	-138	567	1357	0,42
86	S+42	0,66	1,50	0,70	-138	567	1357	0,42
87	EA+0	0,66	1,50	0,70	-186	763	1357	0,56
88	EA+0	0,66	1,50	0,70	-186	763	1357	0,56

Uit de tabellen blijkt dat in alle poeren de wapening voldoet.

Balkrooster hoekmasten

De hoekmasten in het Zuid-Hollandse deel zijn op een betonnen frame met opstortingen geplaatst. In deze paragraaf wordt de wapening gecontroleerd. De krachtsverdeling is in Appendix G beschreven.

Drie controles zijn uitgevoerd, zie de berekeningen aan het einde van deze appendix.

Opstorting

In de opstorting is wapening 10Ø22 van B400 aanwezig. De opstorting is gecontroleerd op buiging en trek op basis van de grootste belasting (masttype HC+0). Zie controle:

$$A_{s,prov} = 3810 \text{ mm}^2.$$

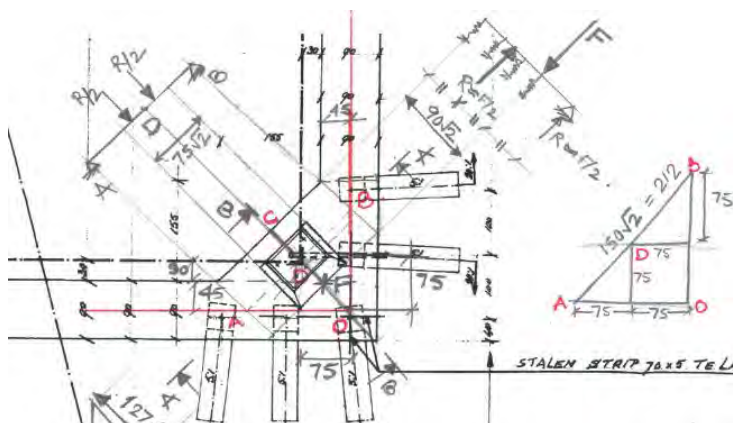
$$A_{s,req} = 3314 \text{ mm}^2.$$

$$U.C. = 0,87 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

Diagonaalbalk in de hoek

De opstorting is geplaatst op de binnenhoek van het betonbalkenframe.

De in orthogonale richting geplaatste wapening is gecontroleerd op buiging.



Zie controle:

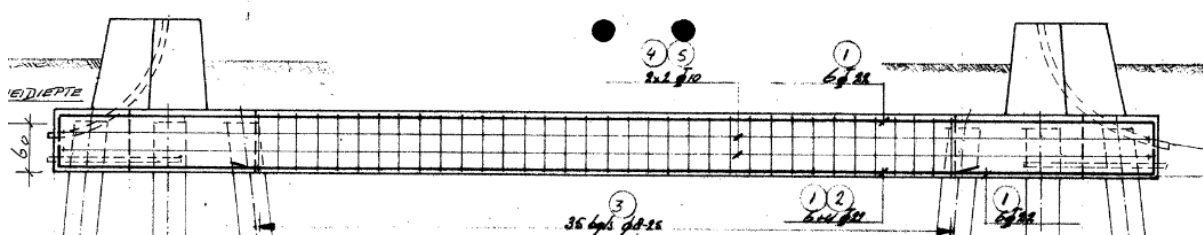
$$A_{s,prov} = 1778 / \sqrt{2} = 1261 \text{ mm}^2.$$

$$A_{s,req} = 860 \text{ mm}^2.$$

$$U.C. = 0,68 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

Betonbalken

De betonbalken zijn voorzien van 6Ø22 bovenwapening en 10Ø22 onderwapening, beugels Ø8-250. Op basis van de momenten en dwarskracht van de berekening van AxisVM (App. G) is de doorsnede gecontroleerd.



Pagina 6 van 16

Zie controle, het steunpuntsmoment is maatgevend, mede door de relatief lichte bovenwapening. Zonder verdere herverdeling naar het zwaardere gewapende veld in acht te nemen, voldoet de wapening:

$$M_{Ed} = 359 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = A_{st} * f_s / \gamma_s * d = 503 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 0,71 \leq 1,00 \text{ OK}$$

De dwarskrachtcapaciteit voldoet.

$$V_{Ed} = 144 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 180 \text{ kN}$$

$$U.C. = 0,80 \leq 1,00 \text{ OK}$$

Paalwapening

De betonpalen onder de balk zijn gewapend met 8Ø22¹. De doorsnedekrachten zijn met AxisVM bepaald.

Maatgevend is de combinatie van maximaal moment $M=36 \text{ kNm}$ en $N = 230 \text{ kN}$.

Met GTB-tabellen is de wapening gecontroleerd.

$$A_{s,prov} = 2286 \text{ mm}^2.$$

$$A_{s,req} = 1287 \text{ mm}^2.$$

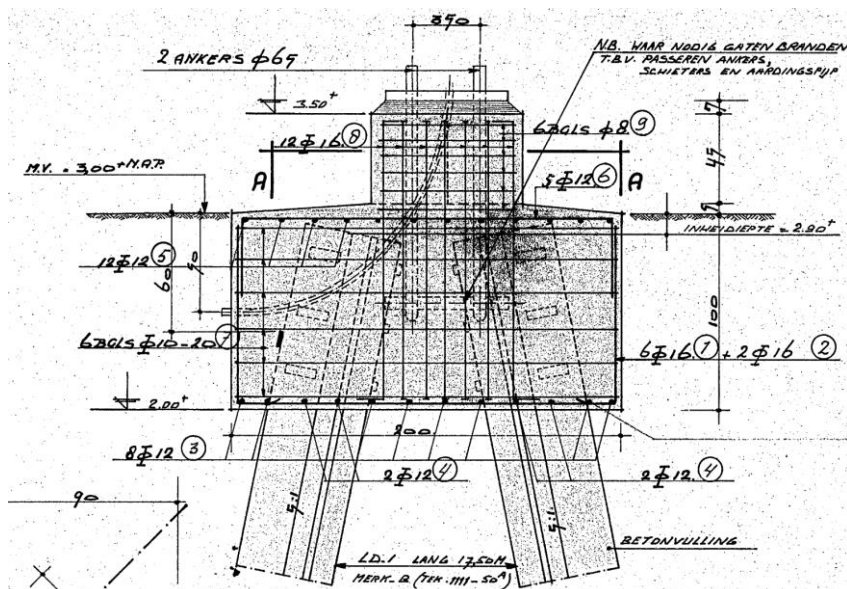
$$U.C. = 0,57 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

Conclusie: de wapening in de betonconstructie voldoet.

¹ Dit is de minimale wapening die is aangetroffen in de asset-gegevens. Er is geen gedetailleerde as-built informatie per locatie beschikbaar.

Mast 78

De fundatie bestaat uit een compacte tweepaalspoer. De buigwapening en ophangwapening wordt gecontroleerd.



Doorsnedekrachten uit berekening AxisVM:

Poerconstructie	Berekend	Met toeslag
M_y, \max	294 kNm	
V_z, \max	646 kNm	
M_z, \max	0 kNm	
N_x, \max	177 kNm	

Controle buigwapening

De hefboomsarm wordt bepaald met de formule voor gedrongen liggers, zie NEN-EN 1992-1 art. 6.1.

$$z = 0,2 l + 0,4 h \leq 0,6 l$$

$$z = 0,2 \times 1,2 + 0,4 \times 1 \leq 0,6 \times 1,0 \Rightarrow 0,6 \text{ m}$$

$$A_{s, \text{req}} = 294 / (0,6 \times 347 \times 10^{-3}) = 1412 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{prov}} = 8 \times 201 \text{ mm}^2 = 1608 \text{ mm}^2$$

$$U.C. = 1412 / 1608 = 0,88 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

Ophangwapening

$$F_{t, \text{Ed}} = 597 \text{ kN}$$

$$A_{s, \text{req}} = 597 / 347 \times 10^{-3} = 1720 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{prov}} = 12 \times 201 \text{ mm}^2 = 2412 \text{ mm}^2$$

$$U.C. = 1720 / 2412 = 0,71 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

Voldoende reserve voor excentriciteit als gevolg horizontale belasting.

Handberekening wapening hoekmastfundatie

INTRODUCTION: Fig 1 shows the concrete stub. The worst force coming from superstructure for load case 1/c - s/ls - 3.0, 0.9, A_h, A_h etc

$F_T = 1224 \text{ kN}$
 $F_H = 213 \text{ kN}$

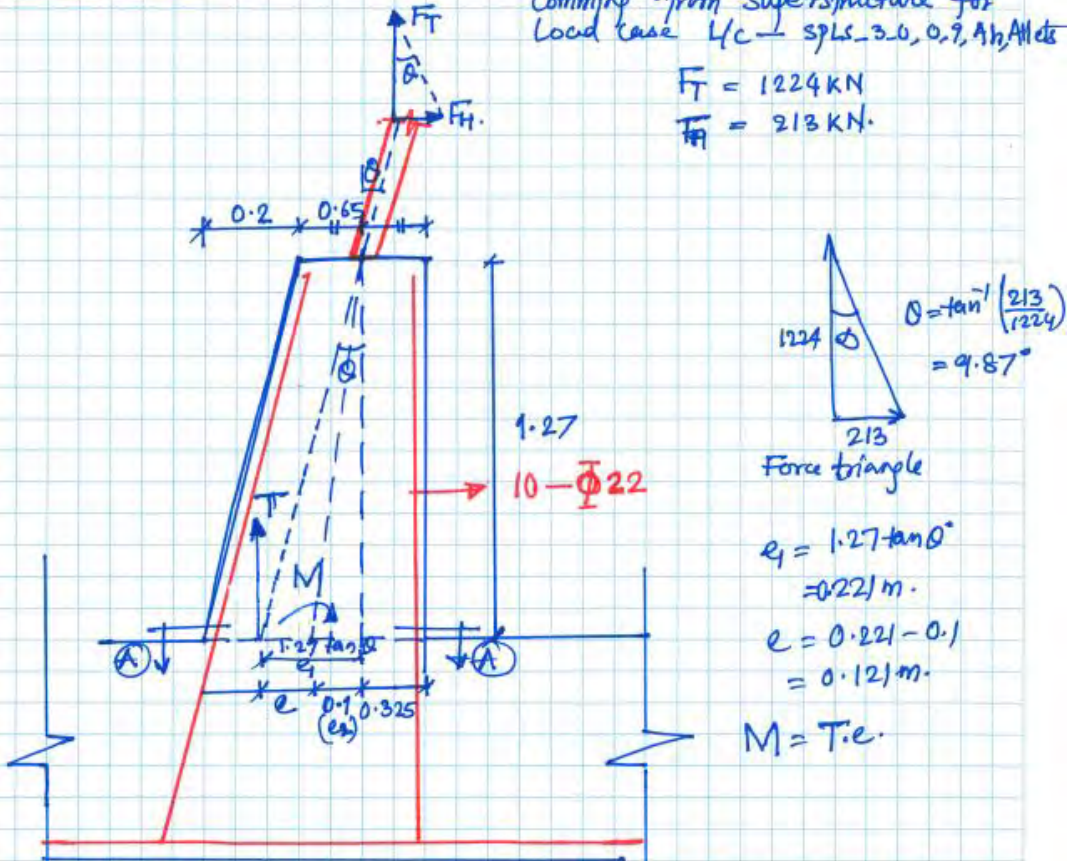


Figure 1 - Geometry of stub & load eccentricity at bottom

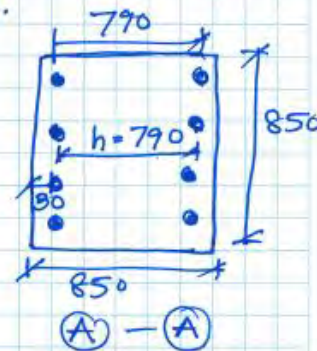
Figure 1 - calculate the eccentricity of the tensile force T acting at the bottom of the stub. This force creates a secondary moment M. The local cross-section of the stub needs to be checked for the tensile force T in combination with the secondary moment M.

The local steel provided to resist the resulting tension in the stub is checked via the guidelines/plots in "GTB 2010" guidelines. The load case with maximum tension - SPLS-3-0-09-Ah-A11.ets from "geleiderbelasting excel sheet" is considered for this calculation as it creates the maximum tensile load.

Grade of concrete assumed — C20/25 (min. available in GTB)
 steel grade — B500.
 f_{yd}/f_{cd} value — 32.7
 f_{cd} — 13.3.
 GTB 2010 :- 10.2.9 →

$$\textcircled{1} \frac{N_{Ed} \cdot e}{f_{cd} \cdot A_c \cdot h} = \frac{1224 \times 124 \times 1000}{13.3 \times (850)^2 \times 790} = 0.0199$$

$$\textcircled{2} \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot A_c} = \frac{1224 \times 1000}{13.3 \times 850^2} = 0.127.$$



Based on values — $\textcircled{1}$ & $\textcircled{2}$ GTB plots gives value of % reinforcement

$$\rho \frac{f_{yd}}{f_{cd}} = 0.15$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{0.15}{32.7} = 0.45 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \text{Required steel } A_{st, \text{req}} = 0.45 \times 10^{-3} \times (850)^2 = 3314 \text{ mm}^2$$

$$[10 - \Phi 22] \quad A_{st, \text{prov}} = 381 \times 10 = 3810 \text{ mm}^2$$

\therefore the provided steel is adequate to resist the max. developing tensile force.

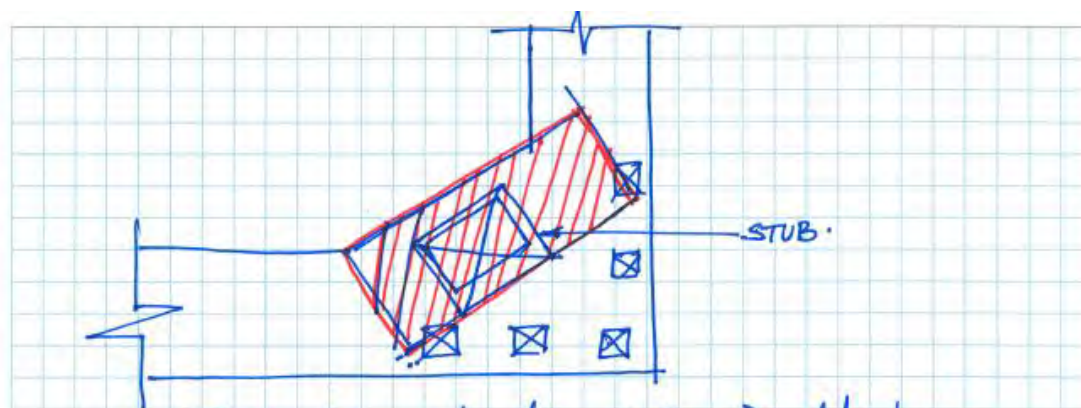

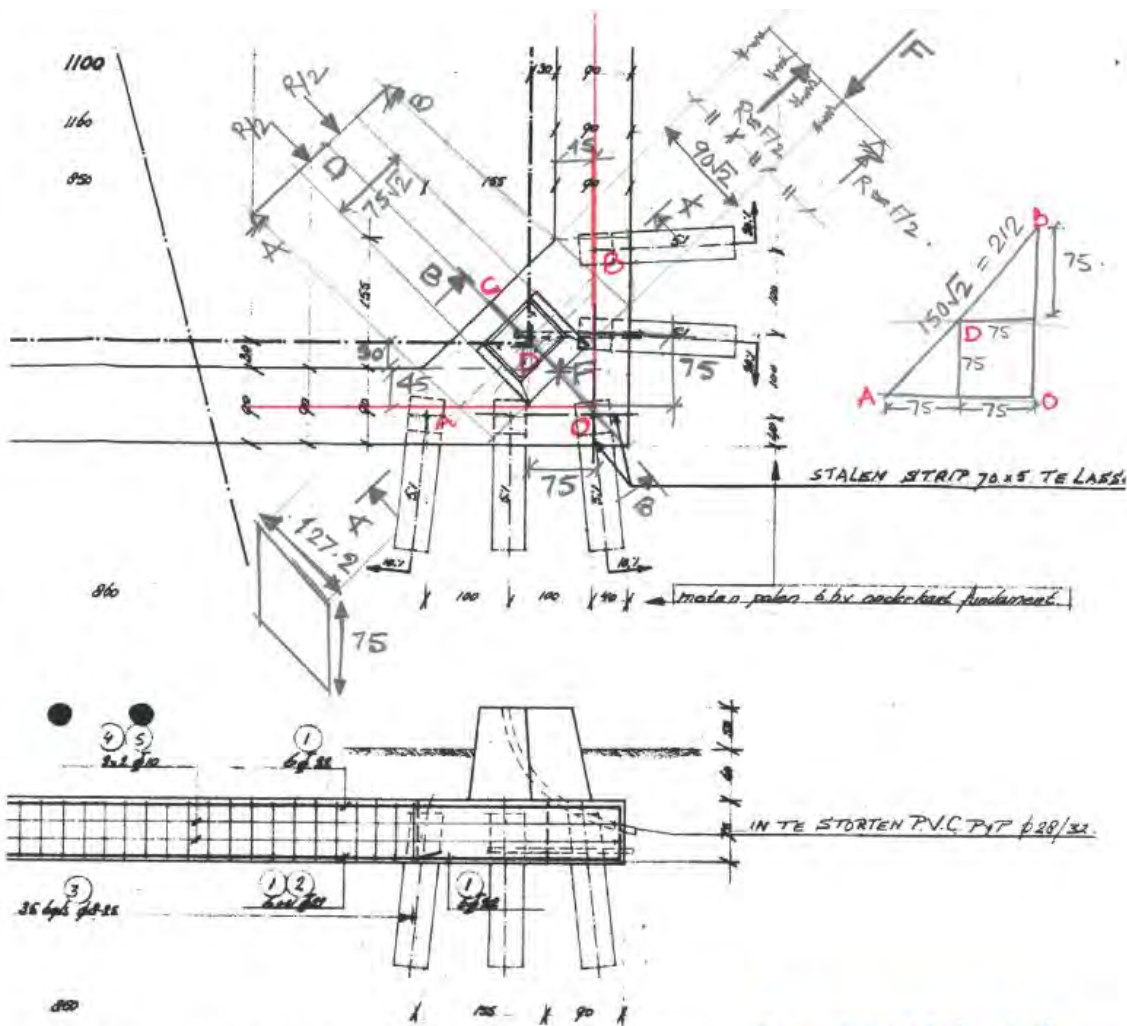


Figure 1:- schematic of the foundation beam.

Shaded area in  shows the virtual beam modelled as rigid element (in Axis VM software in the foundation model of HBT0 tower. The element is modelled as the Axis VM package models the beam as "stick elements" (1-D elements) and the point of transfer of load from tower does not co-incide with center line of foundation beams. The irregular (non-rectangular) geometry of the foundation beam also provides a challenge during modelling. The beam has modelled as a regular prismatic section of 900 x 750 mm cross-section. To understand the force flow & check locally the beam for the developing internal force - the virtual beam is realised.

The internal force in the rigid element (bending moment) is checked against the steel in the as-built drawing in the direction of the virtual beam. The calculation is shown on a print out of the as-built drawing ~~is~~ below.



Max compressive load = 1458 kN. [from axis VM in rigid element]
 (L_k - SPLS 3-71_Ah_A11)

$$\text{Bending moment (BM) @ D} = \frac{R}{2} \cdot \left(\frac{2 \cdot 12}{2} - \frac{0.75\sqrt{2}}{2} \right) = 364.5 \times 0.530$$

$$M_{ed} = 193.2 \text{ kNm}$$

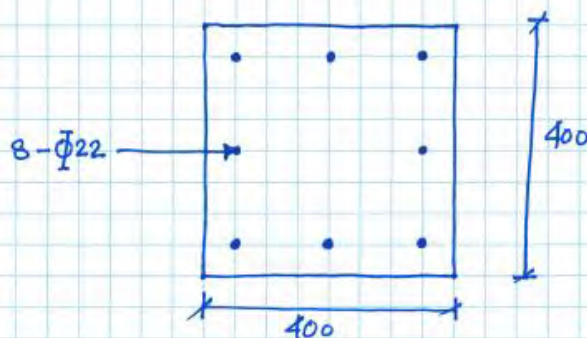
$$A_{st} = \frac{M_{ed}}{f_s \times 0.9d} = \frac{193.2 \times 10^6}{\frac{400}{1.15} \times 0.9 \times 720} = 860 \text{ mm}^2$$

⊗

(orthogonally) A_{st} provided = 7Ø18 # 7x25y = 1778 mm² #

A_{st} in direction to ^{virtual} beam = $\frac{1778}{\sqrt{2}} = 1257 \text{ mm}^2 \therefore \text{safe}$

Introduction:- There are 5 piles connected by foundation beams below each leg of the tower HB+0 (Mast - in the calculations). The piles are of dimension 400×400 mm of concrete. The cross-section of the pile & the reinforcement in them as inferred from as built drawing is shown below:-



DETAILS:-

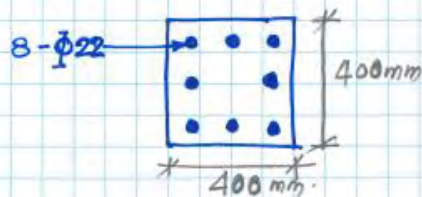
(a) Concrete Grade	—
(b) Steel Grade	—
(c) dimension	—
(d) Reinforcement	— 8- Φ 22
(e) Cover	— 30mm.

The structure was analysed in "axis VM" FEM package for the worst set of loading from the "Geleiderbelasting excel sheet". The forces developing in pile (maximum forces) were checked against the capacity of the piles as per "GTB 2010" guidelines. The set of force - "Tension + max bending" is adjudged as the worst set to be taken for the calculation.

Forces: (a) max N_{Ed} $N = -456,7 \text{ kN}$ (compression)
 $M_{1y} = 21,7 \text{ kNm}$
 $M_{1z} = 34,8 \text{ kNm}$

(b) max M_{Ed} $N = 230 \text{ kN}$ (tension)
 $M_{1y} = 36,3 \text{ kNm}$

size/crosssection. $400 \times 400 \text{ mm}$.



$$N_{Ed} \cdot e = M_{Ed}$$

Following procedure outlined in GTB 2010-10.2.9.

(A) checking for tension: - max M_{Ed} .

$$(1) \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot A_c} \frac{e}{h} = \frac{36,6 \cdot 10^6}{13,3 \cdot 400^2 \cdot 340} = 0,0506$$

$$(2) \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot A_c} = \frac{230 \cdot 10^3}{13,3 \cdot 400^2} = 0,1081$$

from (1) & (2) $\Rightarrow \rho \frac{f_{yd}}{f_{cd}} = 21$

$$\Rightarrow \rho = \frac{0,21}{26,2} = \frac{0,642 \cdot 10^{-2}}{26,2} = 0,805 \cdot 10^{-2}$$

$$A_{s, \text{req}} = 0,805 \cdot 10^{-2} \cdot (400)^2 = \frac{1287}{10} \text{ mm}^2$$

Minimum $\rightarrow A_{s, \text{provided}} = 2 \times 3 \phi - 22 = 2 \times 381 \times 3 = 1143 \text{ mm}^2 \times 2 = 2286 \text{ mm}^2$

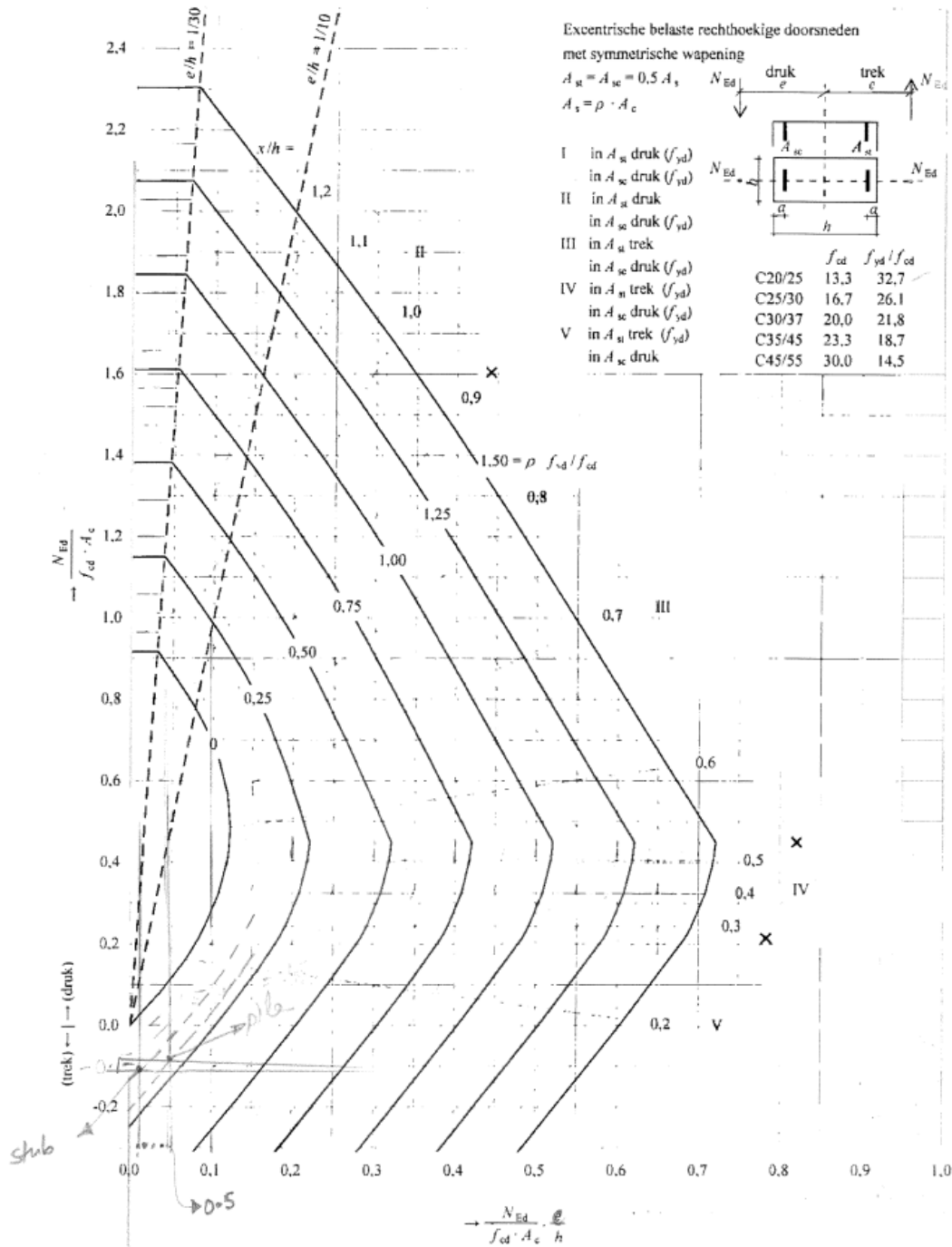
(not considering A_{st} on sides)

\therefore SAFE

GTB 2010 - 10.2.a

buiging en
normaalkracht

C20/25 - C45/55 B500 0,10



Check of concrete beams angle tower foundations

The following segments checks the efficacy of the foundation beams in the HB+0 (Mast-8) tower. The foundation beam is checked for the forces from Axis VM analysis of the foundation for the worst loading from "Geleiderbealsting excel sheet". The geometrical and reinforcement details in captured in Figure 1 and tabulated in table 1.

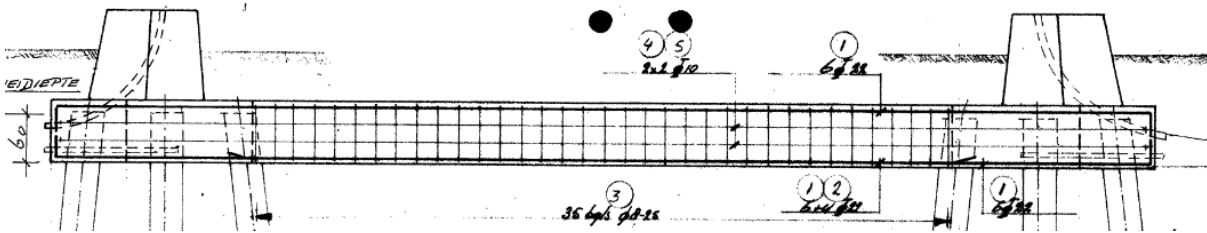
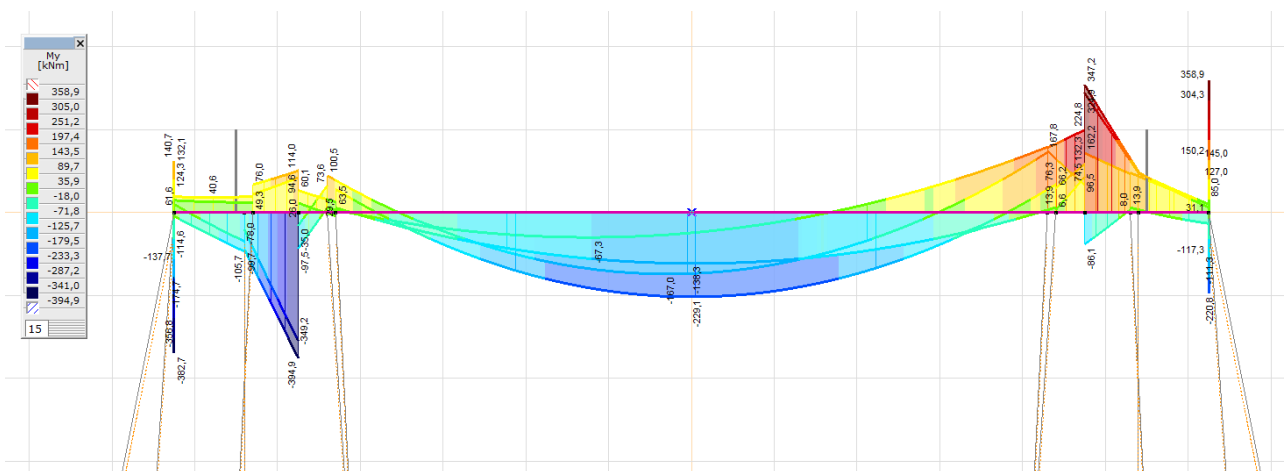


Figure 1 Details of the foundation beam

Grade of concrete	K225 (C20/25 taken in calculation)
Grade of steel	Fe 400
Width of beam	900 mm
Depth of beam	750 mm
Cover	30 mm
Top reinforcement	6 - Φ 22
Bottom reinforcement- end	10 - Φ 22
Bottom reinforcement- mid	8 - Φ 22

The envelope bending moment (M_{Ed}) and shear force (V_{Ed}) from AxisVM analysis of the foundation model is given in Figure 2.



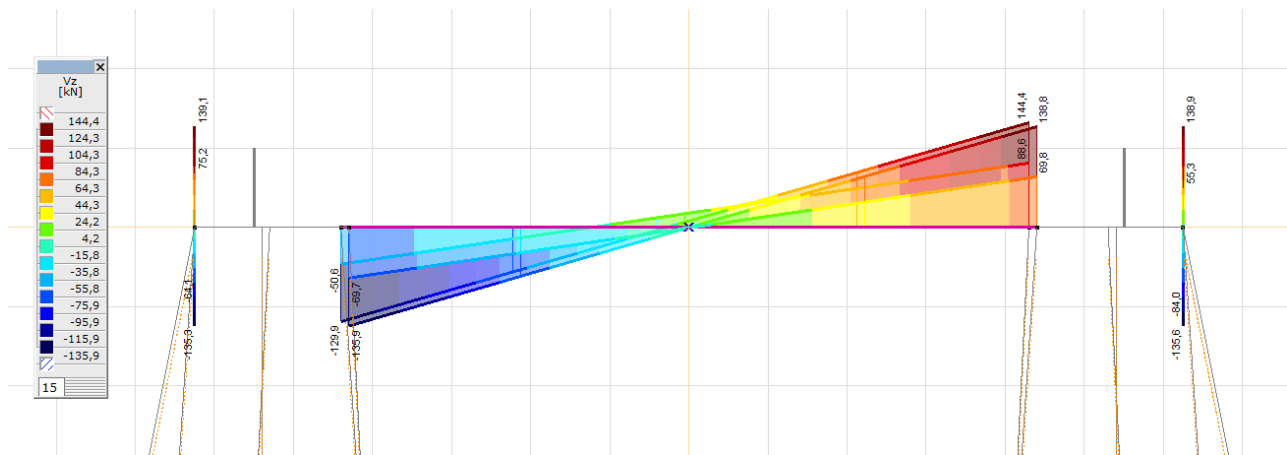


Figure 2 Internal force in the foundation beam

Summary internal force of internal force in given in table 2 below:

BM – hogging – top	359 kNm
BM – sagging – bottom	230 kNm
SF max	144 kN

Check for bending moment:

The capacity of longitudinal reinforcement (lowest at the center- bottom) is

$$M_{Rd} \text{ (minimum)} = A_{st} * f_s / \gamma_s * d = 380 * 6 * 400 / 1.15 * 0.85 * 750 = 503 \text{ kNm}$$

The capacity is larger all the M_{Ed} (developing internal force). Therefore the rest of the sections with larger reinforcement is safe. The Axis VM package redistributes the moments. Considering the worst case scenario of no redistribution of moments, the moment at the bottom would be $-359 + 220 = 579 \text{ kNm}$. This moment need to countered by the bottom – mid reinforcement of 10 – $\Phi 22$ bars. The capacity of 10 – $\Phi 22$ is 839 kNm. Hence the beam is safe in bending.

Check for shear force: as per section 6.2.2 EC -2 :1992

$$V_{Rd,c} = v_{min} * b * d$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2} = 0.035 * (1 + \sqrt{200 / 655})^{3/2} * 20^{1/2} = 0.035 * 1.55 * 20 = 0.30$$

$$V_{Rd,c} = 0.30 * 650 * 900 = 180 \text{ kN}$$

The shear force developing V_{Ed} in the beam at a distance of d from the pile center (conservative) is 120 kN. This is less than the capacity of the concrete crosssection as calculated above. Hence the beam is safe in shear as well.



APPENDIX G

Horizontale belastingen

Onderbracht in separate bijlage

- Appendix G Horizontale belastingen met bijlage.pdf

APPENDIX G KRACHTSVERDELING MEERPAALSFUNDATIES

1 INLEIDING

Bij de meerpaalsfundaties zullen de paalbelastingen verschillen als gevolg van verschillende schoorstanden van de palen en horizontale belastingen op de fundatie. Om de krachtsverdeling te bepalen zijn staafwerkmodellen gemaakt in het programma AxisVM. Deze krachtsverdeling is gebruikt om de capaciteit van de palen te toetsen in het geval van de versterkte fundaties en de fundaties waar in de vereenvoudige schematisatie (met de tabellen) een overschrijding werd gevonden. De momenten en dwarskrachten zijn uitgangspunt voor toetsing van de wapening in Appendix F.

De afdracht van horizontale belasting vindt plaats door horizontale druk van de paal naar de grond. Bij een meerpaalsoer beïnvloedt een horizontale belasting ook de verdeling van de verticale krachten over de palen. Beide aspecten worden getoetst in deze berekening. Als toetsingscriteria gelden grenswaarden voor de verticale en horizontale verplaatsingen, het draagvermogen van de palen en de optredende buigspanningen in de palen.

1.1 Uitgevoerde berekeningen

De berekeningen van de horizontale krachtsafdracht zijn uitgevoerd voor de volgende onderwerpen:

- Hoekmast op betonnen balkrooster
- Tweepaalsoer mast 78
- Verhoogde steunmast (60 en 67) op cilinderpoer

Alle fundaties betreffen niet-versterkte fundaties.

1.2 Uitgangspunten

Voor de afdracht van de horizontale belasting wordt gebruik gemaakt van een verenmodel. De veerwaarden afhankelijk van de grondsoort zijn voor de Nederlandse praktijk ontleend aan CUR-aanbeveling 166 "damwandconstructies". Het vertalen van de veerwaarden naar lijnveren op de paal vindt plaats door vermenigvuldiging met de "schelpfactor" volgens Cur 228 "horizontaal belaste palen".

1.2.1 Beddingwaarden

In Tabel 1 zijn de uitgangspunten gegeven voor de beddingen tegen de palen. Er is in het kader van de berekening voldoende nauwkeurigheid als onderscheid wordt gemaakt in beddingwaarde voor drie grondsoorten.

De horizontale bedding van de grond tegen poerconstructies is aangenomen op een waarde van 2×10^3 kN/m/m². Dit is afgeleid op basis van circa 5 mm verplaatsing en het uitgangspunt van de grenswaarde van de passieve gronddruk.

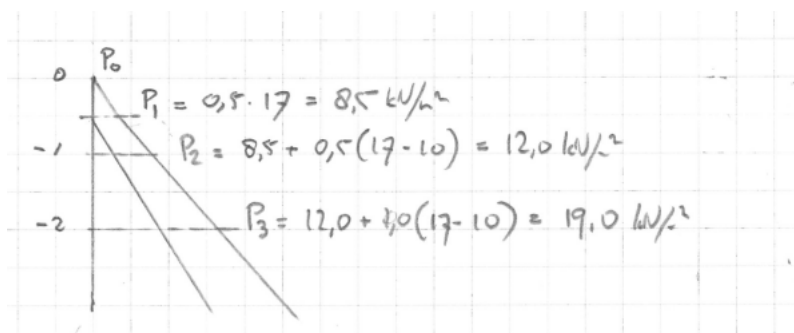
De groutinjectiepalen zijn aangenomen zonder groutomhulling in cohesieve gronden.

Tabel 1: horizontale beddingsconstanten

Paal	Grond	k_h [kN/m ³]	schelp [-]	Breedte x [m]	Breedte y [m]	Bedding x [kN/m]	Bedding y [kN/m]
B273/400	Klei	3000	1,3	0,273		1100	
	Veen	1500	1,2	0,273		500	
	Zand	15000	2,0	0,400		12000	
LD1	Klei	3000	1,3	0,51	0,55	2000	2100
	Veen	1500	1,2	0,51	0,55	900	1000
	Zand	15000	2,0	0,51	0,55	15300	16500
B40	Klei	3000	1,3	0,4		1600	
	Veen	1500	1,2	0,4		700	
	Zand	15000	2,0	0,4		12000	

1.2.2 Grenswaarde passieve gronddruk

De maximale weerstand die in rekening mag worden gebracht kan niet groter zijn dan de passieve gronddruk. Over de bovenste twee meter waar de grootste verplaatsingen optreden, is vanuit die overweging de maximale reactie van de lijnondersteuning aan de paal in de berekening begrensd. Ook is de reactie van de in de grond ingebedde poer of balk begrensd. Er is uitgegaan van een volumiek gewicht van 17 kN/m³, een grondwaterstand van 0,5 m. Het gronddrukverloop is in Figuur 1 weergegeven.

**Figuur 1 Grenswaarde passieve gronddruk**

De factor voor passieve gronddruk is voor klei of veen op 2 aangehouden, voor zand op 3. In Tabel 2 zijn de maximale grondweerstanden samengevat die zijn toegekend aan de elastische ondersteuning van de palen. In het model met lage grondbedding wordt de steun tegen de poer geheel verwaarloosd.

Tabel 2: Maximale waarde passieve gronddruk tegen palen per meter

Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m ³]	k _{pa} [kN/m ³]	schelp [-]	Breedte x [m]	Breedte y [m]	Max. druk x [kN]	Max. druk y [kN]
B273/400	Klei/veen	0,0	0,0						
		-1,0	-12,0	2	1,5	0,273	0,400	5	7
		-2,0	-19,0	2	1,5	0,273	0,400	13	19
B273/400	Zand	0,0	0,0						
		-1,0	-12,0	3	2,0	0,273	0,400	10	14
		-2,0	-19,0	3	2,0	0,273	0,400	25	37
LD1	Klei/veen	0,0	0,0						
		-1,0	-12,0	2	1,5	0,51	0,55	9	10
		-2,0	-19,0	2	1,5	0,51	0,55	24	26
LD1	Zand	0,0	0,0						
		-1,0	-12,0	3	2,0	0,51	0,55	18	20
		-2,0	-19,0	3	2,0	0,51	0,55	47	51
B40	Klei/veen	0,0	0,0						
		-1,0	-12,0	2	1,5	0,400	0,400	7	7
		-2,0	-19,0	2	1,5	0,400	0,400	19	19
B40	Zand	0,0	0,0						
		-1,0	-12,0	3	2,0	0,400	0,400	14	14
		-2,0	-19,0	3	2,0	0,400	0,400	37	37

Voor de poeren is eveneens de maximaal in rekening te brengen gronddruk bepaald. De druk is begrensd tot 50% van de maximale passieve druk, vanwege de grote verplaatsing die optreedt om de maximale druk te bereiken en vanwege mogelijke "geroerde" grond. De tabelwaarden zijn per strekkende meter poer. Zie Tabel 3.

De gronddruk tegen de poeren is verwaarloosd in de berekeningen, vanwege nabijheid van sloten in het terrein.

Tabel 3: Passieve druk tegen poeren / balken

Balk / poer	Grond	Niveau [m]	p [kN/m ³]	k _{pa} [kN/m ³]	Factor [-]	Breedte [m]	Max. druk x [kN]
Balk 4x1,6x1,2	Klei	0,0 -0,8	0,0 -10,6	2	0,5	1,00	4
	Zand	0,0 -0,8	0,0 -10,6	3	0,5	1,00	6

1.2.3 Verticale stijfheid van palen

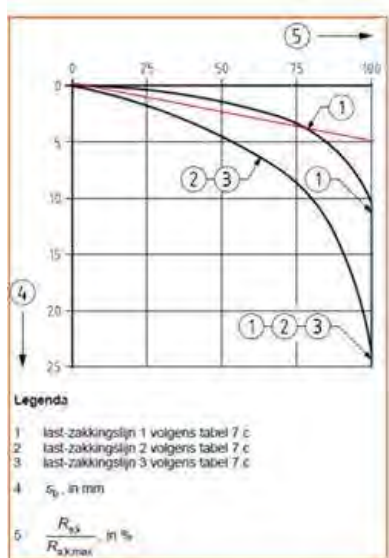
De veerwaarde van de palen heeft in het rekenmodel als uitgangspunt de elastische stijfheid EA/L. Uit vergelijking met proefbelastingen met trekpalen blijkt dat dit een goede benadering vormt. Het houdt in dat als de gehele paal in het programma is gemodelleerd, dat de elastische verkorting door het programma wordt meegenomen en derhalve het steunpunt bij de paalpunt als oneindig stijf kan worden ingevoerd.

De constructie bestaat uit een samenstel van palen waarvan de capaciteit onvoldoende is en nieuwe palen waarvan de benodigde capaciteit moet worden bepaald. Voor de schematisering van de bestaande paal onder trekbelasting geldt dat de capaciteit door middel van een niet-lineaire veer over de onderste meter van de paal is begrensd tot de geotechnisch berekende waarde van het draagvermogen. Bij overschrijding van de limiet zal de paal in het rekenmodel gaan verplaatsen waarbij de trekkracht in de paal begrensd blijft tot de capaciteit. Dit is van belang om de herverdeling van paalbelastingen binnen de poer te beoordelen. De niet-lineaire eigenschap is gedefinieerd over de onderste meter van de paal.

1.3 Toetsing

De beoordeling van de constructie vindt plaats op:

- optredende (buig)spanning in paal beneden de vloeigrens. Hierbij wordt rekening gehouden met het "afroesten". Het dikteverlies voor bestaande palen na 35+50 jaar levensduur is bepaald (zie hoofdstuk 2.10 van rapport) op 1,0 mm. Bij een initiële dikte van 10 mm voor de buispaal betekent dat de U.C. beneden de $(10-1,0)/10 = 0,90$ blijven. Voor nieuwe palen met ontwerplevensduur 50 jaar moet uitgaande van zure bodem de U.C. beneden de 0,83 blijven.
- de wapening van de bestaande betonpalen moet voldoende zijn voor de combinatie van trek en normaalkracht.
- de paalbelasting op de nieuwe paal voldoet aan het berekende draagvermogen.
- verticale opwaartse verplaatsing van de bestaande paal kleiner dan 5 mm. Zie hiervoor ook figuur 7.0 uit NEN-EN 1997-1, hieronder als Figuur 2 opgenomen, met ingetekend rode lijn die is aangehouden. Vanwege het tamelijk "brosse" vervormingsgedrag van een trekpaal en de resultaten van proefbelastingen die zijn uitgevoerd, wordt een grotere verplaatsing ongewenst geacht.

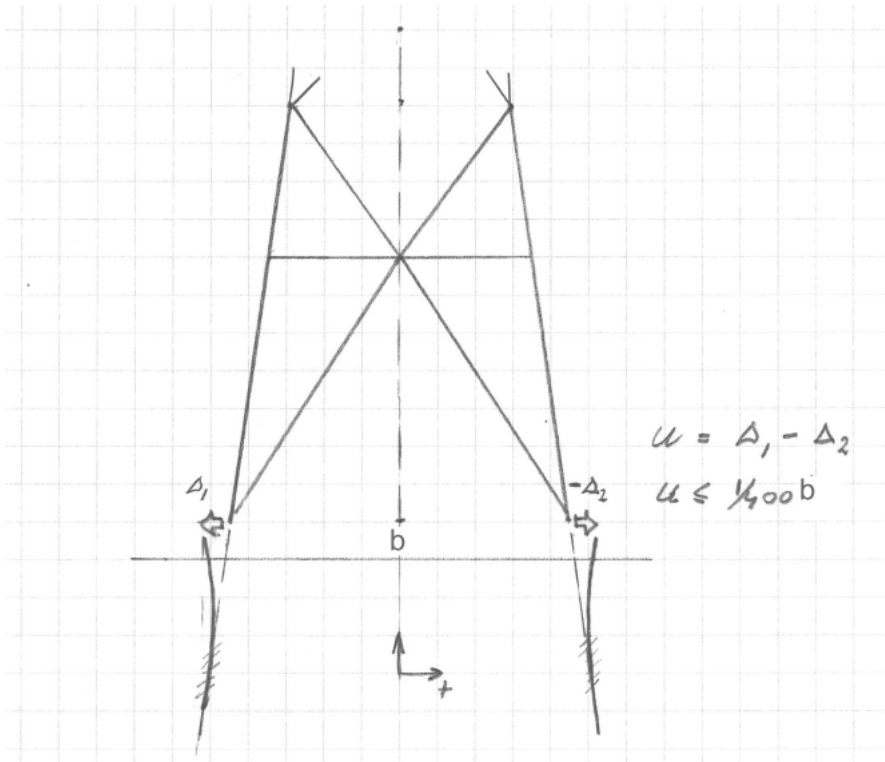


Figuur 7.0— Relatie tussen de schuifkracht op de paalschacht (R_s), in % van de maximumschuifkracht op de paalschacht ($R_{s,max}$) bij de uiterste grenstoestand of de bruikbaarheidsgrenstoestand en de zakking van de punt (v_p), in mm

Figuur 2: Last-zakkingsdiagram schuifspanningen. Traject 1 is van toepassing. De rood ingetekende lijn wordt aangehouden.

In het geval van een paal waarvan de capaciteit op druk onvoldoende is, is ook (conservatief) uitgegaan van de 5 mm vervorming.

- maximale onderlinge verplaatsing van de fundatie bij de randstijl $< 1/400b$. De eis is gebaseerd op de TenneT-specificatie "Paalfunderingen" en geldt in principe voor nieuwbouw.



Figuur 3: Toelaatbare verplaatsing fundatie. Zie ook figuur 5.

Verplaatsingseisen worden gesteld voor de karakteristieke belastingen, zonder belastingfactoren. Als de berekening wordt uitgevoerd met belastingfactor (ULS of SpLS) moet om terug te rekenen worden gedeeld door de belastingfactor. Bij het afkeurniveau is de omrekenfactor voor windbelasting 1,3, bij verbouw 1,4. Vanwege invloed van permanente belasting is 1,25 en 1,35 aangehouden. Bij steunmasten is torsiebelasting berekend zonder belastingfactor, derhalve is er dan geen factor.

Onder de belasting door torsie verplaatsen beide poten in dezelfde richting, theoretisch wordt dan altijd voldaan aan de eis. Gekozen is om ook hier het uitgangspunt te hanteren van 1/400.

Bij de beoordeling van constructies wordt een beperkte overschrijding van de horizontale verplaatsingseis geaccepteerd.

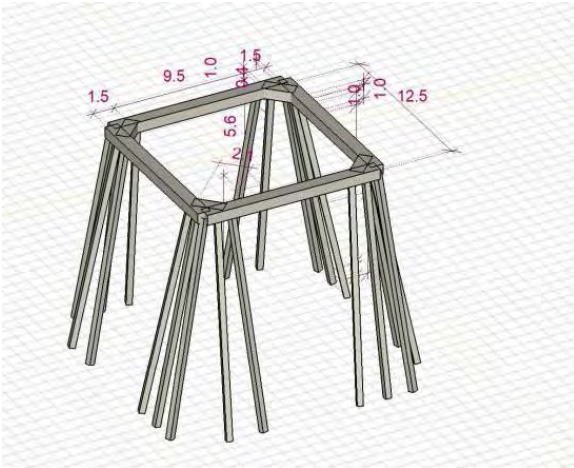
Tabel 4 Verplaatsingseisen

Mast	Basiseis		Eis voor berekeningsresultaten			
	b [m]	eis [-]	Eis [mm]	Factor 1 [-]	Factor 2 [-]	Eis [mm]
HB+0/EA+0	10,00	1/400	25,0	1,25	0,50	15,6
S+12	9,87	1/400	24,7	1,25	0,50	15,4
S+18/S+24	12,00	1/400	30,0	1,35	0,50	20,3

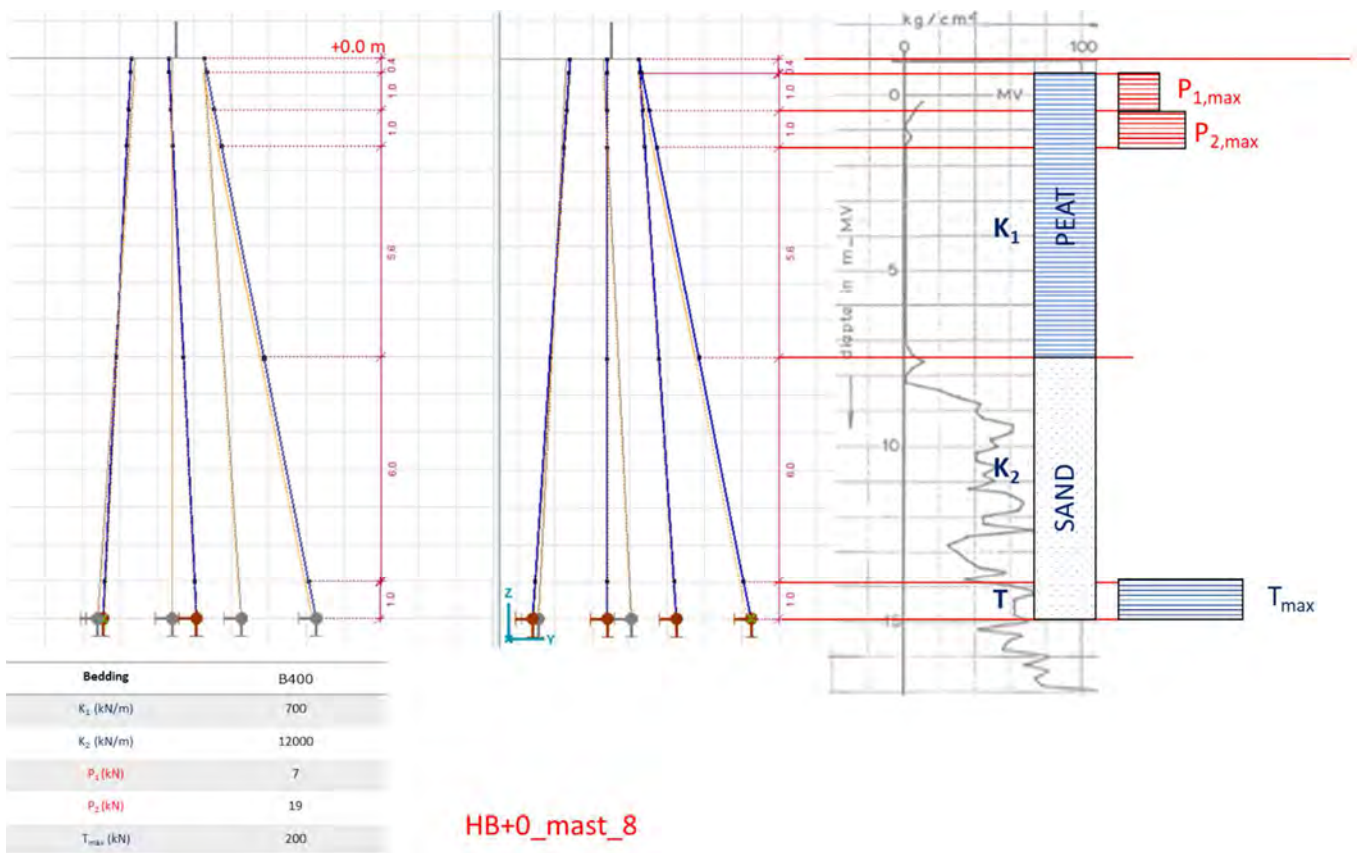
2 TOETSING VAN FUNDERINGEN

2.1 Balkrooster hoekmastfundatie

Het balkrooster is ingevoerd om de buigende momenten en dwarskrachten in balken en palen te berekenen. Mast 8 heeft de hoogste uitnutting van 0,88 en is gekozen in de analyse.



2.1.1 Schema



Figuur 4 Schema versterkte eenpaalsfundering

Het balkrooster is met staafelementen gemodelleerd, in de hoeken is een fictieve diagonaalbalk gemodelleerd. De opstorting is als een fictieve oneindig stijf element gemodelleerd. Hierop is de belasting aangebracht. De werkelijke belastingen per belastinggeval voor alle vier de hoekpunten zijn ingevoerd. Betonpalen zijn voorzien van een bedding voor de steunende werking van grond. Betonbalken zijn niet voorzien van een bedding.

2.1.2 Resultaten

Zie het uitvoerrapport van AxisVM. In Tabel 5 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 5 Resultaten versterkte fundering

Mast 8_HB+0	Berekend	Toelaatbaar	Unity-check
ULS-deformation ex/ey	11,7	15,6 mm	0,75 OK
Max. compr. B40	457	937 kN	0,49 OK
Max. tension B40	225	225 kN	1,00 OK
Deformation ez pile tip B40	2,0	5,0 mm	0,40 OK

Uit Tabel 5 blijkt dat de toetsingen voldoen.

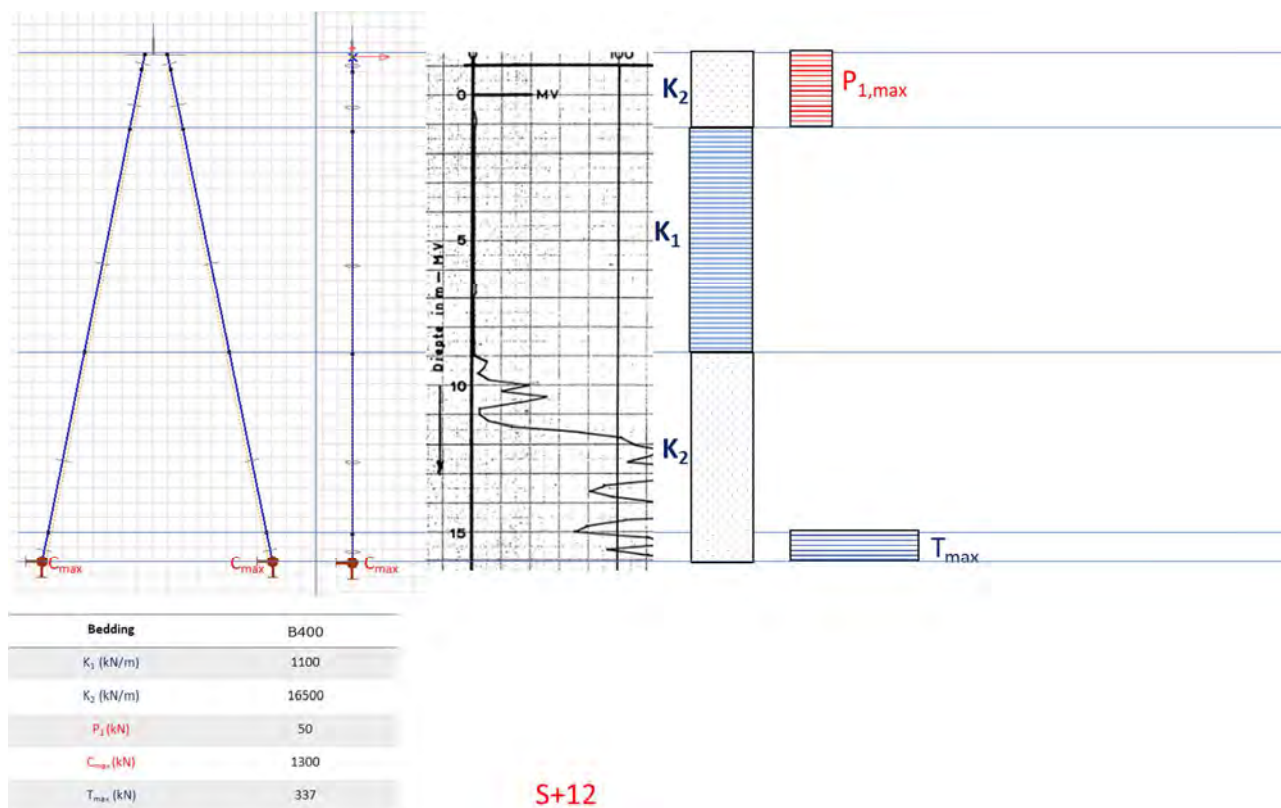
De bestaande paal wordt tot zijn capaciteit belast. De verplaatsing in verticale richting die de bestaande paal ondergaat om belasting te herverdelen valt met maximaal 2,0 mm binnen de gestelde grenswaarde van 5 mm.

In Appendix F wordt de wapening van betonpoer en betonpalen getoetst.

2.2 Tweepaalspoer steunmast S+12

Masttype S+12 komt eenmaal voor en is geplaatst op een tweepaalspoer. In de berekening via de tabel van Appendix D is conservatief de gehele belasting op één van de twee palen gerekend, de conclusie is dat de palen niet voldoen. Een nadere analyse is uitgevoerd of dit daadwerkelijk het geval is. Hierbij is het uitgangspunt genomen dat de bovenste grondlagen in de terp van zand zijn.

2.2.1 Schema



Figuur 5 Schema 3-paalspoer met 2 extra palen

Een rekenmodel is gebruikt van de poer onder een hoekpunt.

2.2.2 Resultaten

Zie de uitvoerrapporten van AxisVM.

Tabel 6 Resultaten mast 78

Mast_78_S+12	Berekend	Toelaatbaar	Unity-check
ULS-deformation ex/ey	3,7	15,4 mm	0,24 OK
Max. compr. B400	684	1962 kN	0,35 OK
Max. tension B400	454	519 kN	0,87 OK
Deformation ez pile tip	0,4	5,0 mm	0,08 OK

Uit Tabel 6 blijkt dat de toetsingen voldoen.

Uit de berekening blijkt dat de paal niet tot aan zijn capaciteit wordt belast, de tweede paal werk voldoende mee in de opname van de belasting.

Voor de controle van de wapening in de betonpoer wordt verwezen naar Appendix F.

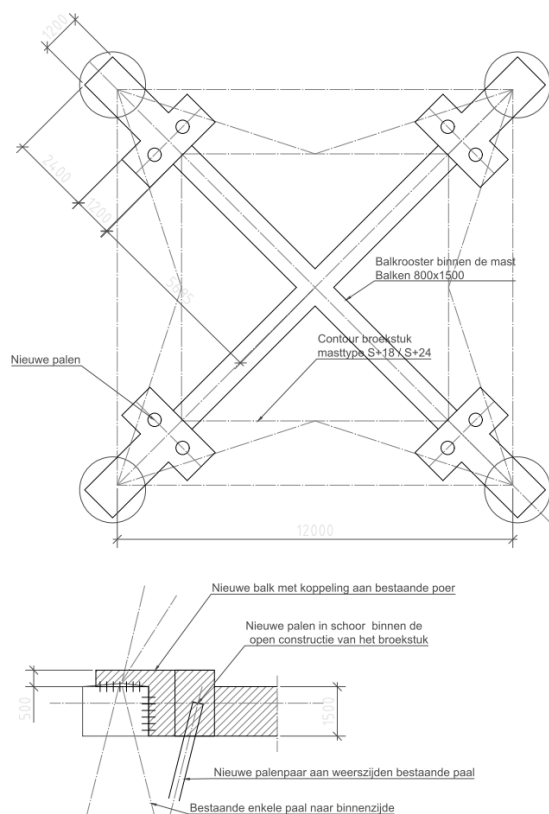
2.3 Cilinderpoer mast 67

Mast 67 is type S+24. Mast 67 is op een terp geplaatst. Bij deze locatie hebben de twee MV-palen onvoldoende draagkracht op druk, ook met de nieuwe sonderingen. Onderzocht is in AxisVM of dit ook het geval is als de LD1-paal wordt meegerekend.

Uit een eerste rekenmodel met de poerconstructie met de twee MV-palen en LD-stabilisatiepaal, blijkt dat ook met deze modellering onvoldoende weerstand op druk bestaat, hoewel het tekort gering is. Trek voldoet wel.

Een verzwaringsvoorstel voor deze mastlocatie is vanwege deze conclusie uitgewerkt en ontworpen. Vanwege de positie van de mast op een terp kan de huidige poer niet met een betonconstructie en palen aan buitenzijde van de mast worden verzwakt. Als de mast verzwakt moet worden dan kan dat alleen met constructies binnen het grondoppervlak van de mast. In Figuur 6 is dit geïllustreerd. Deze oplossing is niet gekozen:

- Om effectief te zijn moeten betonbalken en palen een hoge stijfheid hebben, waardoor grote afmetingen ontstaan.
- Het manoeuvreren met benodigd zwaar materieel voor inschroeven van palen direct onder de mastconstructie brengt risico's met zich mee.
- De bestaande poeren moeten vanuit de binnenzijde, dus excentrisch worden ondersteund. Voor de krachtsoverdracht moet een zodanig groot aantal ankers worden ingeboord, dat de bestaande poer met relatief lichte wapening teveel verzwakt wordt. Het is twijfelachtig of versterking van de constructie wordt bereikt ten opzichte van huidige situatie.



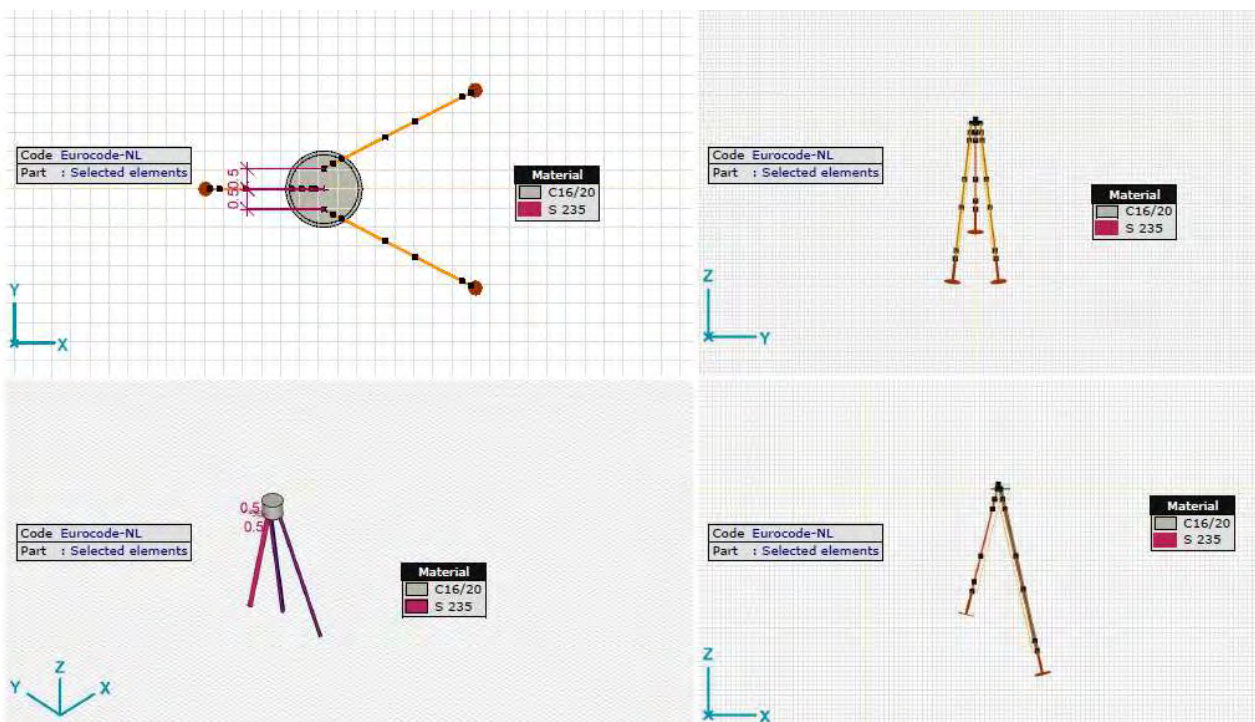
Figuur 6 Niet gekozen verzwaringsvoorstel mast 67

Pagina 12 van 16

Bij het zoeken naar een oplossing voor mast 67 is gekozen om in de modellering de steunende werking van grond tegen onderzijde van de poer mee te nemen. Uit de sonderingen blijkt dat onder de poer zandlagen aanwezig zijn tot circa 6 m onder maaiveld (terp). Zakking van de poer onder extreme belasting vanuit de mastconstructie zal worden verhinderd door deze zandlaag.

Het is niet met zekerheid te zeggen of de onderzijde van de fundatiepoeren in contact is met de zandlaag. De verhoging van de terp kan een zetting van de kleilagen hebben veroorzaakt. Aanbevolen wordt in het veld te onderzoeken of er contact is tussen zand en poer. Indien niet het geval kan de ruimte worden opgevuld of geïnjecteerd. Omdat er circa 50 jaar is verstreken sinds opbrengen van de terp is de verwachting dat de zetting door de terp grotendeels is voltooid. De ondersteuning van de poer door het zand is daarmee voldoende duurzaam om op te rekenen.

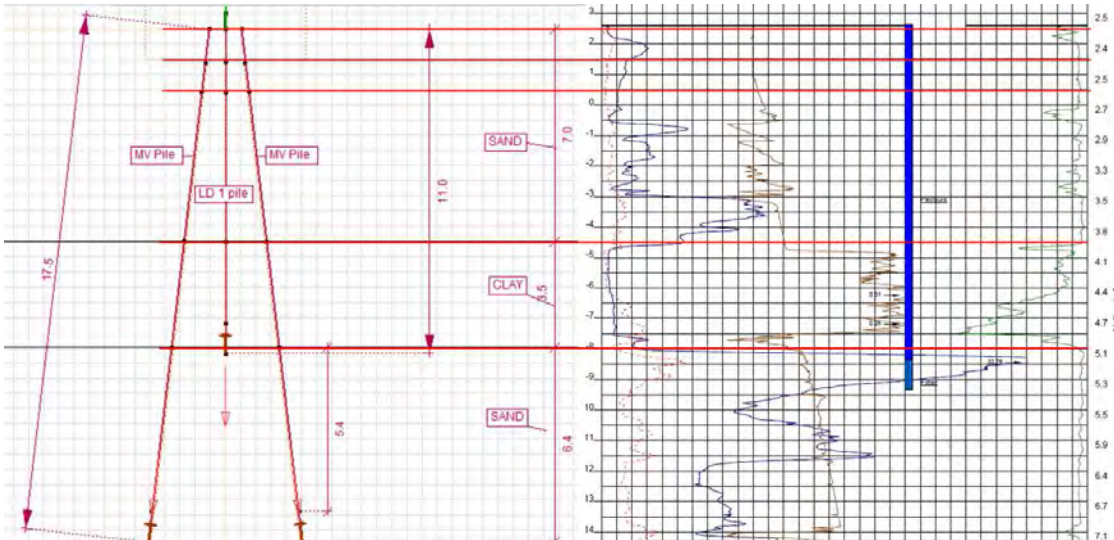
In onderstaande figuur is het rekenmodel gegeven.



Figuur 7 Poer mast 67

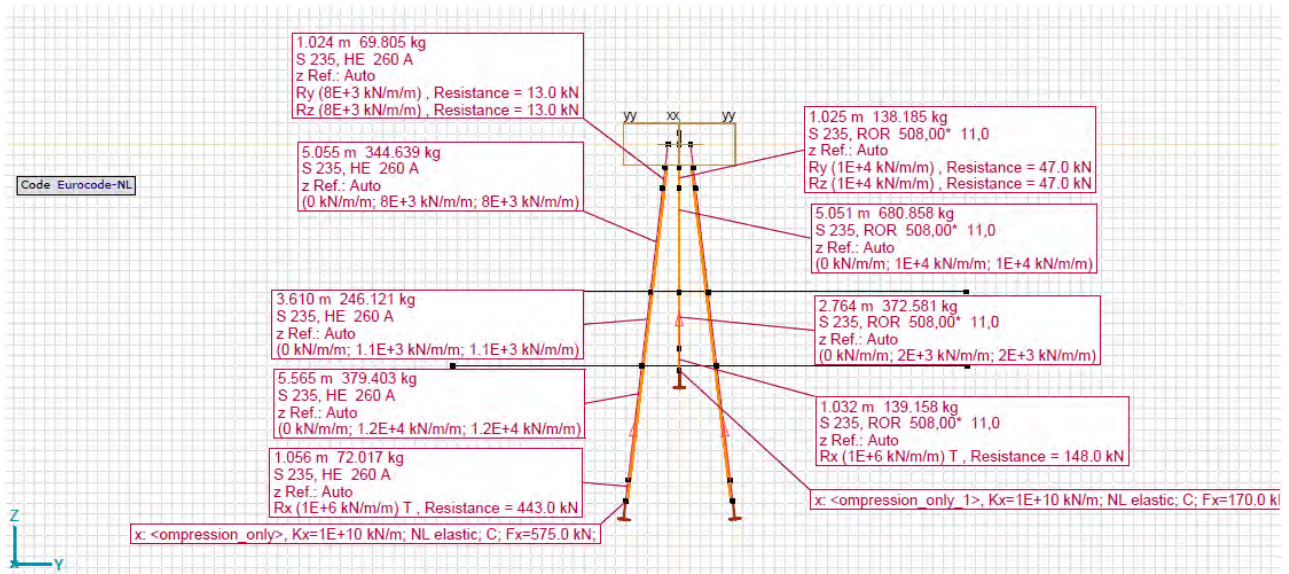
2.3.1 Schema

De palen zijn gemodelleerd met horizontale bedding.



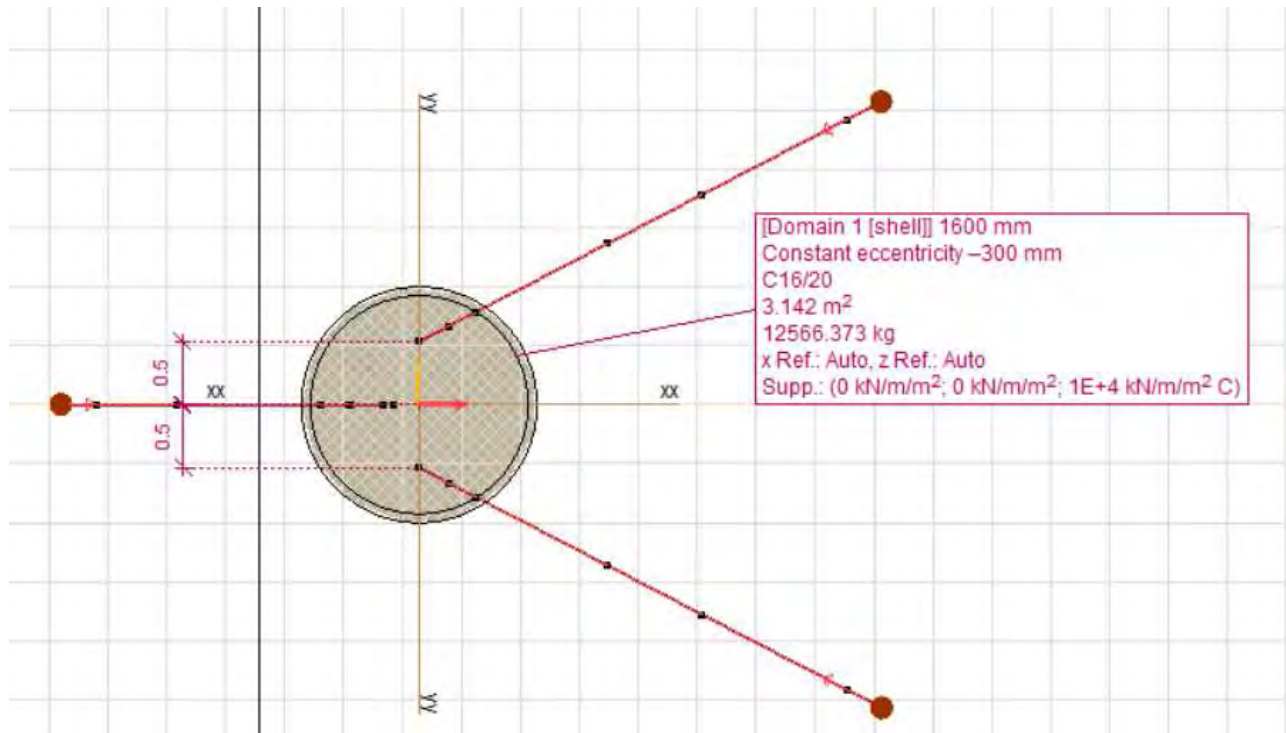
Figuur 8 Schema poer mast 60 en 67

De horizontale beddingen op de palen zijn gegeven in Figuur 9.



Figuur 9 Soil embedment data poer mast 67

Aangenomen wordt dat de grond in contact staat met funderingsblok en een draagvermogen van minimaal 100 kN/m² heeft. Bij 0,5 m gronddekking wordt deze waarde ruimschoots gehaald. De verticale bedding onder de poer is genomen als 10⁴ kN/m³.



Figuur 10 Soil embedment data poer mast 60 en 67

2.3.2 Resultaten

Zie het uitvoerrapport van AxisVM.

Tabel 7 Resultaten mast 67

Mast 67_S+24	Berekend	Toelaatbaar	Unity-check
Stress level LD1	52.9	235 N/mm ¹	0.23 OK
Stress level MV-pile	110.1	235 N/mm ²	0.47 OK
ULS-deformation ex/ey	8.2	20,3 mm	0.40 OK
Max. compr. MV-pile	170	170 kN	1.00 OK
Max. compr. LD1	575	575 kN	1.00 OK
Max. tension MV-pile	148	148 kN	1.00 OK
Max. tension LD1	439	443 kN	0.99 OK
Max. soil pressure	98	100 kN/m ²	0.99 OK
Deformation ez pile tip	0,3	5,0 mm	0.08 OK

Uit Tabel 7 blijkt dat de alle toetsingen voldoen.

Voor zowel maximale drukbelasting als trekbelasting geldt dat alle palen tot aan de capaciteit belast worden. De grondspanning onder de poer voldoet aan de gestelde grenswaarde van 100 kN/m². De verticale verplaatsingen zijn gering. De staalspanningen voldoen. Wordt rekening gehouden met de afroesting, waarbij de unity-check beneden de 0,83 moet blijven is voldoende reserve.

BIJLAGEN

- uitvoer AxisVM mast 8 HB+0
- uitvoer AxisVM mast 78 S+12
- uitvoer AxisVM mast 67 S+24

Project

Analysis by

AxisVM X5 R4e · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

Report

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Model 3D	3
Materialen	3
Profielen	4
Knopen	4
Knoopopleggingen	7
Lijnopleggingen	10
Loading	14
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	14
SPLS 1a 71 Ah Ct1(Max trek+torsie)	14
SPLS 3 0,9 71 Ah All Cts(max trek)	15
SPLS 3 71 Ah All Cts(max druk)	15
Water load	16
servicibility load case - SLS 7	16
Extra load for counteracting the tension	17
Foundation beams	17
Foundation beam 3D	17
Foundation beam 3D top view	18
Foundation beams Nodes	18
Foundation beams beam ID	19
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (UGT), Details]	20
Foundation beam Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram	21
Foundation beam Nonlin., Envelope (ULS), Nx, Filled diagram	21
Foundation beam Nonlin., Envelope (ULS), Vz, Filled diagram	22
Foundation beam Nonlin., Envelope (ULS), My, Filled diagram	22
Foundation beam Nonlin., Envelope (ULS), Mz, Filled diagram	23
Foundation beam Nonlin., Envelope (ULS), Tx, Filled diagram	23
Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Details]	24
Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (UGT), Details]	25
Piles	26
Piles 3D Side view	26
Piles 3D top view	26
Piles Beam ID	27
Piles Nodes	27
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]	28
critical Pile tip Nonlin., Co #2 - tension (extra load) [1] (1.000), eZ, Diagram	28
Piles Nonlin., Envelope (ULS), eY, Diagram	29
Piles Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram	29
Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]	30
Piles Nonlin., Envelope (ULS), My, Filled diagram	31
Piles Nonlin., Envelope (ULS), Mz, Filled diagram	32
Piles Nonlin., Envelope (ULS), Nx, Filled diagram	32
Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]	33
Piles Nonlin., Envelope (ULS), Rx (line supp.), Filled diagram	33
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]	34
Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]	34

Project

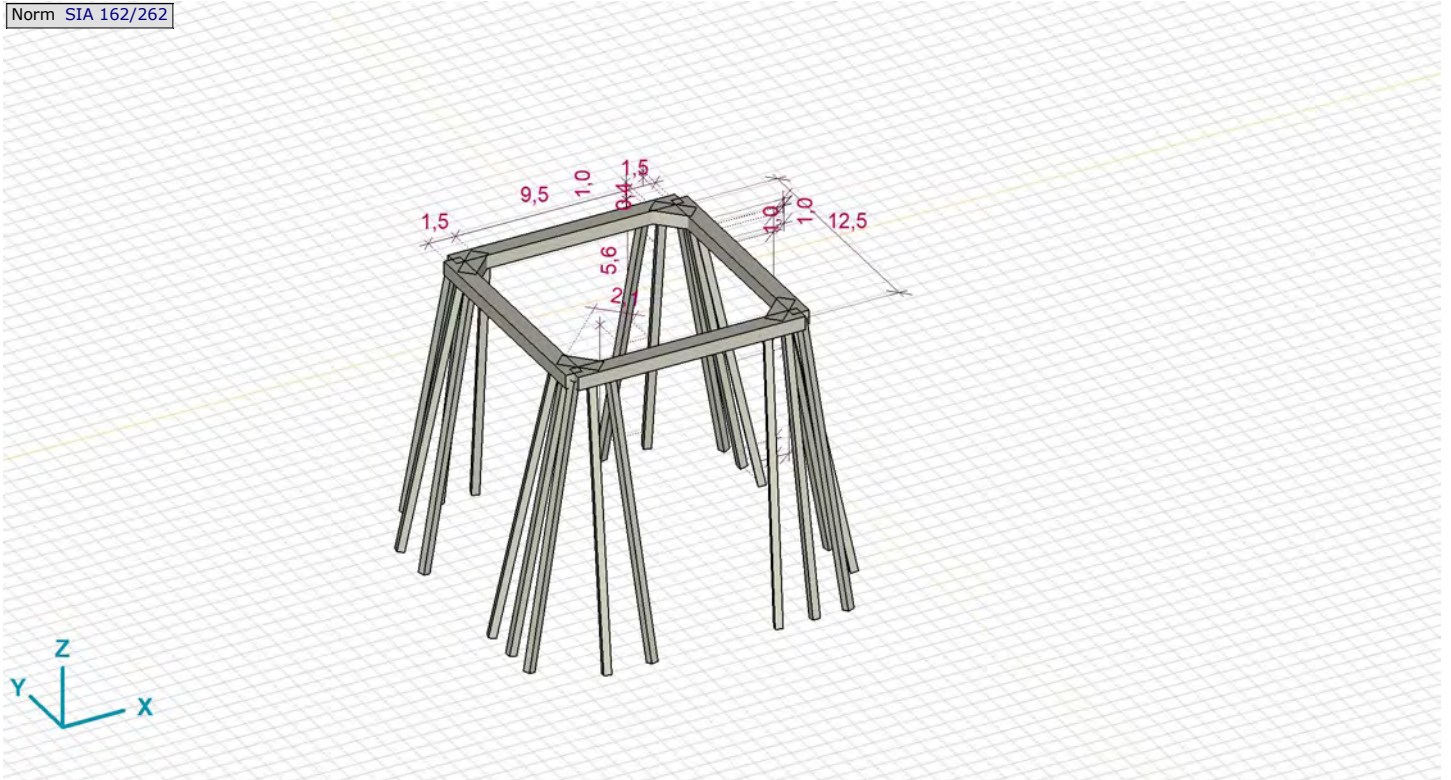
Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 3

Norm SIA 162/262



Model_3D

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]
1	C16/20	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000
2	S 235	Staal	SIA 162/262 (Zwitserland)	SN EN 10025	Lineair	210000	210000

	Naam	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1	P_2
1	C16/20	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck} [N/mm ²] = 16,00	$\gamma_c = 1,500$
2	S 235	0,30	1E-5	7850			Steel	f_y [N/mm ²] = 235,00	f_u [N/mm ²] = 360,00

	Naam	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C16/20	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_y^* [N/mm^2] = 215,00$	$f_u^* [N/mm^2] = 340,00$										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν :** Poisson's verhouding; **α_T :** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$:** Ontwerpparameter;

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 5

Knopen

	$X [m]$ ▼	$Y [m]$ ▼	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
110	9,050	3,467	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
76	9,050	-3,600	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
78	9,050	-6,000	-13,998	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
121	7,860	6,787	-8,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
118	7,860	5,400	-8,051	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
120	7,850	3,867	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
89	7,850	-3,900	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
92	7,850	-5,700	-8,002	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
81	7,250	-9,250	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
82	7,183	-9,050	-14,001	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
91	6,787	-7,860	-8,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
116	6,720	6,407	-2,352	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
114	6,721	5,400	-2,356	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
115	6,721	4,243	-2,353	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
87	6,721	-4,182	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
83	6,721	-5,418	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
100	6,525	6,342	-1,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
102	6,525	5,400	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
101	6,525	4,308	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
60	6,525	-4,231	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
62	6,525	-5,369	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
86	6,407	-6,720	-2,352	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
70	6,342	-6,525	-1,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
99	6,325	6,275	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
97	6,325	5,400	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
98	6,325	4,375	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
59	6,325	-4,281	-0,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
61	6,325	-5,319	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
69	6,275	-6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
4	6,250	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
9	6,250	5,400	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
44	6,250	4,750	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
12	6,250	4,400	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
65	6,250	-4,300	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
41	6,250	-4,750	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
66	6,250	-5,300	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
2	6,250	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
107	6,050	9,250	-14,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
108	6,000	9,050	-13,998	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
122	5,700	7,850	-8,002	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
3	5,500	5,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
40	5,500	5,500	1,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
1	5,500	-5,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
37	5,500	-5,500	1,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
113	5,418	6,721	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
64	5,400	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
63	5,400	-6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
72	5,400	-6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
84	5,400	-6,721	-2,356	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
88	5,400	-7,860	-8,051	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
74	5,400	-9,050	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
73	5,400	-9,250	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
96	5,369	6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
95	5,319	6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
11	5,300	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
43	4,750	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
42	4,750	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
68	4,400	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
67	4,375	-6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
71	4,308	-6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
10	4,300	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
93	4,281	6,325	-0,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 6

Knopen

	$X [m]$ ▼	$Y [m]$ ▼	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
85	4,243	-6,721	-2,353	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
94	4,231	6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
117	4,182	6,721	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
119	3,900	7,850	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
90	3,867	-7,850	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
106	3,600	9,050	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
105	3,550	9,250	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
80	3,467	-9,050	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
79	3,400	-9,250	-14,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
143	-3,400	9,250	-14,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
144	-3,467	9,050	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
15	-3,550	-9,250	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
16	-3,600	-9,050	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
154	-3,867	7,850	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
26	-3,900	-7,850	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
58	-4,182	-6,721	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
52	-4,231	-6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
149	-4,243	6,721	-2,353	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
25	-4,281	-6,325	-0,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
34	-4,300	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
135	-4,308	6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
131	-4,375	6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
132	-4,400	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
46	-4,750	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
47	-4,750	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
35	-5,300	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
27	-5,319	-6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
51	-5,369	-6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
137	-5,400	9,250	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
138	-5,400	9,050	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
152	-5,400	7,860	-8,051	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
148	-5,400	6,721	-2,356	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
136	-5,400	6,525	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
127	-5,400	6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
128	-5,400	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
54	-5,418	-6,721	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
5	-5,500	5,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
39	-5,500	5,500	1,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
7	-5,500	-5,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
38	-5,500	-5,500	1,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
28	-5,700	-7,850	-8,002	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
18	-6,000	-9,050	-13,998	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
17	-6,050	-9,250	-14,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
6	-6,250	6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
130	-6,250	5,300	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
45	-6,250	4,750	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
129	-6,250	4,300	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
36	-6,250	-4,400	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
48	-6,250	-4,750	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
33	-6,250	-5,400	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
8	-6,250	-6,250	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
133	-6,275	6,325	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
125	-6,325	5,319	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
123	-6,325	4,281	-0,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
29	-6,325	-4,375	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
23	-6,325	-5,400	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
31	-6,325	-6,275	-0,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
134	-6,342	6,525	-1,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
150	-6,407	6,720	-2,352	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
126	-6,525	5,369	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
124	-6,525	4,231	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
50	-6,525	-4,308	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 7

Knopen

	$X [m]$ ▼	$Y [m]$ ▼	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
53	-6,525	-5,400	-1,375	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
49	-6,525	-6,342	-1,374	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
147	-6,721	5,418	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
151	-6,721	4,182	-2,354	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
56	-6,721	-4,243	-2,353	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
55	-6,721	-5,400	-2,356	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
57	-6,720	-6,407	-2,352	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
155	-6,787	7,860	-8,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
146	-7,183	9,050	-14,001	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
145	-7,250	9,250	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
156	-7,850	5,700	-8,002	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
153	-7,850	3,900	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
30	-7,850	-3,867	-8,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
24	-7,860	-5,400	-8,051	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
32	-7,860	-6,787	-8,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
142	-9,050	6,000	-13,998	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
140	-9,050	3,600	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
20	-9,050	-3,467	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
14	-9,050	-5,400	-13,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
22	-9,050	-7,183	-14,001	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
141	-9,250	6,050	-14,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
139	-9,250	3,550	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
19	-9,250	-3,400	-14,999	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
13	-9,250	-5,400	-15,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
21	-9,250	-7,250	-15,000	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);**Knoopopleggingen**

	<i>Knoop</i>	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$
1	13	-9,250	-5,400	-15,000
2	15	-3,550	-9,250	-15,000

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>Veermodel_x</i>	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	<i>Naam_y</i>	<i>Veermodel_y</i>	K_y [kN/m]
1	13	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
2	15	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10

	<i>Knoop</i>	K_{yV} [kN/m]	<i>Naam_z</i>	<i>Veermodel_z</i>	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	NL_z	<i>Grenswaarde_z</i> [kN]	<i>Naam_{xx}</i>
1	13	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
2	15	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—

	<i>Knoop</i>	<i>Veermodel_{xx}</i>	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	<i>Naam_{yy}</i>	<i>Veermodel_{yy}</i>	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	<i>Veermodel_{zz}</i>
1	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]
1	13	—	—
2	15	—	—

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 8

Knoopopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
3	17	-6,050	-9,250	-14,999
4	19	-9,250	-3,400	-14,999
5	21	-9,250	-7,250	-15,000
6	73	5,400	-9,250	-15,000
7	75	9,250	-3,550	-15,000
8	77	9,250	-6,050	-14,999
9	79	3,400	-9,250	-14,999
10	81	7,250	-9,250	-15,000
11	103	9,250	5,400	-15,000

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>Veermodel_x</i>	<i>K_x</i> [kN/m]	<i>K_{xV}</i> [kN/m]	<i>Naam_y</i>	<i>Veermodel_y</i>	<i>K_y</i> [kN/m]
3	17	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
4	19	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
5	21	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
6	73	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
7	75	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
8	77	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
9	79	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
10	81	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
11	103	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10

	<i>Knoop</i>	<i>K_{yV}</i> [kN/m]	<i>Naam_z</i>	<i>Veermodel_z</i>	<i>K_z</i> [kN/m]	<i>K_{zV}</i> [kN/m]	<i>NL_z</i>	<i>Grenswaarde_z</i> [kN]	<i>Naam_{xx}</i>
3	17	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
4	19	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
5	21	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
6	73	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
7	75	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
8	77	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
9	79	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
10	81	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
11	103	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—

	<i>Knoop</i>	<i>Veermodel_{xx}</i>	<i>K_{xx}</i> [kNm/rad]	<i>K_{xxV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{yy}</i>	<i>Veermodel_{yy}</i>	<i>K_{yy}</i> [kNm/rad]	<i>K_{yyV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	<i>Veermodel_{zz}</i>
3	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	103	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K_{zz}</i> [kNm/rad]	<i>K_{zzV}</i> [kNm/rad]
3	17	—	—
4	19	—	—
5	21	—	—
6	73	—	—
7	75	—	—
8	77	—	—
9	79	—	—
10	81	—	—
11	103	—	—

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 9

Knoopopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
12	105	3,550	9,250	-15,000
13	107	6,050	9,250	-14,999
14	109	9,250	3,400	-14,999
15	111	9,250	7,250	-15,000
16	137	-5,400	9,250	-15,000
17	139	-9,250	3,550	-15,000
18	141	-9,250	6,050	-14,999
19	143	-3,400	9,250	-14,999

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>Veermodel_x</i>	<i>K_x [kN/m]</i>	<i>K_{xV} [kN/m]</i>	<i>Naam_y</i>	<i>Veermodel_y</i>	<i>K_y [kN/m]</i>
12	105	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
13	107	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
14	109	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
15	111	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
16	137	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
17	139	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
18	141	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10
19	143	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10

	<i>Knoop</i>	<i>K_{yV} [kN/m]</i>	<i>Naam_z</i>	<i>Veermodel_z</i>	<i>K_z [kN/m]</i>	<i>K_{zV} [kN/m]</i>	<i>NL_z</i>	<i>Grenswaarde_z [kN]</i>	<i>Naam_{xx}</i>
12	105	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
13	107	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
14	109	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
15	111	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
16	137	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
17	139	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
18	141	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—
19	143	1E+10	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—

	<i>Knoop</i>	<i>Veermodel_{xx}</i>	<i>K_{xx} [kNm/rad]</i>	<i>K_{xxV} [kNm/rad]</i>	<i>Naam_{yy}</i>	<i>Veermodel_{yy}</i>	<i>K_{yy} [kNm/rad]</i>	<i>K_{yyV} [kNm/rad]</i>	<i>Naam_{zz}</i>	<i>Veermodel_{zz}</i>
12	105	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	107	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	109	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	111	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	137	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	139	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	141	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	143	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K_{zz} [kNm/rad]</i>	<i>K_{zzV} [kNm/rad]</i>
12	105	—	—
13	107	—	—
14	109	—	—
15	111	—	—
16	137	—	—
17	139	—	—
18	141	—	—
19	143	—	—

Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

Pag. 10

Knoopopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
20	145	-7,250	9,250	-15,000

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>Veermodel_x</i>	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	<i>Naam_y</i>	<i>Veermodel_y</i>	K_y [kN/m]
20	145	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10

	<i>Knoop</i>	K_{yV} [kN/m]	<i>Naam_z</i>	<i>Veermodel_z</i>	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	<i>NL_z</i>	<i>Grenswaarde_z</i> [kN]	<i>Naam_{xx}</i>
20	145	1E+10	ompression only	NL elastisch	1E+10	1E+10	Druk|Alleen druk	937,00	—

	<i>Knoop</i>	<i>Veermodel_{xx}</i>	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	<i>Naam_{yy}</i>	<i>Veermodel_{yy}</i>	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	<i>Veermodel_{zz}</i>
20	145	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]
20	145	—	—

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_x:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xv}:** Trillingsstijfheid;

Naam_y: Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_y:** Veermodel; **K_y:** Initiële stijfheid; **K_{yv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_z:** Veermodel; **K_z:** Initiële stijfheid;

K_{zv}: Trillingsstijfheid; **NL_z:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde_z:** Grenswaarde; **Naam_{xx}:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_{xx}:** Veermodel; **K_{xx}:** Initiële stijfheid; **K_{xxv}:** Trillingsstijfheid;

Naam_{yy}: Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_{yy}:** Veermodel; **K_{yy}:** Initiële stijfheid; **K_{yyv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{zz}:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_{zz}:** Veermodel;

K_{zz}: Initiële stijfheid; **K_{zzv}:** Trillingsstijfheid;

Lijnopleggingen

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R_x</i> [kN/m/m]	<i>R_y</i> [kN/m/m]	<i>R_z</i> [kN/m/m]	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>
		Staafr.							
1	Staafr. 1	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
2	Staafr. 2	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
13	Staafr. 31	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
14	Staafr. 32	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
15	Staafr. 33	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
3	Staafr. 34	Staafr.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
5	Staafr. 35	Staafr.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
6	Staafr. 36	Staafr.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
7	Staafr. 37	Staafr.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
21	Staafr. 38	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
22	Staafr. 39	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
23	Staafr. 40	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
24	Staafr. 41	Staafr.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch

	<i>Lijn</i>	<i>NL(xx)</i>	<i>NL(yy)</i>	<i>NL(zz)</i>	<i>F(x)</i> [kN/m]	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]
1	Staafr. 1					7,0	7,0
2	Staafr. 2					7,0	7,0
13	Staafr. 31					7,0	7,0
14	Staafr. 32					7,0	7,0
15	Staafr. 33					7,0	7,0
3	Staafr. 34						
5	Staafr. 35						
6	Staafr. 36						
7	Staafr. 37						
21	Staafr. 38						
22	Staafr. 39						
23	Staafr. 40						
24	Staafr. 41						

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 11

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)
8	Staaaf 42	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
9	Staaaf 43	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
10	Staaaf 44	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
11	Staaaf 45	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
12	Staaaf 46	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
4	Staaaf 47	Staaaf r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
25	Staaaf 48	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
16	Staaaf 49	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
17	Staaaf 50	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
18	Staaaf 51	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
19	Staaaf 52	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
20	Staaaf 53	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
26	Staaaf 54	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
27	Staaaf 55	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
28	Staaaf 61	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
29	Staaaf 62	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
30	Staaaf 63	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
31	Staaaf 64	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
32	Staaaf 65	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
33	Staaaf 66	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
34	Staaaf 67	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
35	Staaaf 68	Staaaf r.		1E+6	0	0	Trek		
36	Staaaf 69	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
37	Staaaf 70	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
38	Staaaf 71	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
39	Staaaf 72	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
40	Staaaf 73	Staaaf r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
41	Staaaf 74	Staaaf r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
42	Staaaf 75	Staaaf r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch

	Lijn	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
8	Staaaf 42				225,0		
9	Staaaf 43				225,0		
10	Staaaf 44				225,0		
11	Staaaf 45				225,0		
12	Staaaf 46				225,0		
4	Staaaf 47						
25	Staaaf 48						
16	Staaaf 49					19,0	19,0
17	Staaaf 50					19,0	19,0
18	Staaaf 51					19,0	19,0
19	Staaaf 52					19,0	19,0
20	Staaaf 53					19,0	19,0
26	Staaaf 54					7,0	7,0
27	Staaaf 55					7,0	7,0
28	Staaaf 61					7,0	7,0
29	Staaaf 62					7,0	7,0
30	Staaaf 63					7,0	7,0
31	Staaaf 64				225,0		
32	Staaaf 65				225,0		
33	Staaaf 66				225,0		
34	Staaaf 67				225,0		
35	Staaaf 68				225,0		
36	Staaaf 69					19,0	19,0
37	Staaaf 70					19,0	19,0
38	Staaaf 71					19,0	19,0
39	Staaaf 72					19,0	19,0
40	Staaaf 73					19,0	19,0
41	Staaaf 74						
42	Staaaf 75						

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 12

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)
43	Staafl 76	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
44	Staafl 77	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
45	Staafl 78	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
46	Staafl 79	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
47	Staafl 80	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
48	Staafl 81	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
49	Staafl 82	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
50	Staafl 83	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
51	Staafl 84	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
52	Staafl 85	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
53	Staafl 91	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
54	Staafl 92	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
55	Staafl 93	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
56	Staafl 94	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
57	Staafl 95	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
58	Staafl 96	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
59	Staafl 97	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
60	Staafl 98	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
61	Staafl 99	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
62	Staafl 100	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
63	Staafl 101	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
64	Staafl 102	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
65	Staafl 103	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
66	Staafl 104	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
67	Staafl 105	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
68	Staafl 106	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
69	Staafl 107	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
70	Staafl 108	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
71	Staafl 109	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch

	Lijn	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
43	Staafl 76						
44	Staafl 77						
45	Staafl 78						
46	Staafl 79						
47	Staafl 80						
48	Staafl 81						
49	Staafl 82						
50	Staafl 83						
51	Staafl 84					7,0	7,0
52	Staafl 85					7,0	7,0
53	Staafl 91					7,0	7,0
54	Staafl 92					7,0	7,0
55	Staafl 93					7,0	7,0
56	Staafl 94				225,0		
57	Staafl 95				225,0		
58	Staafl 96				225,0		
59	Staafl 97				225,0		
60	Staafl 98				225,0		
61	Staafl 99					19,0	19,0
62	Staafl 100					19,0	19,0
63	Staafl 101					19,0	19,0
64	Staafl 102					19,0	19,0
65	Staafl 103					19,0	19,0
66	Staafl 104						
67	Staafl 105						
68	Staafl 106						
69	Staafl 107						
70	Staafl 108						
71	Staafl 109						

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 13

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)
72	Staafl 110	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
73	Staafl 111	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
74	Staafl 112	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
75	Staafl 113	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
76	Staafl 114	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
77	Staafl 115	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
78	Staafl 121	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
79	Staafl 122	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
80	Staafl 123	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
81	Staafl 124	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
82	Staafl 125	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
83	Staafl 126	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
84	Staafl 127	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
85	Staafl 128	Staafl r.		1E+6	0	0	Trek		
86	Staafl 129	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
87	Staafl 130	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
88	Staafl 131	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
89	Staafl 132	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
90	Staafl 133	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
91	Staafl 134	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
92	Staafl 135	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
93	Staafl 136	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
94	Staafl 137	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
95	Staafl 138	Staafl r.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch
96	Staafl 139	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
97	Staafl 140	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
98	Staafl 141	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch
99	Staafl 142	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch

	Lijn	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
72	Staafl 110						
73	Staafl 111						
74	Staafl 112						
75	Staafl 113						
76	Staafl 114					7,0	7,0
77	Staafl 115					7,0	7,0
78	Staafl 121					7,0	7,0
79	Staafl 122					7,0	7,0
80	Staafl 123					7,0	7,0
81	Staafl 124				225,0		
82	Staafl 125				225,0		
83	Staafl 126				225,0		
84	Staafl 127				225,0		
85	Staafl 128				225,0		
86	Staafl 129					19,0	19,0
87	Staafl 130					19,0	19,0
88	Staafl 131					19,0	19,0
89	Staafl 132					19,0	19,0
90	Staafl 133					19,0	19,0
91	Staafl 134						
92	Staafl 135						
93	Staafl 136						
94	Staafl 137						
95	Staafl 138						
96	Staafl 139						
97	Staafl 140						
98	Staafl 141						
99	Staafl 142						

Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

Pag. 14

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)
100	Staafl 143	Staafl r.		0	7E+2	7E+2		Symmetrisch	Symmetrisch

	Lijn	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
100	Staafl 143						

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Loading

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

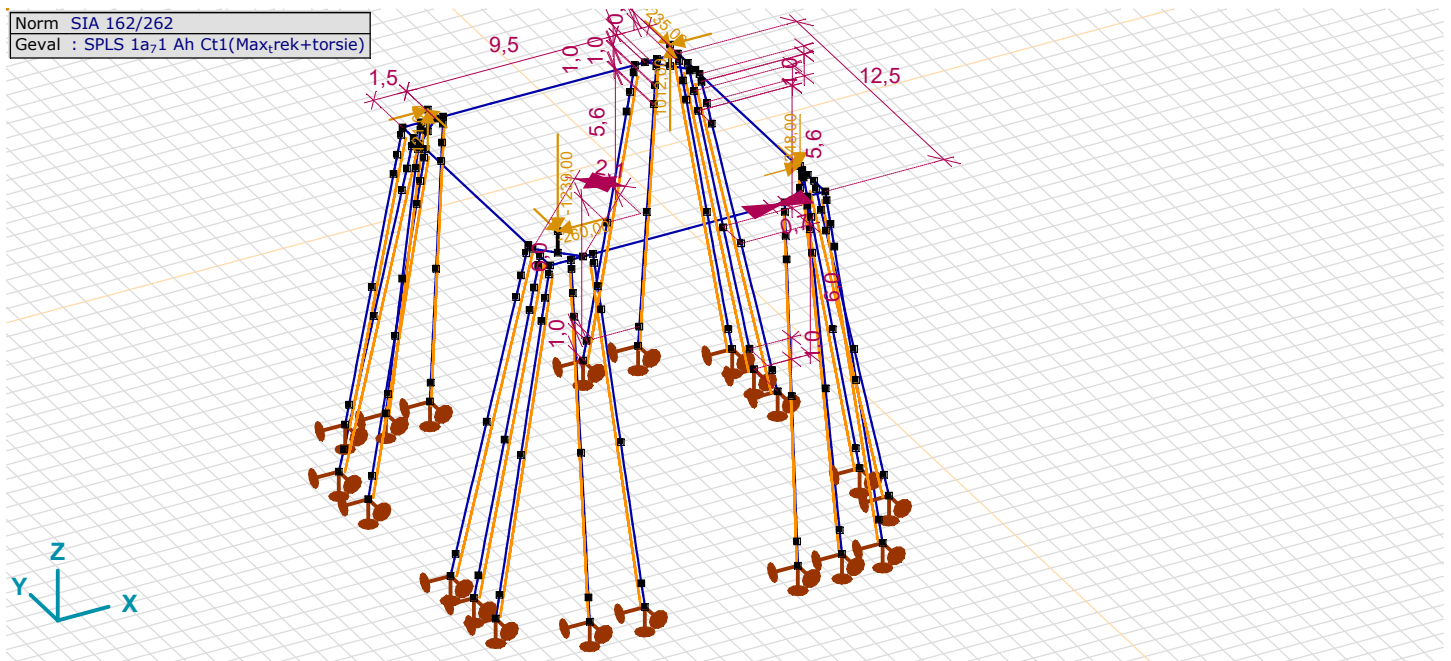
	Naam	Type	SPLS 3_71 Ah All Cts(max_druk)	SPLS 3_0,9_71 Ah All Cts(max_trek)
1	Co #2 - tension (extra load)	UGT	0	1,00
2	Co #3 - compression +extra load	UGT	1,00	0
3	Co #9- SLS + extra load	BGT Quasi-blijvend	0	0

	SPLS 1a_71 Ah Ct1(Max_trek+torsie)	EG	Water	SLS 7	Extra_load	Commentaar
1	0	0,90	1,00	0	0,90	
2	0	1,20	0	0	1,20	
3	0	1,00	1,00	1,00	1,00	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie;

SPLS 3_71 Ah All Cts(max_druk), SPLS 3_0,9_71 Ah All Cts(max_trek), SPLS 1a_71 Ah Ct1(Max_trek+torsie), EG, Water, SLS 7, Extraoad: Factor;

Norm SIA 162/262
Geval : SPLS 1a_71 Ah Ct1(Max_trek+torsie)



SPLS 1a_71 Ah Ct1(Max_trek+torsie)

Project

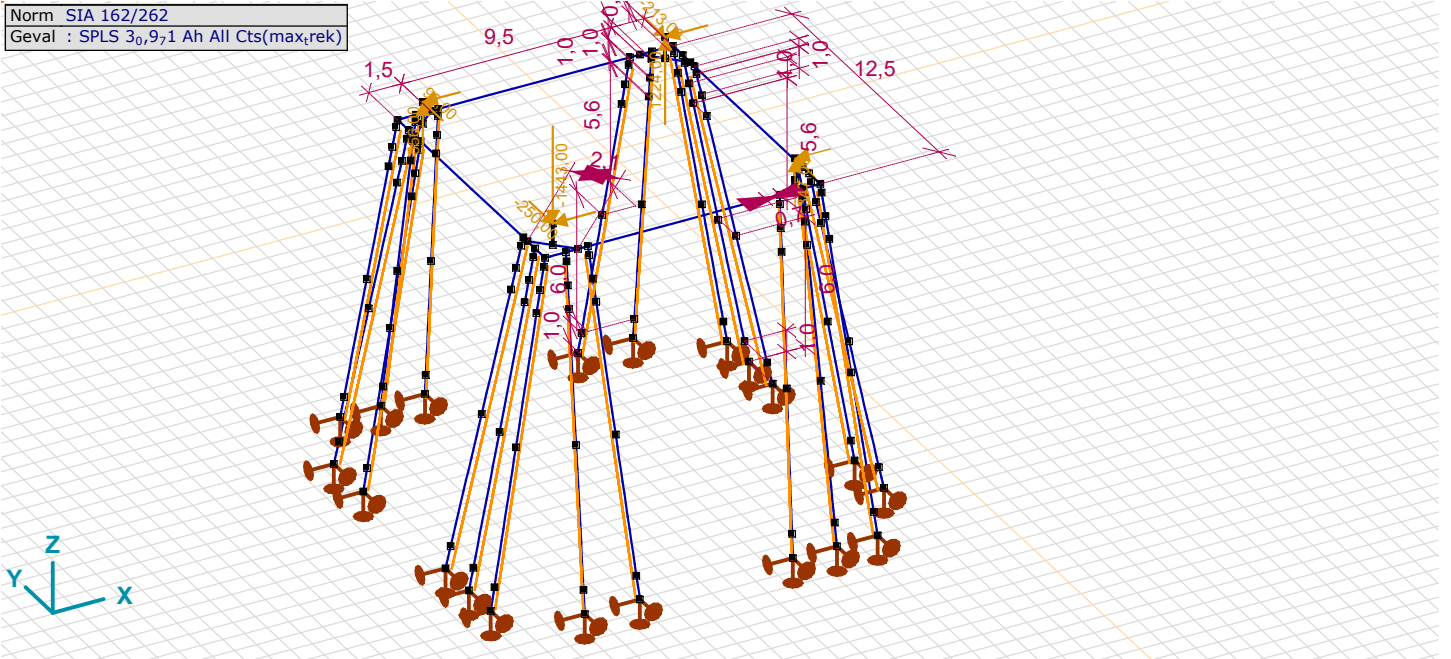
Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

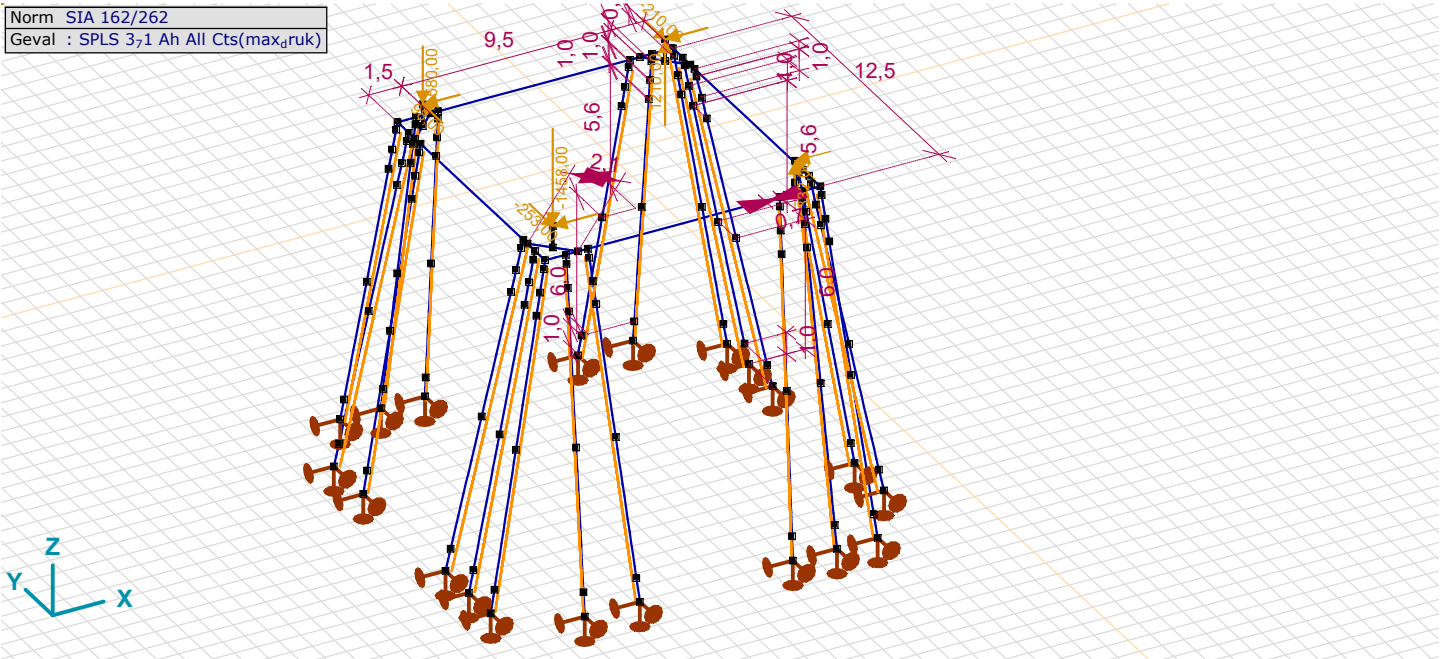
Pag. 15

Norm SIA 162/262
Geval : SPLS 3_{0,9,7} Ah All Cts(max_{rek})



SPLS 3_0,9_71 Ah All Cts(max_{trek})

Norm SIA 162/262
Geval : SPLS 3_{7,1} Ah All Cts(max_{druk})



SPLS 3_71 Ah All Cts(max_{druk})

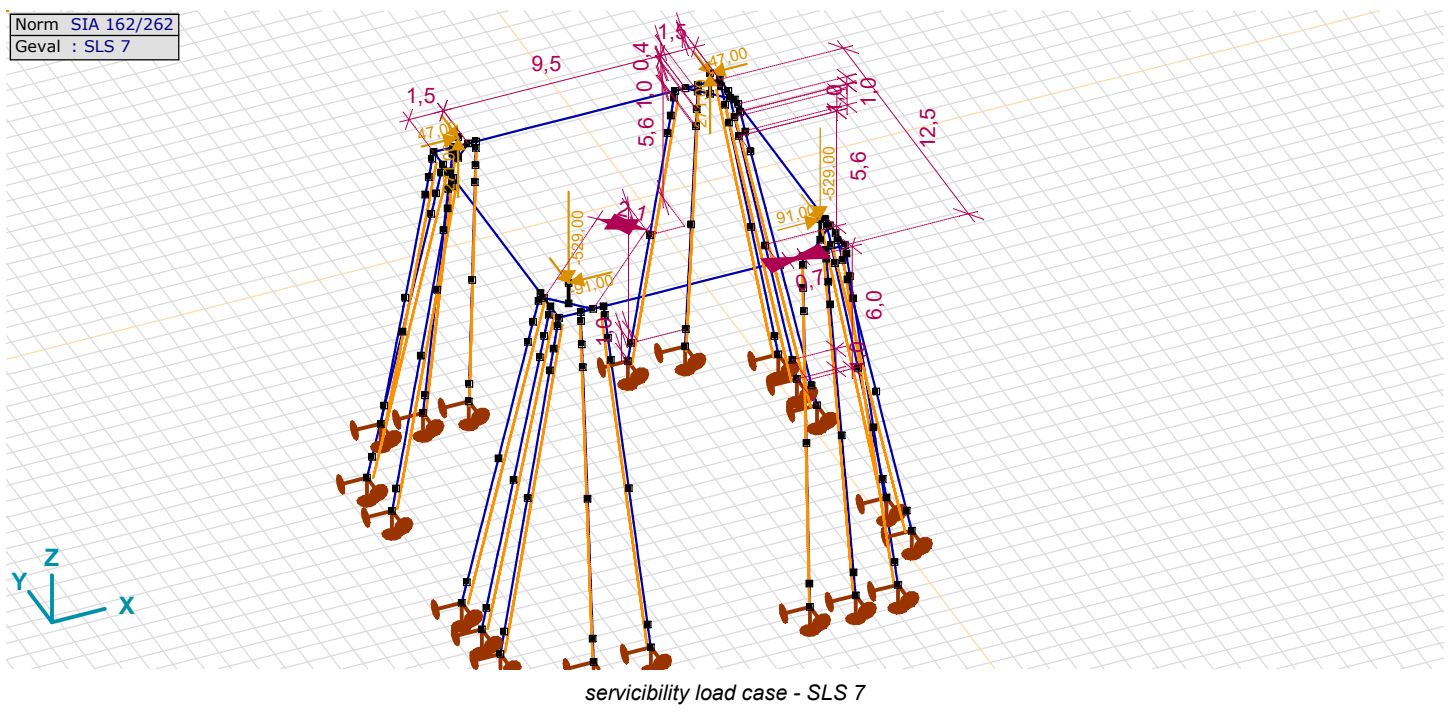
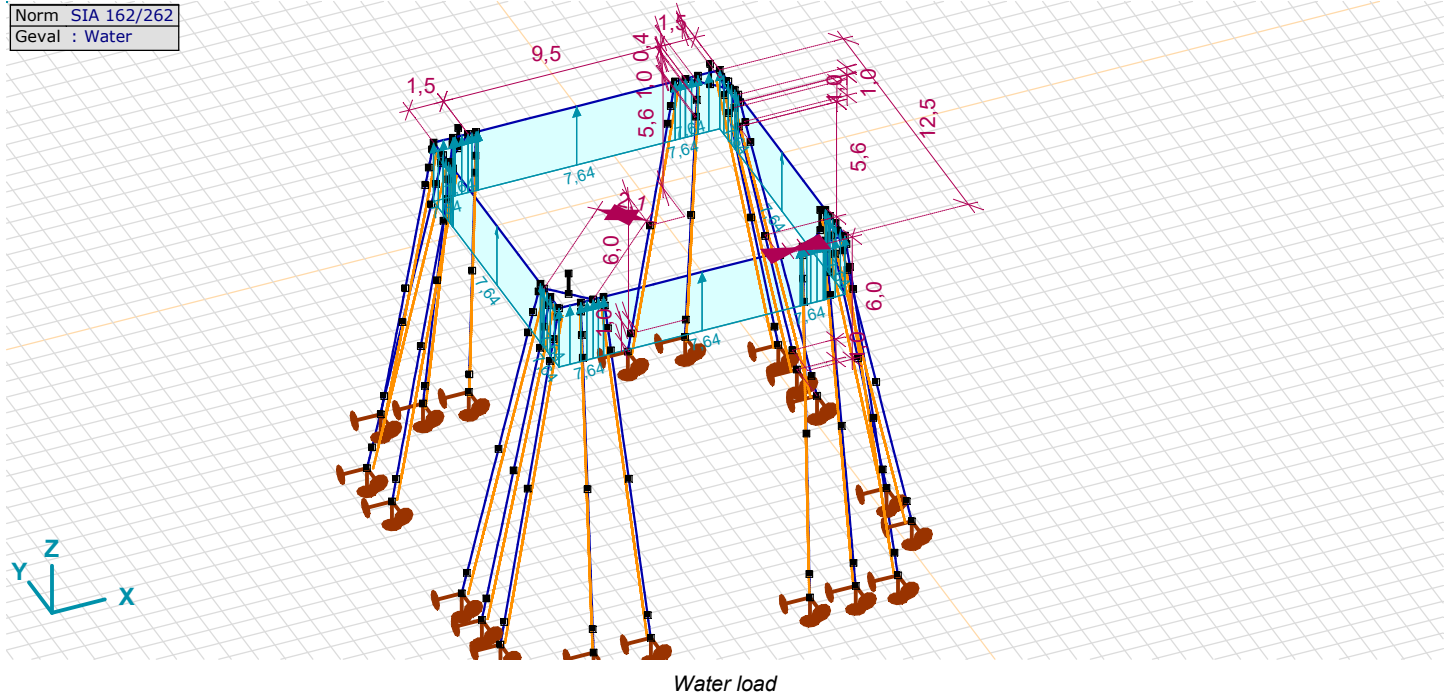
Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 16



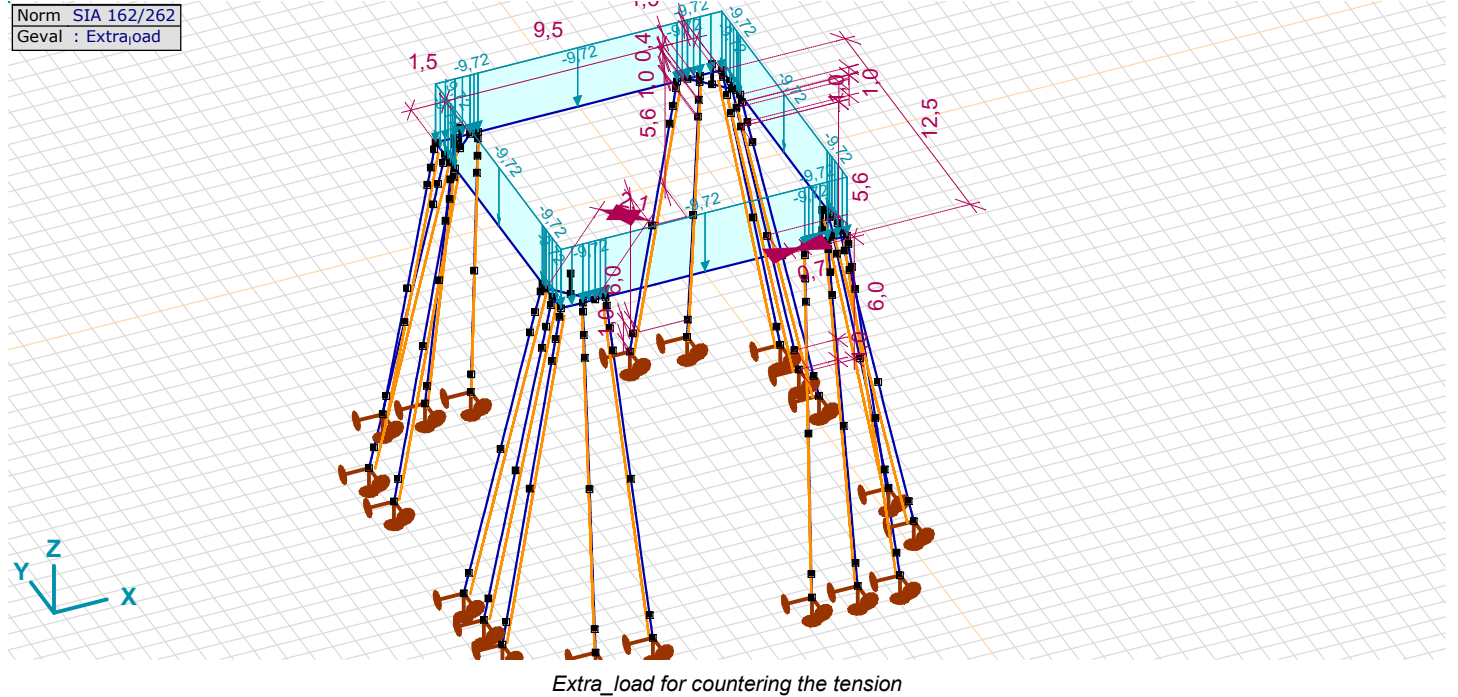
Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

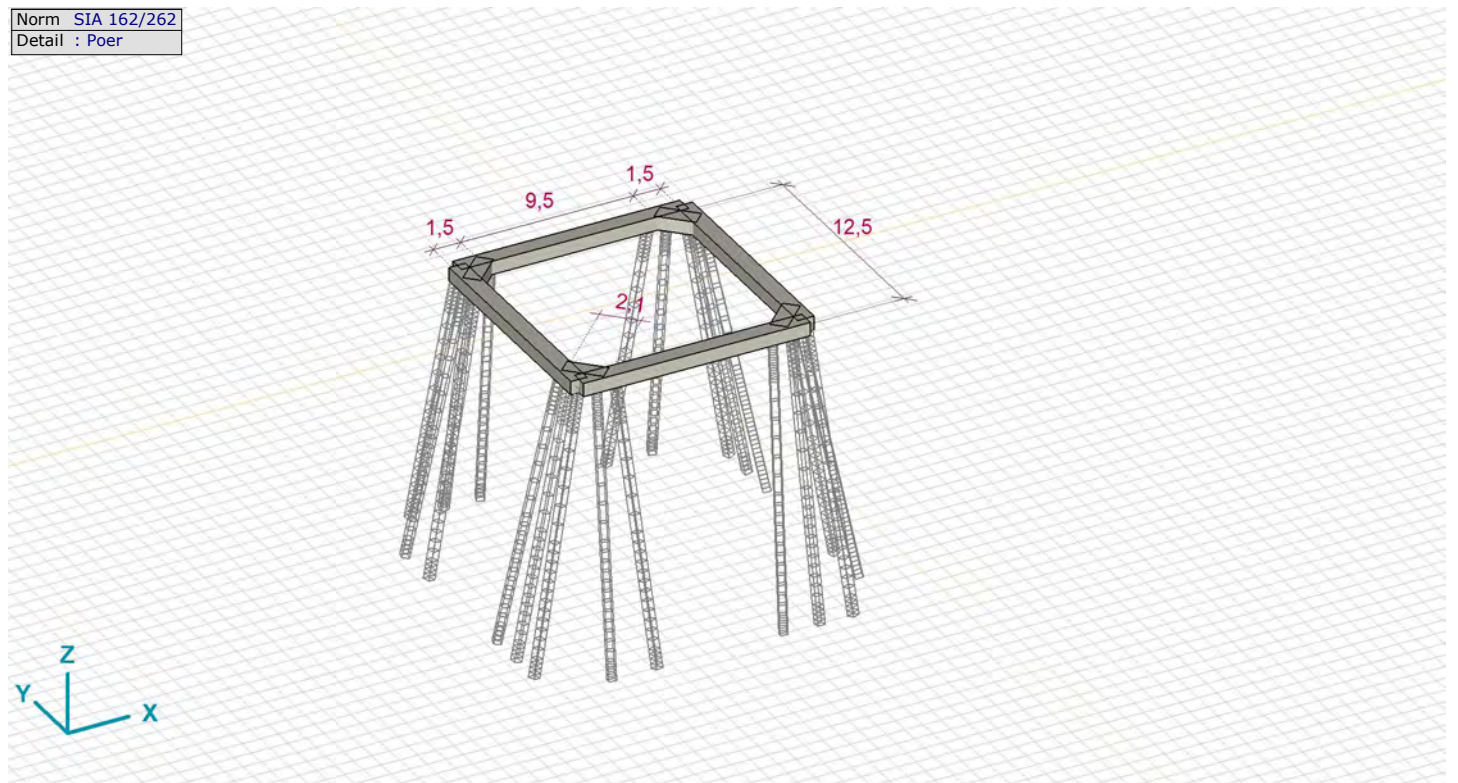
27-5-2021

Pag. 17



Foundation beams

Norm	SIA 162/262
Detail	Poer



Project

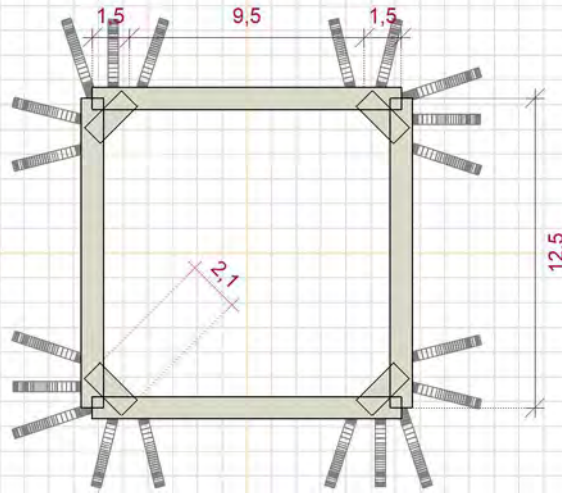
Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

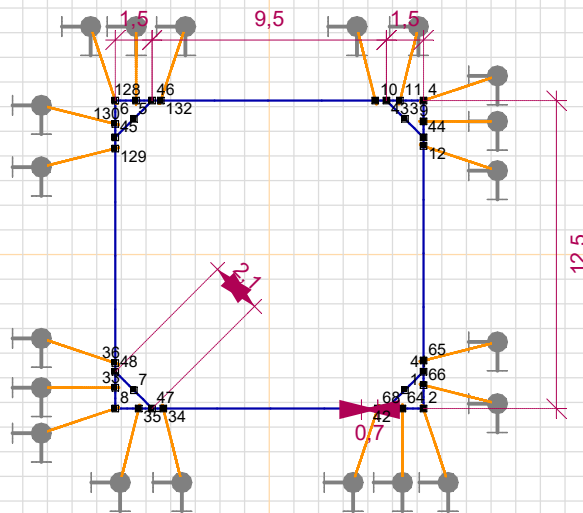
Pag. 18

Norm SIA 162/262
Detail : Poer



Foundation_beam_3D_top_view

Norm SIA 162/262
Detail : Poer



Foundation_beams_Nodes

Project

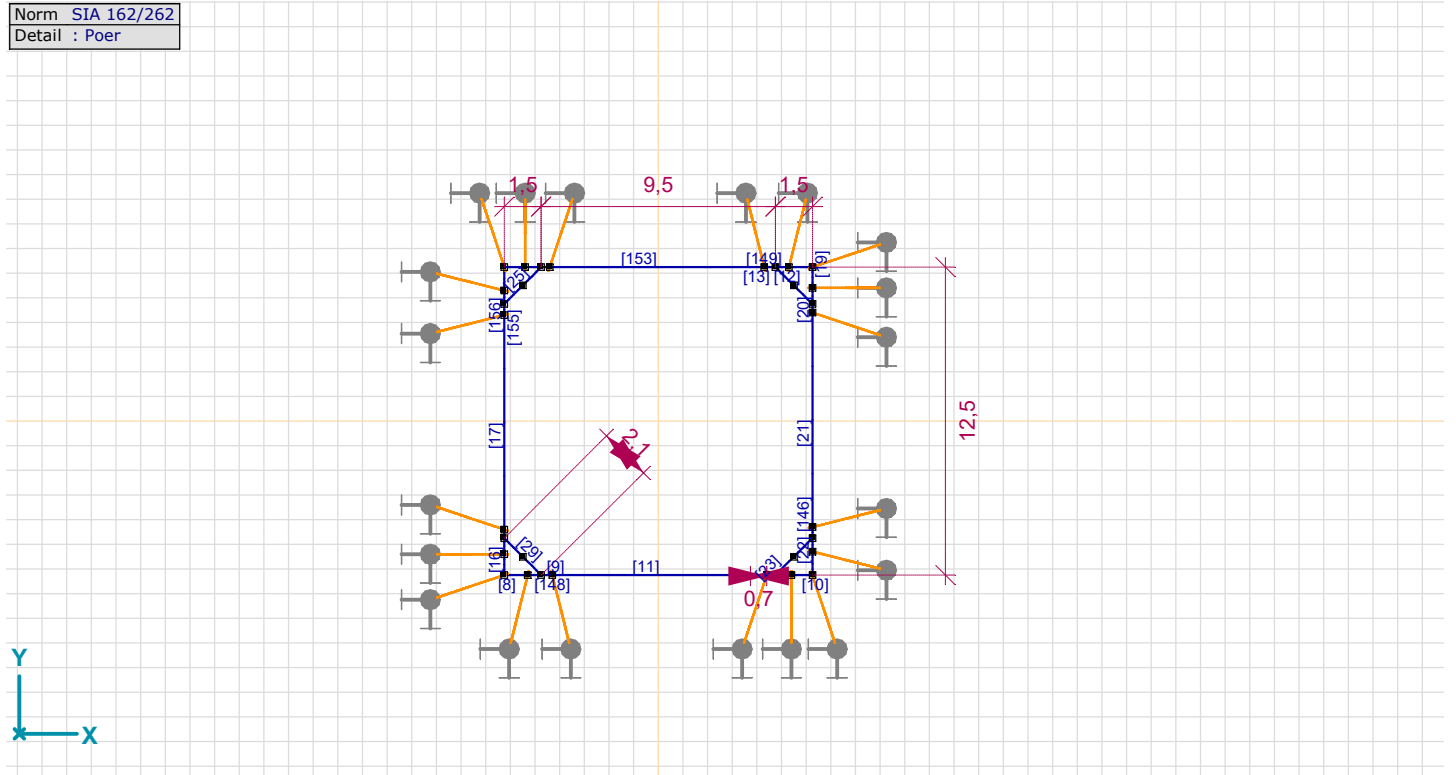
Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 19

Norm SIA 162/262
Detail : Poer



Foundation_beams_beam_ID

Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

Pag. 20

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

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]
Ext.							
6	eX	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,2	1,0	7,4
128		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,4	1,0	7,4
321		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,2	1,0	7,4
322		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,3	1,0	7,4
323		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,3	1,0	7,4
360		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	-2,9	1,8	8,1
361		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	-2,9	1,8	8,1
362		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	-2,9	1,7	8,0
565		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,4	1,0	7,4
566		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,4	1,0	7,4
331		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-3,3	-4,1	-6,8	8,6
357	eY	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-3,7	-4,2	-4,0	6,9
132		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,5	0,8	7,3
562	eZ	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-4,3	-3,6	-7,1	9,1
4		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-4,4	-3,8	2,6	6,3

	C	min. max.	Geval	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.							
6	eX	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
128		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
321		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
322		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
323		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
360		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
361		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
362		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
565		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
566		min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
331		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
357	eY	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
132		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
562	eZ	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
4		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0

C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;

Project

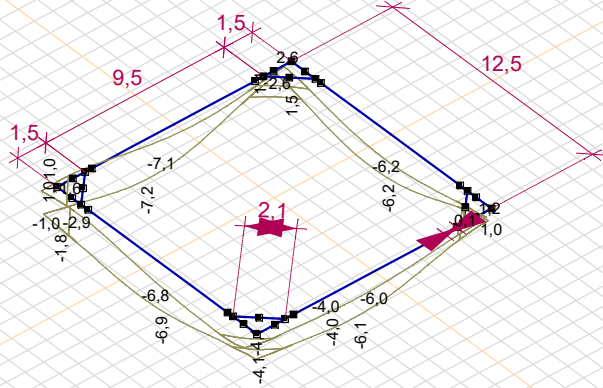
Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

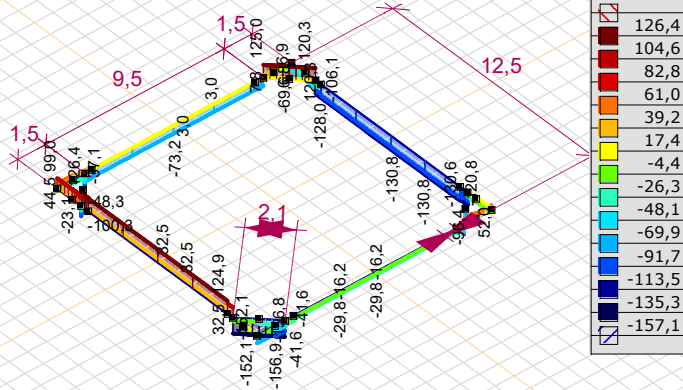
Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: eZ [mm]
Onderdelen	: (2)
Poer	
Profielen/900x750	



Foundation_beam_Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: Nx [kN]
Onderdelen	: (2)
Poer	
Profielen/900x750	



Nx [kN]	
126,4	
104,6	
82,8	
61,0	
39,2	
17,4	
-4,4	
-26,3	
-48,1	
-69,9	
-91,7	
-113,5	
-135,3	
-157,1	



Foundation_beam_Nonlin., Envelope (ULS), Nx, Filled diagram

Project

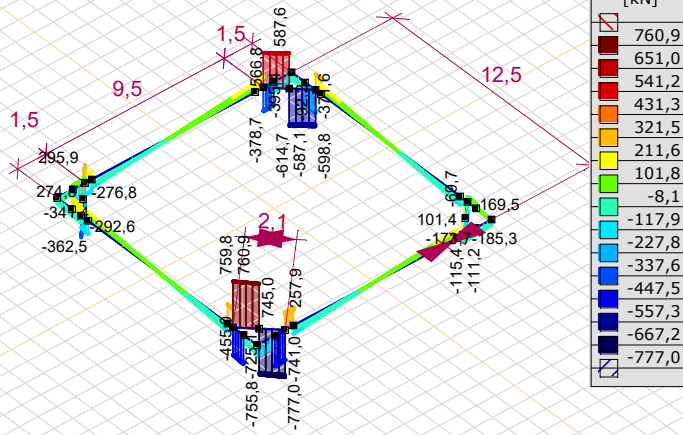
Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

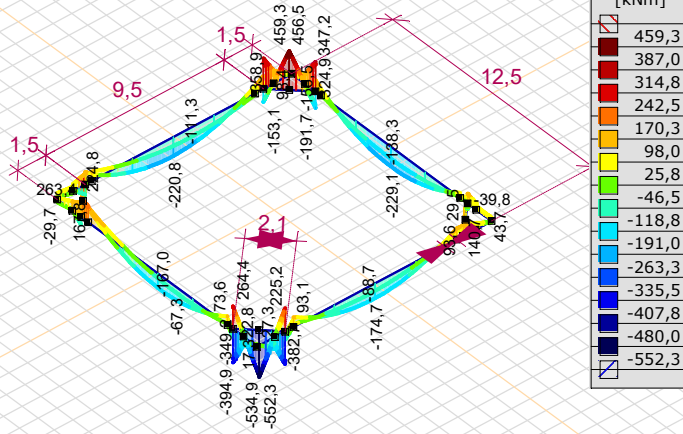
Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: Vz [kN]
Onderdelen	: (2)
Poer	
Profielen	/900x750



Foundation_beam_Nonlin., Envelope (ULS), Vz, Filled diagram

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: My [kNm]
Onderdelen	: (2)
Poer	
Profielen	/900x750



Foundation_beam_Nonlin., Envelope (ULS), My, Filled diagram

Project

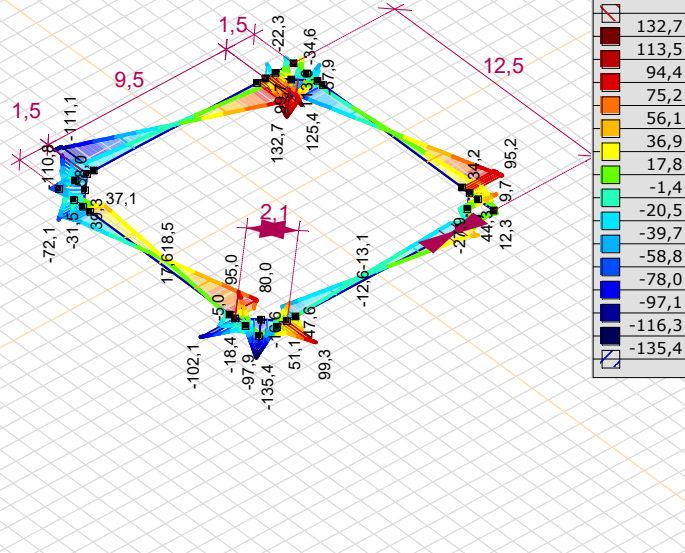
Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

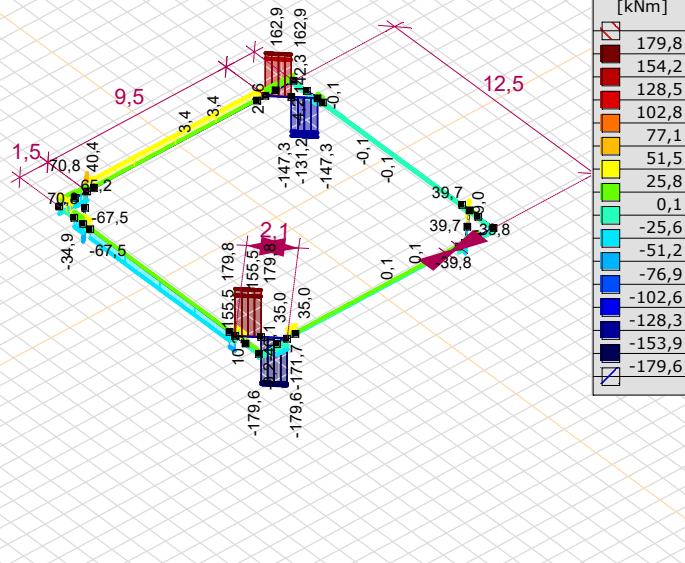
Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Onderdelen	: (2)
Poer	
Profielen/900x750	



Foundation_beam_Nonlin., Envelope (ULS), Mz, Filled diagram

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: Tx [kNm]
Onderdelen	: (2)
Poer	
Profielen/900x750	



Foundation_beam_Nonlin., Envelope (ULS), Tx, Filled diagram



Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 24

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

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]
Ext.								
29	1	900x750	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,795	(366)	-157,1
155	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(129)	126,4
29	1	900x750	Vz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(47)	-156,9
26	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(48)	-25,2
29	1	900x750	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	-44,2
27	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(3)	7,5
26	1	900x750	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(7)	-152,4
29	1	900x750		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	-157,1
24	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(3)	120,0
27	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(3)	124,7

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Vy [kN]	Vz [kN]
Ext.									
29	1	900x750	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,795	(366)	173,3	-761,1
155	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(129)	24,5	104,9
29	1	900x750	Vz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(47)	172,9	-777,0
26	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(48)	-181,6	760,9
29	1	900x750	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	153,0	-725,1
27	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(3)	-141,3	587,6
26	1	900x750	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(7)	-178,2	738,6
29	1	900x750		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	173,3	-755,8
24	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(3)	157,6	-614,7
27	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(3)	-136,6	582,8

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Tx [kNm]	My [kNm]
Ext.									
29	1	900x750	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,795	(366)	-171,7	-333,8
155	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(129)	-11,0	175,9
29	1	900x750	Vz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(47)	-171,7	277,9
26	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(48)	155,5	265,0
29	1	900x750	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	-179,6	-552,3
27	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(3)	142,3	459,3
26	1	900x750	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(7)	179,8	-530,2
29	1	900x750		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	-171,7	-534,9
24	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(3)	-131,2	451,8
27	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(3)	162,9	456,5

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Mz [kNm]
Ext.								
29	1	900x750	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,795	(366)	-89,5
155	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(129)	-44,5
29	1	900x750	Vz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(47)	48,1
26	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(48)	95,0
29	1	900x750	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	-97,9
27	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(3)	99,7
26	1	900x750	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(7)	-135,4
29	1	900x750		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	-135,4
24	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(3)	132,7
27	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(3)	132,7

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: Normaalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting;

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 25

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

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x,min [N/mm ²]	S;x,max [N/mm ²]
Ext.									
29	1	900x750	S;x,min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	-7,9	7,4
17	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	6,090		0,1	0,3
30	1	900x750	S;x,max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,451		-0,2	-0,1
29	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	-7,6	7,4
18	1	900x750	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,214		0	0,1
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,822		-5,4	4,9
18	1	900x750	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,428		-0,1	0,2
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	-7,9	7,4

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]
Ext.									
29	1	900x750	S;x,min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	0	1,7
17	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	6,090		0	0,1
30	1	900x750	S;x,max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,451		0	0,8
29	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	0	1,6
18	1	900x750	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,214		0	0,1
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,822		0	1,7
18	1	900x750	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,428		0	0,1
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	0	1,7

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]
Ext.									
29	1	900x750	S;x,min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	3,0	7,9
17	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	6,090		0,1	0,3
30	1	900x750	S;x,max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,451		0,1	1,4
29	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	2,9	7,6
18	1	900x750	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,214		0	0,2
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,822		3,0	5,4
18	1	900x750	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,428		0	0,2
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	3,0	7,9

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	V;y,gem [N/mm ²]	V;z,gem [N/mm ²]
Ext.									
29	1	900x750	S;x,min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	0,3	-1,1
17	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	6,090		0	0,1
30	1	900x750	S;x,max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,451		0,1	-0,5
29	1	900x750		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	1,061	(7)	0,2	-1,1
18	1	900x750	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,214		0	-0,1
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,822		0,3	-1,1
18	1	900x750	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,428		0	-0,1
29	1	900x750		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,061	(7)	0,3	-1,1

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf;

S;x,min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x,max: Doorsnede maximum normaalspanning; Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning;

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

Project

Analysis by

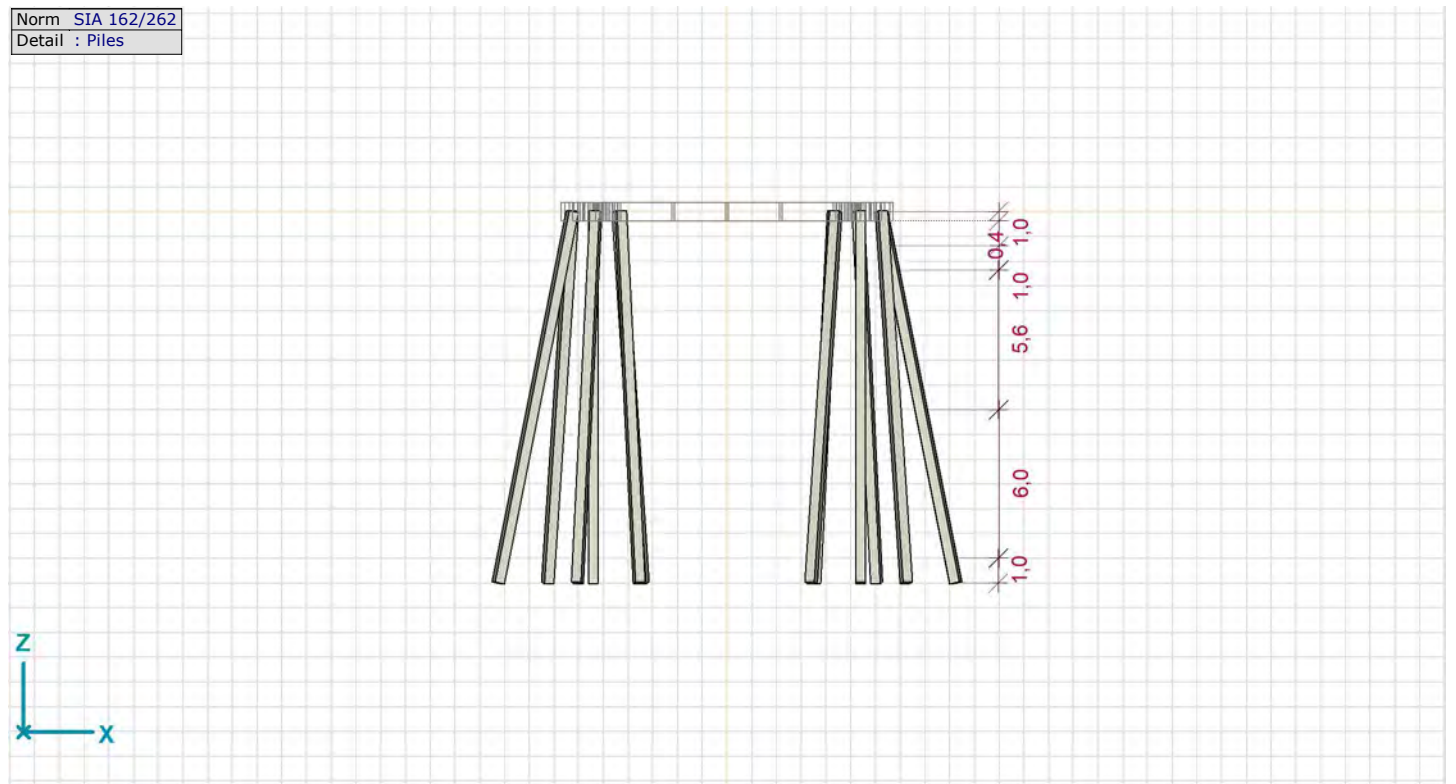
Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 26

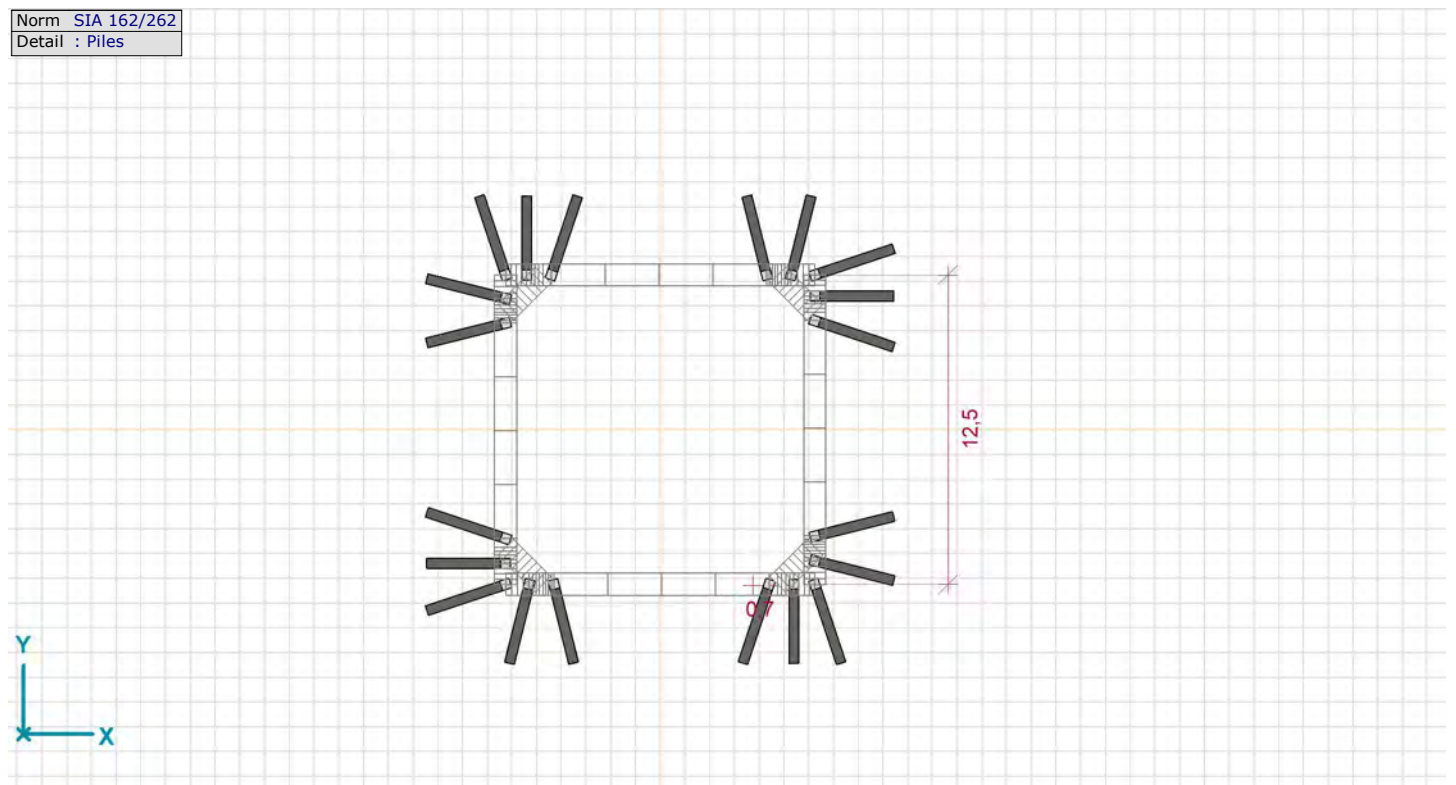
Piles

Norm SIA 162/262
Detail : Piles



Piles_3D_Side_view

Norm SIA 162/262
Detail : Piles



Piles_3D_top_view

Project

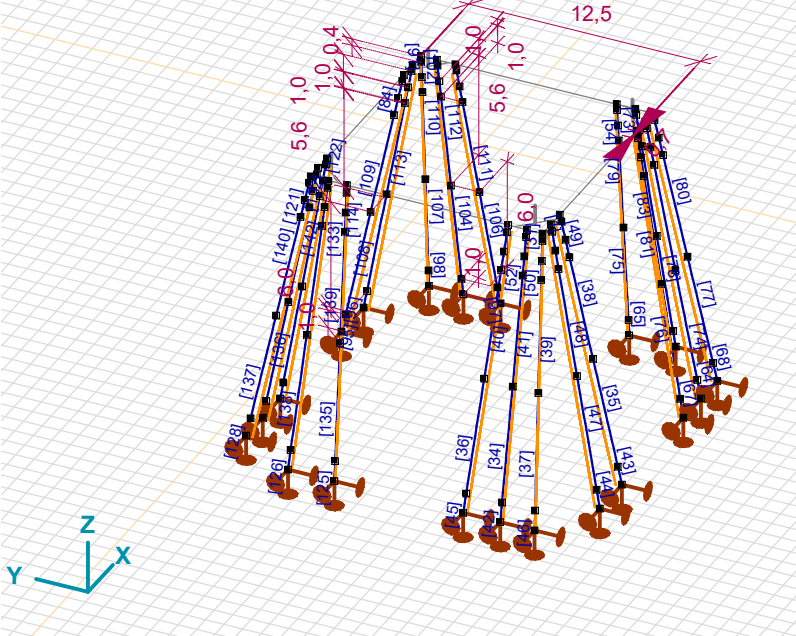
Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

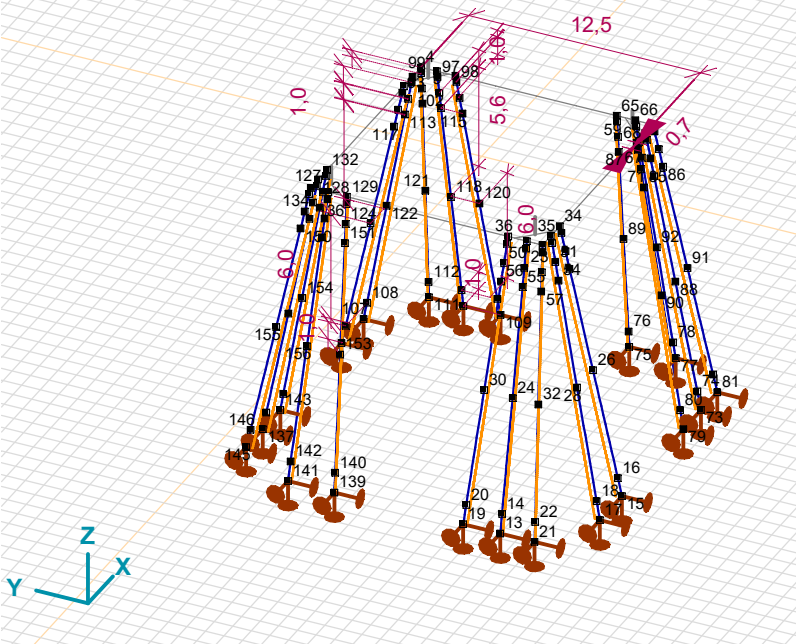
Pag. 27

Norm	SIA 162/262
Geval	: Extra,oad
Onderdelen	: (2)
Geselecteerde elementen	Piles



Piles_Beam_ID

Norm	SIA 162/262
Geval	: Extra,oad
Onderdelen	: (2)
Geselecteerde elementen	Piles



Piles_Nodes

Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

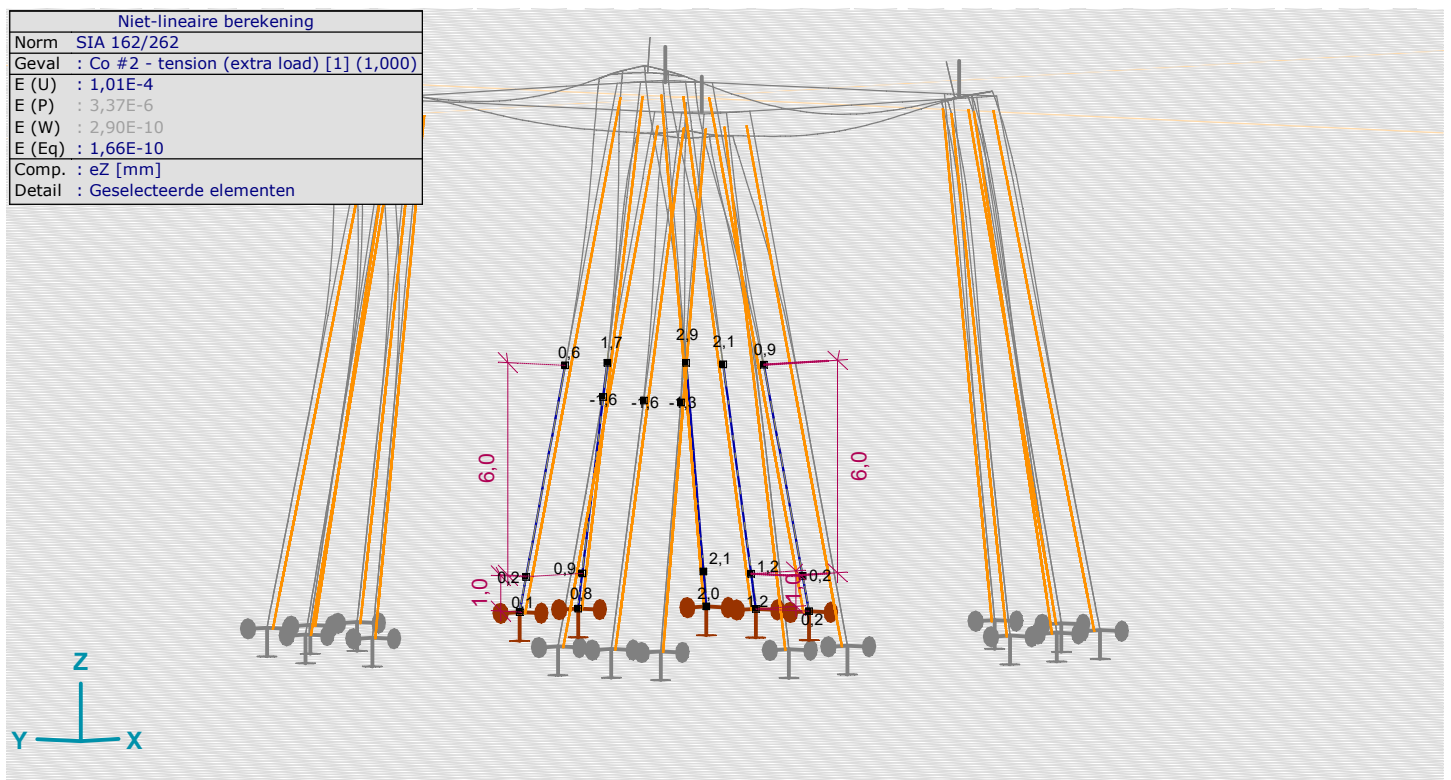
Pag. 28

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

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]
Ext.							
131	eX	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,3	0,7	7,4
253		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,3	0	0,1	0,4
302	eY	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-4,1	-4,8	-2,5	6,8
374		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-4,2	-4,8	-1,4	6,6
132		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-7,3	0,5	0,8	7,3
36	eZ	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	-3,6	-4,1	-4,0	6,8
697		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	-1,7	-0,3	3,1	3,5

	C	min. max.	Geval	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.							
131	eX	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
253		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
302	eY	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
374		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
132		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0
36	eZ	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	0	0	0
697		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	0	0	0

C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;



critical_Pile_tip_Nonlin., Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000), eZ, Diagram

Project

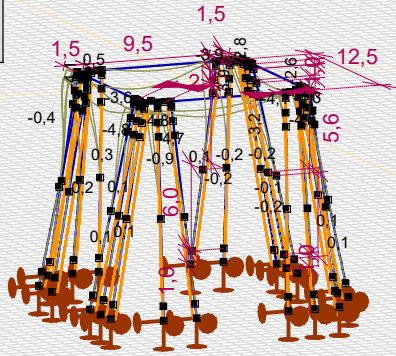
Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

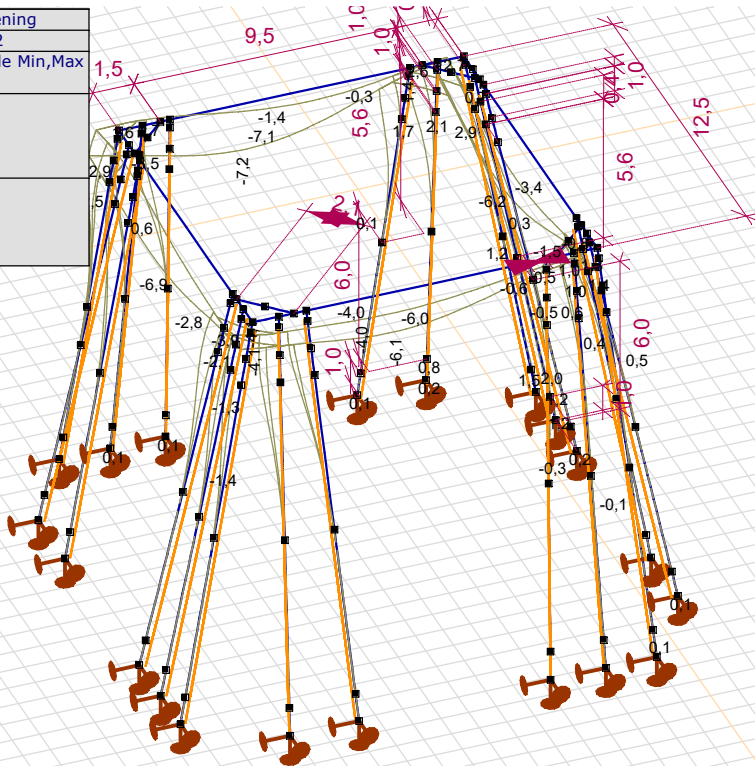
Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: eY [mm]
Onderdelen	: (2)
Piles	
Profielen/900x750	



Piles_Nonlin., Envelope (ULS), eY, Diagram

Niet-lineaire berekening	
Norm	SIA 162/262
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,01E-4
E (P)	: 3,37E-6
E (W)	: 2,90E-10
E (Eq)	: 1,66E-10
Comp.	: eZ [mm]
Onderdelen	: (2)
Piles	
Profielen/900x750	



Piles_Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 30

Staafrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
Ext.										
6	4	PCA_40x40	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(29)	-456,7	-14,4	5,8
32	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,766	(375)	-456,7	-14,1	5,7
36	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	5,620	(590)	-456,7	1,2	-0,3
40	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(30)	-456,7	0,7	0
45	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	-456,7	-0,1	0
51	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,750	(402)	-456,7	-10,6	4,6
86	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(97)	230,4	2,6	-3,6
93	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,765	(468)	230,4	2,3	-3,3
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	230,4	0	-0,1
100	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,750	(489)	230,4	0,5	-1,4
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	5,561	(668)	230,4	-0,6	0,7
112	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(118)	230,4	-0,9	0,9
86	4	PCA_40x40	Vz	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(97)	229,7	2,3	-12,0
7	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(31)	-287,9	-8,9	14,3
89	4	PCA_40x40	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(12)	190,8	4,3	-11,5
5	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,383	(35)	-402,6	7,4	14,0
7	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,383	(8)	-287,9	-8,9	14,3

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Tx [kNm]	My [kNm]
Ext.									
6	4	PCA_40x40	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(29)	0	14,5
32	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,766	(375)	0	13,0
36	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	5,620	(590)	0	-1,7
40	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(30)	0	-1,9
45	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0	0
51	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,750	(402)	0	7,9
86	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(97)	0	1,4
93	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,765	(468)	0	2,3
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	0	-0,1
100	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,750	(489)	0	4,3
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	5,561	(668)	0	0
112	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(118)	0	0,4
86	4	PCA_40x40	Vz	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(97)	0	-14,4
7	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(31)	0	30,8
89	4	PCA_40x40	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(12)	0	-21,0
5	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,383	(35)	0	36,3
7	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,383	(8)	0	36,3

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Mz [kNm]
Ext.								
6	4	PCA_40x40	Nx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(29)	29,2
32	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,766	(375)	25,6
36	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	5,620	(590)	-3,4
40	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(30)	-4,0
45	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0
51	4	PCA_40x40		min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,750	(402)	13,5
86	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(97)	4,0
93	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,765	(468)	4,5
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	0
100	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,750	(489)	5,7
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	5,561	(668)	-0,2
112	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(118)	0,1
86	4	PCA_40x40	Vz	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0	(97)	1,7
7	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(31)	18,7
89	4	PCA_40x40	My	min	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(12)	0,7
5	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,383	(35)	-18,0
7	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,383	(8)	22,2

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 31

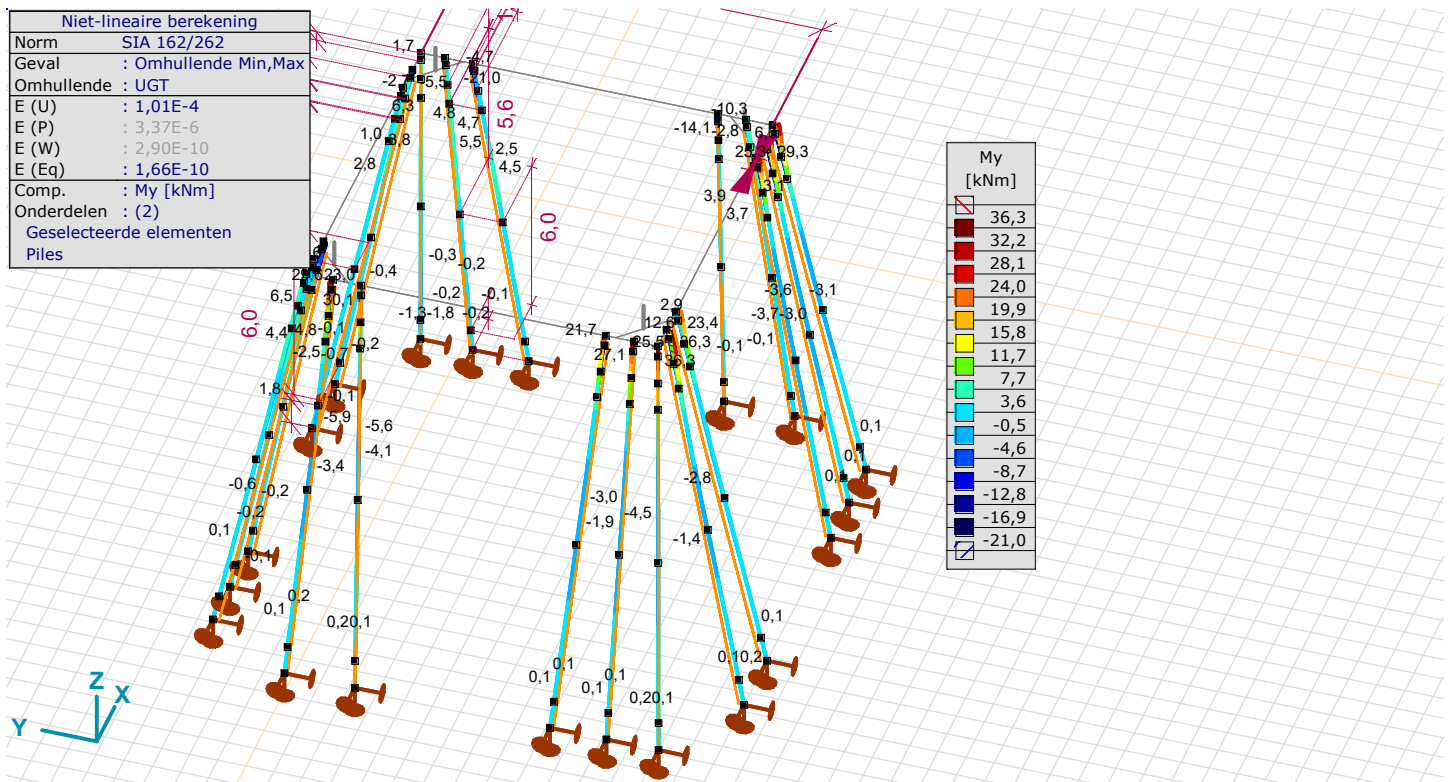
Staafrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
57	4	PCA 40x40	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(65)	-75,3	12,2	-7,2
6	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,384	(36)	-456,7	-14,4	5,8

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Tx [kNm]	My [kNm]
57	4	PCA 40x40	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(65)	0	-10,3
6	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,384	(36)	0	16,7

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Mz [kNm]
57	4	PCA 40x40	Mz	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(65)	-33,2
6	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,384	(36)	34,8

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; 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;



Piles_Nonlin., Envelope (ULS), My, Filled diagram

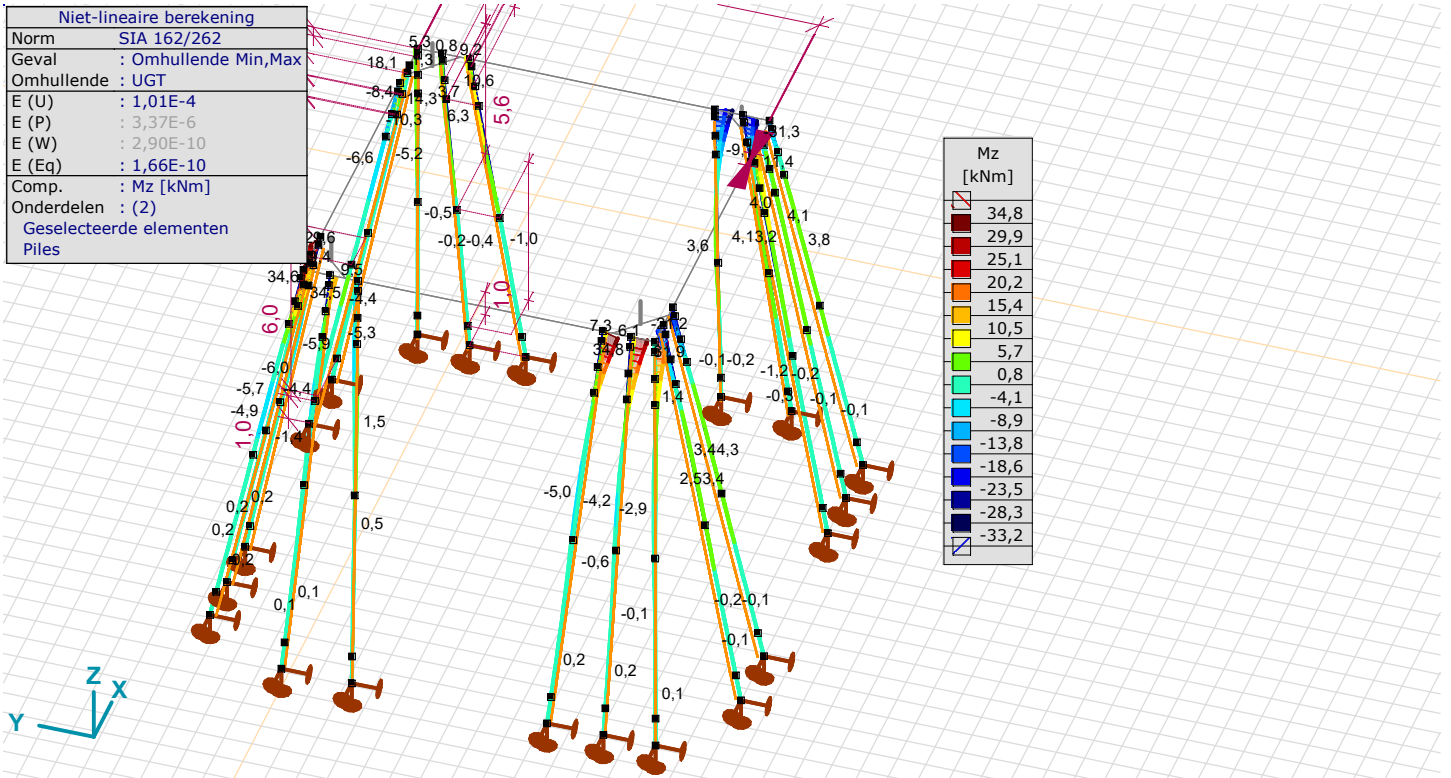
Project

Analysis by

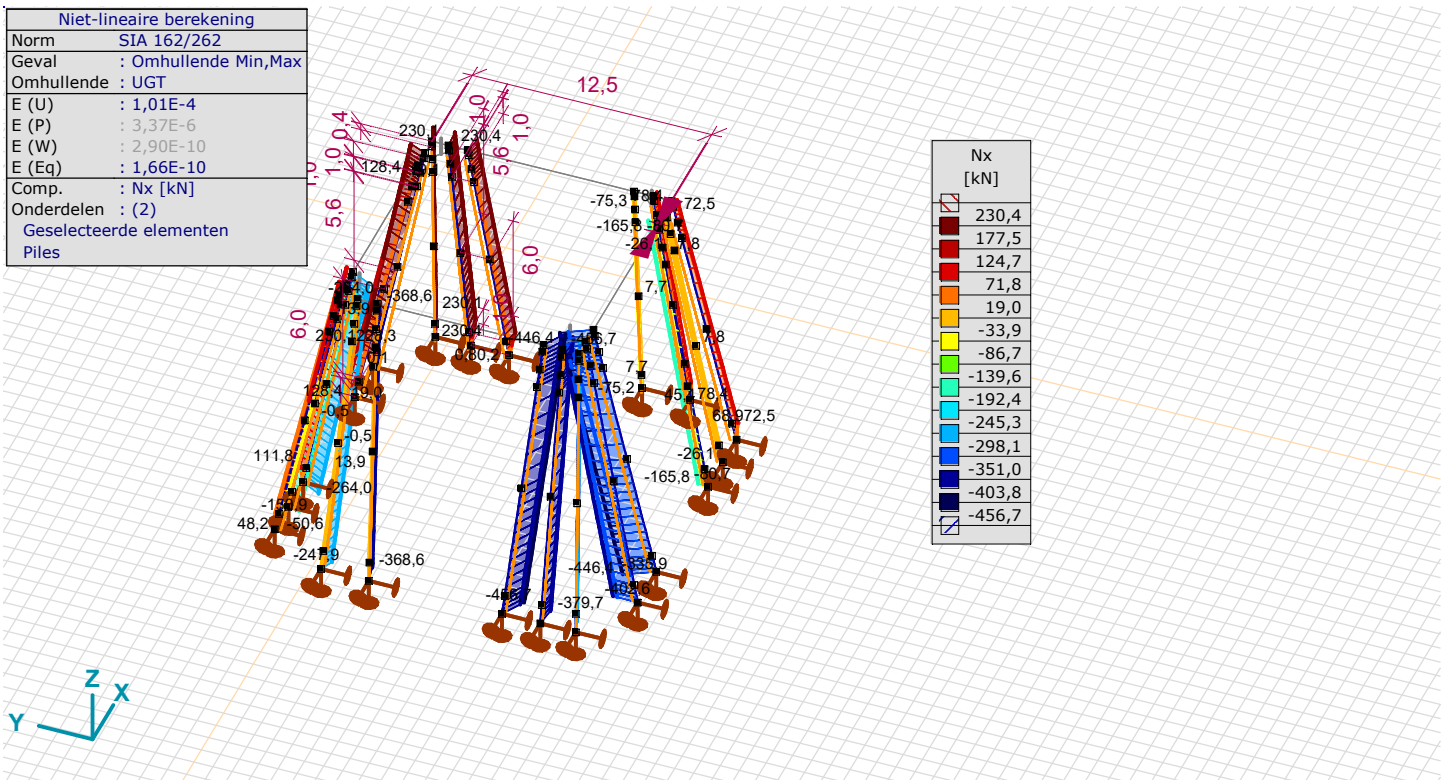
Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 32



Piles_Nonlin., Envelope (ULS), Mz, Filled diagram



Piles_Nonlin., Envelope (ULS), Nx, Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

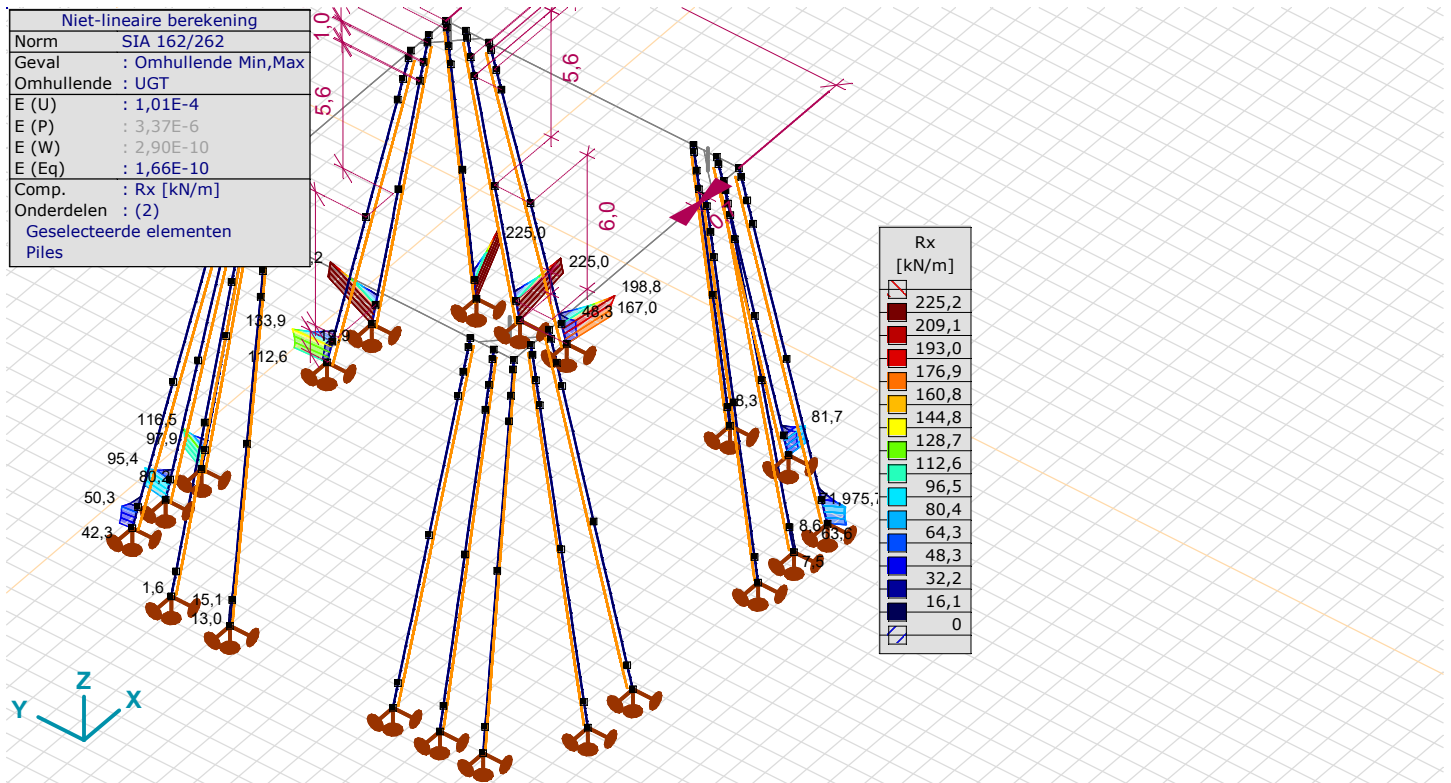
Pag. 33

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT), Piles]

	Lijn	Type	C	min. max.	Geval	Knoop	Pos. [m]	Rx [kN/m]
Ext.								
8	Staaaf 42	Staaaf r.	Rx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	383	0,765	0
56	Staaaf 94	Staaaf r.		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	103	0	225,0
58	Staaaf 96	Staaaf r.		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	478	0,511	225,2
60	Staaaf 98	Staaaf r.		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	111	0	225,0

	Lijn	Type	C	min. max.	Geval	Knoop	Ry [kN/m]	Rz [kN/m]
Ext.								
8	Staaaf 42	Staaaf r.	Rx	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	383		
56	Staaaf 94	Staaaf r.		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	103		
58	Staaaf 96	Staaaf r.		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	478		
60	Staaaf 98	Staaaf r.		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	111		

Lijn: Ondersteund lijnelement; Type: Opleggingstype; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaaf; Rx: X-component opleggingsreactiekracht; Ry: Y-component opleggingsreactiekracht; Rz: Z-component opleggingsreactiekracht;



Piles_Nonlin., Envelope (ULS), Rx (line supp.), Filled diagram

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 35

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

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	-7,9
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	1,4
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	1,4
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	-2,9

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;max [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	3,2
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	1,5
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	1,5
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	-2,9

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Vmin [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	0
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	0
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	0
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Vmax [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	0,2
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	0
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	0
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Somin [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	1,9
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	1,4
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	1,4
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	2,9

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Somax [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	7,9
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	1,5
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	1,5
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	2,9

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	V;y;gem [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	-0,1
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	0
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	0
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	V;z;gem [N/mm ²]
3	4	PCA_40x40	S;x;min	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	0,1
94	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	1,020	(104)	0
104	4	PCA_40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(104)	0
45	4	PCA_40x40	S;x;max	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0

Project

Analysis by

Model: original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs

27-5-2021

Pag. 36

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

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	-3,6
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	-2,9
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;max [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	5,0
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	-2,9
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Vmin [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	0
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Vmax [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	0,2
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Somin [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	0,6
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	2,9
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Somax [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	5,0
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	2,9
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	V;y;gem [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	-0,1
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	V;z;gem [N/mm ²]
119	4	PCA 40x40		max	Co #2 - tension (extra load) [1] (1,000)	0,384	(132)	0
66	4	PCA 40x40	Somin	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(77)	0
45	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(19)	0
95	4	PCA 40x40	Somax	min	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0	(105)	0

Project

Analysis by

Model: **original_HB+0_afkeur_1 Rev.1.axs**

27-5-2021

Pag. 37

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

	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>S;x,min [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	-7,9
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>S;x,max [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	3,2
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>Vmin [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	0
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>Vmax [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	0,2
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>Somin [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	1,9
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>Somax [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	7,9
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>V;y,gem [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	-0,1
	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>V;z,gem [N/mm²]</i>
3	4	PCA 40x40		max	Co #3 - compression +extra load [1] (1,000)	0,382	(33)	0,1

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

S;x,min: Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x,max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning;

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

Project

Analysis by DNV GL - Energy

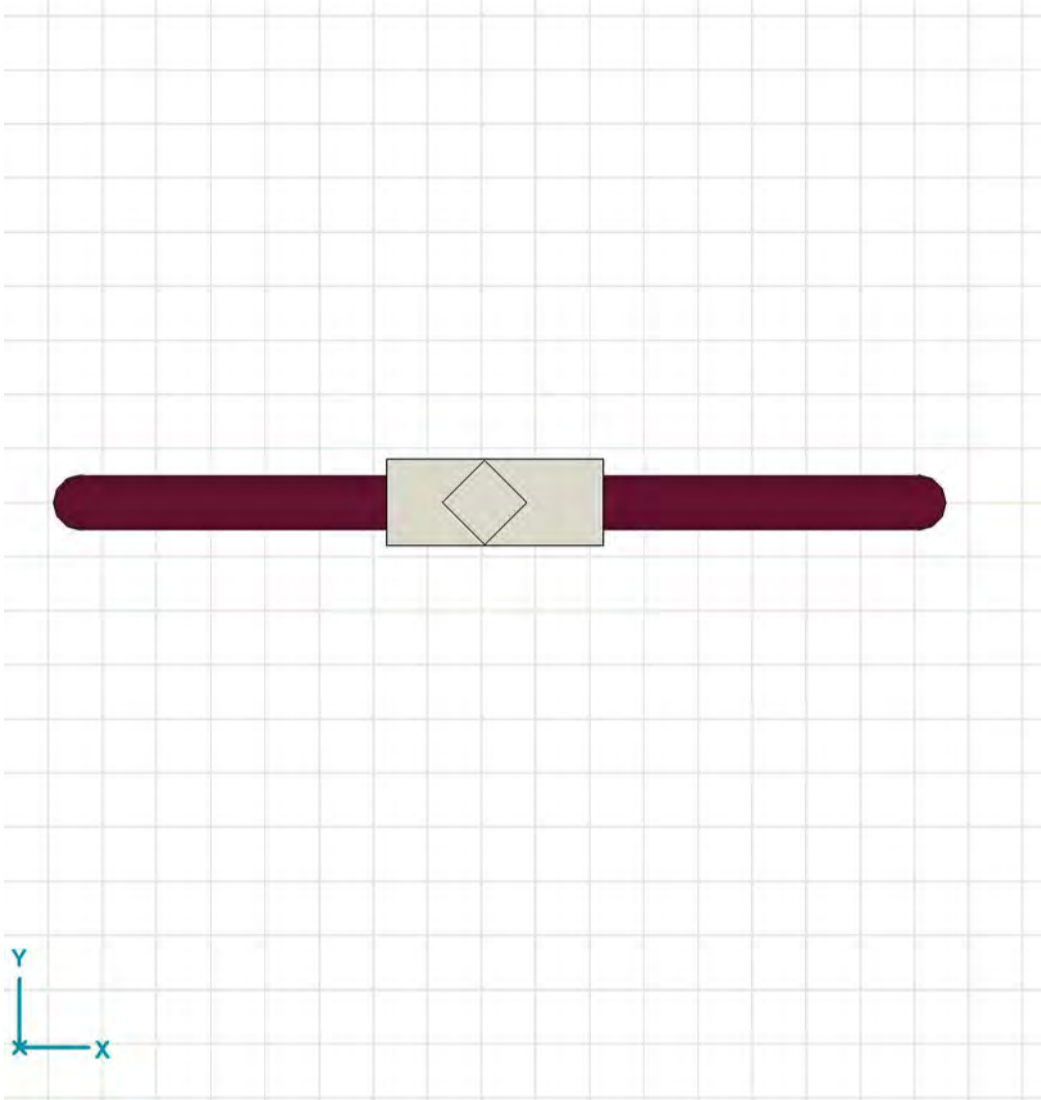
AxisVM X5 R4e · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
s+12 rev.1.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
3D rendered view	3	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (UGT)]	6
model Dimensions	3	model Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram, Front view	7
Materialen	4	model Nonlin., Envelope (ULS), eX, Diagram, Front view	7
Profielen	4	model Nonlin., Envelope (ULS), eY, Diagram, Front view	8
Knopen	4	Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT)]	8
Staven	4	model Nonlin., Envelope (ULS), My, Filled diagram, Front view	8
model Geometry details	5	model Nonlin., Envelope (ULS), Mz, Filled diagram, Front view	9
Knoopopleggingen	5	model Nonlin., Envelope (ULS), Nx, Filled diagram, Front view	9
Veereigenschappen	5	Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (UGT)]	10
Lijnopleggingen	5	model Nonlin., Envelope (ULS), Sminmax, Filled diagram, Front view	10
ULS 1a 45: Knoopbelastingen	6	Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]	10
ULS 1a 0,9 0,9 135: Knoopbelastingen	6	model Envelope (ULS), Rx (line supp.), Filled diagram, Front view	11
model Loads	6	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]	11
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	6	model Envelope (ULS), Rz (nodal supp.), Diagram, Front view	11

Norm Eurocode-NL

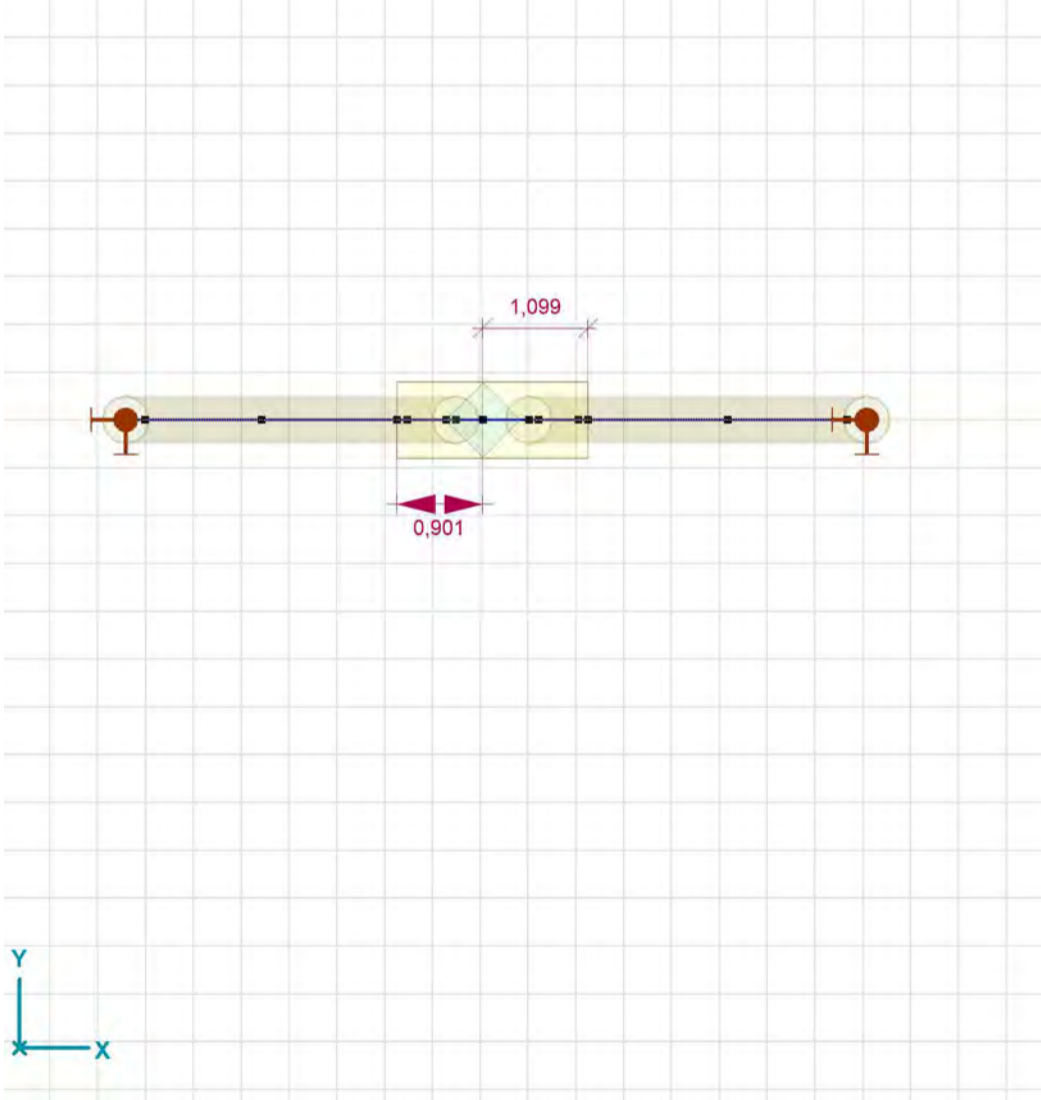


Norm Eurocode-NL

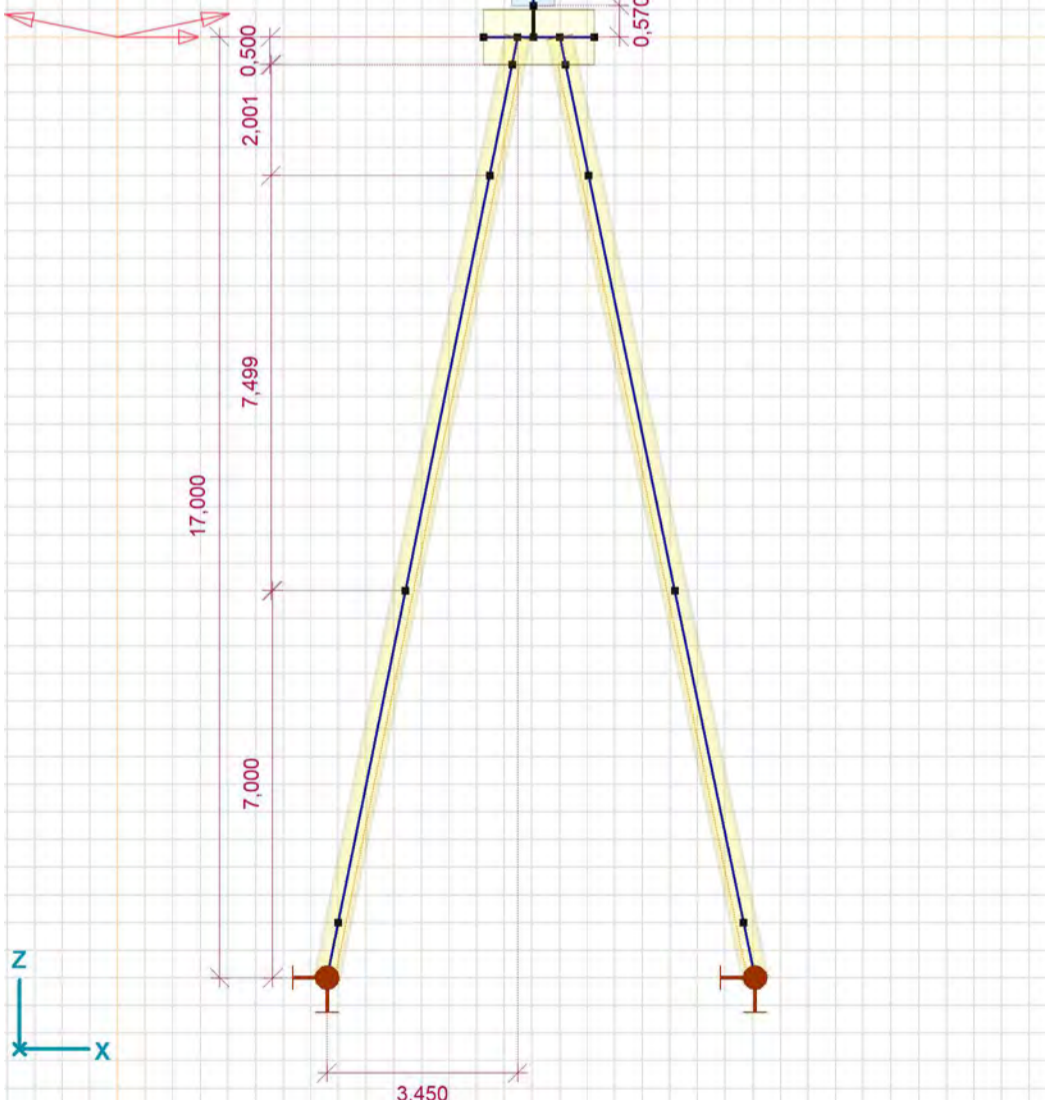


3D rendered view

Norm Eurocode-NL



Norm Eurocode-NL



model_Dimensions

Project

Analysis by DNV GL - Energy
Model: s+12 rev.1.axs

27-5-2021 Pag. 4

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	32800	32800	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck} [N/mm ²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y [N/mm ²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	f_u [N/mm ²] = 360,00	f_y [N/mm ²] = 215,00	f_u [N/mm ²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; Type: Type materiaal; Model: Materiaal model; E_x : Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; E_y : Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; ν : Poisson's verhouding; α_T : Warmteuitzettingscoëfficiënt; ρ : Dichtheid; Materiaal kleur: Materiaalkleur; Contour kleur: Contourkleur; $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$: Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	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	800x1000		Ander	Recht.	1000,0	800,0	0	0	0	0	0	800000,00	666666,70	666666,70	8,8E+10	6,7E+10	4,3E+10
2	550x550		Ander	Recht.	550,0	550,0	0	0	0	0	0	302500,00	252083,30	252083,30	1,3E+10	7,6E+09	7,6E+09
3	400x400		Ander	Recht.	400,0	400,0	0	0	0	0	0	160000,00	133333,30	133333,30	3,6E+09	2,1E+09	2,1E+09
4	ROR 508,00* 11,0		Gewalst	Buis	508,0	508,0	11,0	11,0	0	0	0	17171,60	8592,01	8592,86	1,1E+09	5,3E+08	5,3E+08

	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]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	800x1000	0	6,7E+10	4,3E+10	0	2,3E+14	1,3E+08	1,3E+08	1,1E+08	1,1E+08	2E+08	1,6E+08	288,7	230,9	800,0	1000,0
2	550x550	0	7,6E+09	7,6E+09	0	3,7E+12	2,8E+07	2,8E+07	2,8E+07	2,8E+07	4,2E+07	4,2E+07	158,8	158,8	550,0	550,0
3	400x400	0	2,1E+09	2,1E+09	0	5,5E+11	1,1E+07	1,1E+07	1,1E+07	1,1E+07	1,6E+07	1,6E+07	115,5	115,5	400,0	400,0
4	ROR 508,00* 11,0	0	5,3E+08	5,3E+08	0	12	2087970,0	2087970,0	2087970,0	2087970,0	2716715,0	2716733,0	175,7	175,7	508,0	508,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	800x1000	400,0	500,0	0	0	5
2	550x550	275,0	275,0	0	0	5
3	400x400	200,0	200,0	0	0	5
4	ROR 508,00* 11,0	254,0	254,0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; Productie: Productieproces; Vorm: Profiel; h: Doorsnede hoogte; b: Doorsnede breedte; tw: Lijfdikte; tf: Flensdikte; r_1, r_2, r_3 : Afrondingswaarde; A_x, A_y, A_z : Doorsnede-oppervlak; I_x, I_y, I_z : Buigtraagheidsmoment; I_{yz} : Centrifugaal traagheidsmoment; I_1, I_2 : 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; Hy: Afmeting in lokale Y-richting; Hz: Afmeting in lokale Z-richting; y_G : Y-coördinaat van het zwaartepunt; z_G : Z-coördinaat van het zwaartepunt; y_s : Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); z_s : Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); S.p.: Spanningspunten;

Knopen

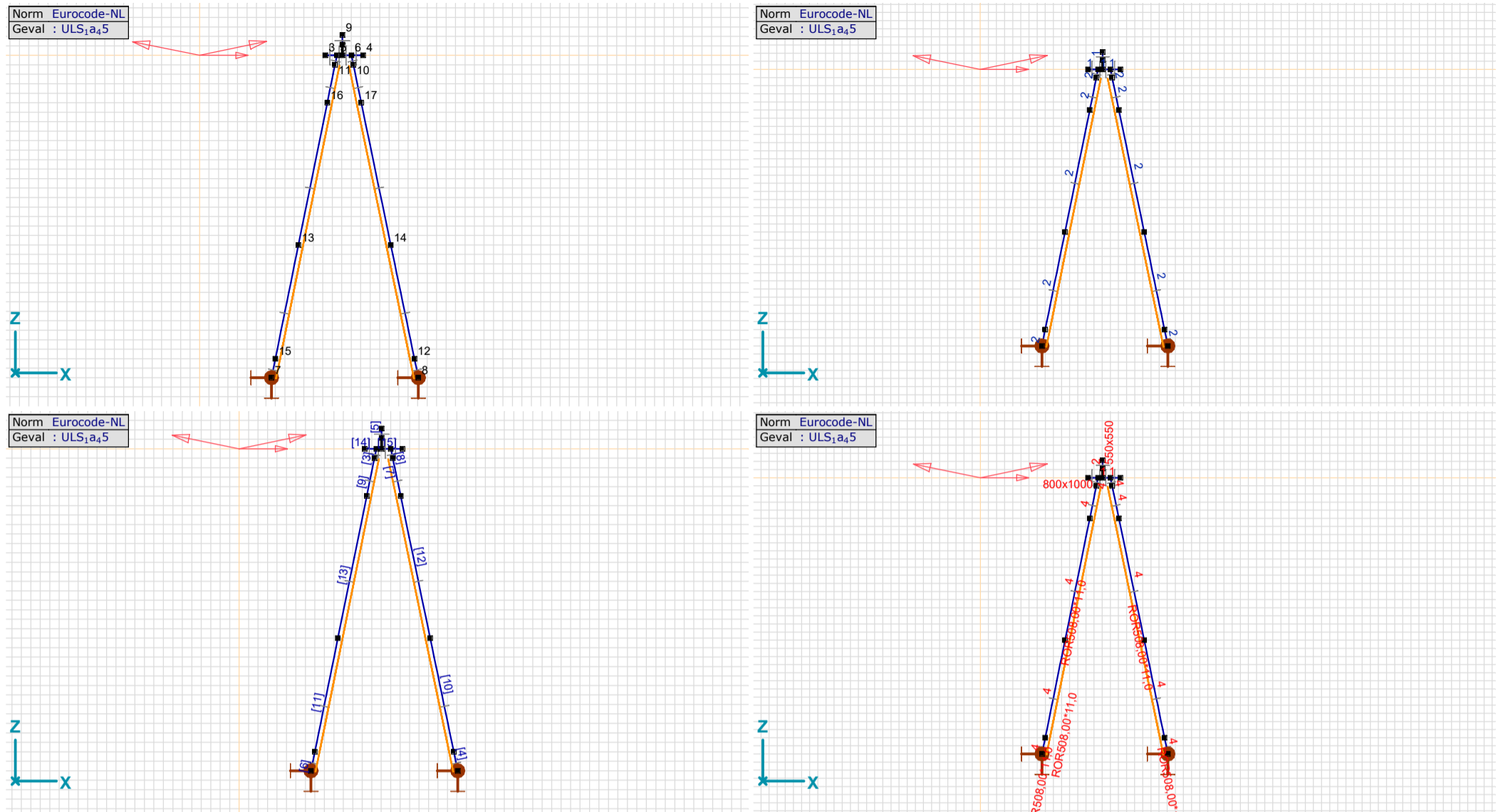
	X [m]	Y [m]	Z [m]	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
1	7,528	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
2	7,528	0	0,570	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
3	6,627	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
4	8,627	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
5	7,245	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
6	8,009	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
7	3,794	0	-17,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
8	11,542	0	-17,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
9	7,528	0	1,070	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
10	8,112	0	-0,499	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
11	7,143	0	-0,500	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
12	11,334	0	-16,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
13	5,215	0	-10,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
14	10,087	0	-10,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
15	3,997	0	-16,000	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
16	6,737	0	-2,501	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
17	8,528	0	-2,500	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

e_x : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X); e_y : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y); e_z : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z); θ_x : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as); θ_y : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as); θ_z : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

Staven

	Knoop i	Knoop j	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Start doorsnede	Eind doorsnede	Ref _z	ER _{St}	ER _{Eind}
1	1	5	0,283	j - i	C30/37	1	1	Auto	.	.
2	1	6	0,481	i - j	C30/37	1	1	Auto	.	.
3	5	11	0,510	j - i	S 235	4	4	Auto	.	.
4	8	12	1,021	i - j	S 235	4	4	Auto	.	.
5	2	9	0,500	i - j	C30/37	2	2	R1	.	.
6	7	15	1,020	i - j	S 235	4	4	Auto	.	.
7	10	17	2,043	j - i	S 235	4	4	Auto	.	.
8	6	10	0,510	j - i	S 235	4	4	Auto	.	.
9	11	16	2,042	j - i	S 235	4	4	Auto	.	.
10	12	14	6,128	i - j	S 235	4	4	Auto	.	.
11	13	15	6,123	j - i	S 235	4	4	Auto	.	.
12	14	17	7,661	i - j	S 235	4	4	Auto	.	.
13	13	16	7,652	i - j	S 235	4	4	Auto	.	.
14	3	5	0,618	i - j	C30/37	1	1	Auto	.	.
15	4	6	0,618	j - i	C30/37	1	1	Auto	.	.

Knoop i: Knoop aan i einde; Knoop j: Knoop aan j einde; Lengte: Staafte; Lokaal X: Lokale X-richting; Eind doorsnede: Eind-doorsnede; Ref_z: Referentie voor lokale Z-richting; ER_{St}: Staafte-aansluitingen op startpunt; ER_{Eind}: Staafte-aansluitingen op eindpunt;



model_Geometry_details

Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	7	3,794	0	-17,000
2	8	11,542	0	-17,000

	Knoop	Type	Naam _x	Veermodel _x	K _x [kN/m]	K _{xV} [kN/m]	Naam _y	Veermodel _y	K _y [kN/m]	K _{yV} [kN/m]	Naam _z	Veermodel _z	K _z [kN/m]	K _{zV} [kN/m]
1	7	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	compression only	NL elastisch	1E+10	1E+10
2	8	Glob.	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	Lineair	1E+10	1E+10	compression only	NL elastisch	1E+10	1E+10

	Knoop	NL _z	Grenswaarde _z [kN]
1	7	Druk|Alleen druk	1960,00
2	8	Druk|Alleen druk	1960,00

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_x:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_y:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_y:** Veermodel; **K_y:** Initiële stijfheid; **K_{yV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_z:** Veermodel; **K_z:** Initiële stijfheid; **K_{zV}:** Trillingsstijfheid; **NL_z:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde_z:** Grenswaarde;

Veereigenschappen

	Naam	Type	Vrijheidsgraden	Model	K	K _V	NL	Grenswaarde	K _T	K _C
1	Zacht - Verplaatsing	N-N	Verplaatsing	Lineair	1E+0 kN/m	1E+0 kN/m	Symmetrisch	—	1E+0 kN/m	1E+0 kN/m
2	Stijve - Verplaatsing	N-N	Verplaatsing	Lineair	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m	Symmetrisch	—	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m
3	Zacht - Rotatie	N-N	Rotatie	Lineair	1E+0 kNm/rad	1E+0 kNm/rad	Symmetrisch	—	1E+0 kNm/rad	1E+0 kNm/rad
4	Stijve - Rotatie	N-N	Rotatie	Lineair	1E+10 kNm/rad	1E+10 kNm/rad	Symmetrisch	—	1E+10 kNm/rad	1E+10 kNm/rad
5	Linear 170 kNm/rad	N-N	Rotatie	Lineair	1,7E+2 kNm/rad	1,7E+2 kNm/rad	Symmetrisch	—	1,7E+2 kNm/rad	1,7E+2 kNm/rad
6	compression only	N-N	Verplaatsing	NL elastisch	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m	Druk|Alleen druk	1960,000 kN	0 kN/m	1E+10 kN/m

Naam: Naam van de veereigenschappen; **Model:** Materiaal model; **K:** Initiële stijfheid; **K_V:** Trillingsstijfheid; **NL:** Niet-lineaire parameters; **K_T:** Initiële stijfheid, onder trek; **K_C:** Initiële stijfheid, onder druk;

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R _x [kN/m/m]	R _y [kN/m/m]	R _z [kN/m/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
		Staafr.										
7	Staafr. 4	Staafr.		1E+6	0	0	Trek			519,000		
8	Staafr. 6	Staafr.		1E+6	0	0	Trek			519,000		
1	Staafr. 7	Staafr.		0	1,65E+4	1,65E+4	Symmetrisch	Symmetrisch		50,000	50,000	
2	Staafr. 9	Staafr.		0	1,65E+4	1,65E+4	Symmetrisch	Symmetrisch		50,000	50,000	
5	Staafr. 10	Staafr.		0	1,65E+4	1,65E+4	Symmetrisch	Symmetrisch				
6	Staafr. 11	Staafr.		0	1,65E+4	1,65E+4	Symmetrisch	Symmetrisch				
3	Staafr. 12	Staafr.		0	1E+3	1E+3	Symmetrisch	Symmetrisch				
4	Staafr. 13	Staafr.		0	1E+3	1E+3	Symmetrisch	Symmetrisch				

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R_x, R_y, R_z:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

ProjectAnalysis by DNV GL - Energy
Model: **s+12 rev.1.axs**

27-5-2021 Pag. 6

ULS_1a_45: Knoopbelastingen

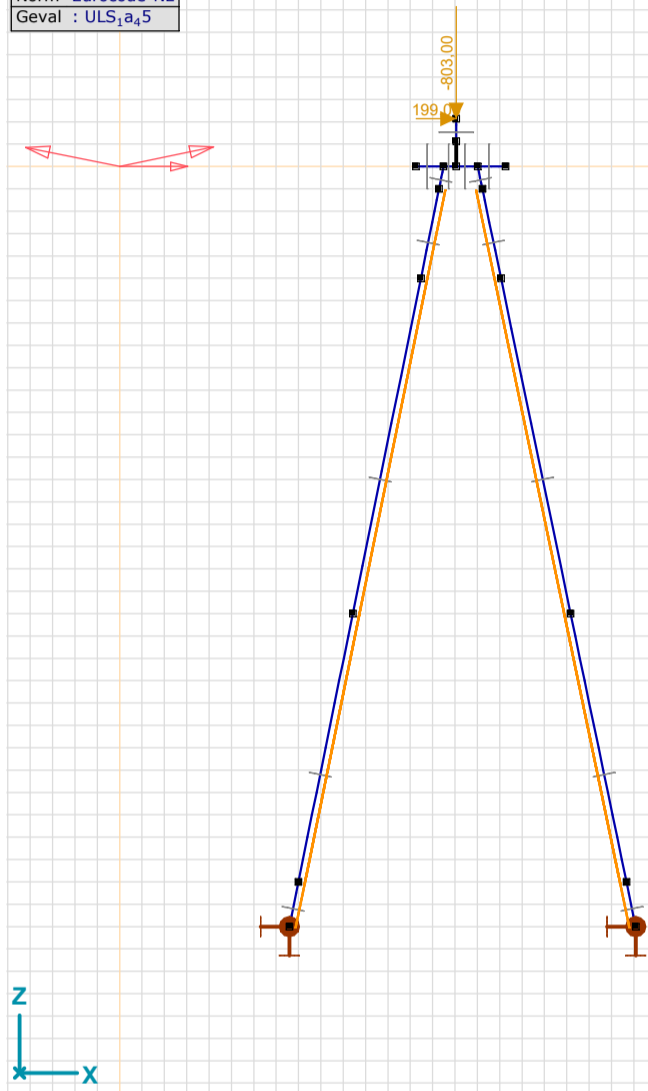
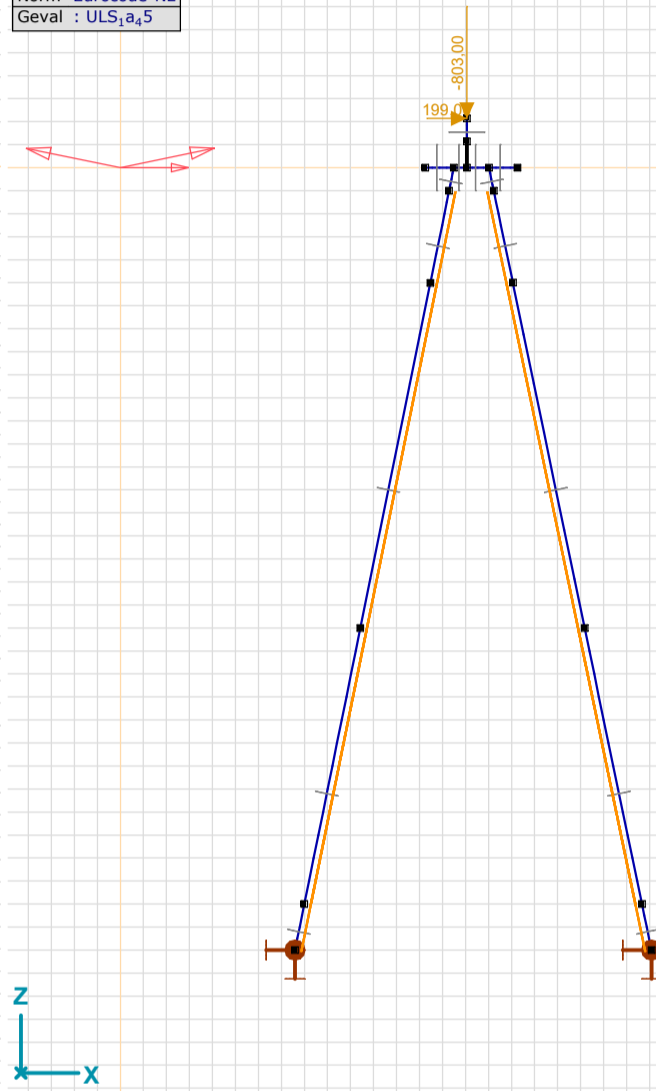
	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
9	Globaal	199,00	0	-803,00	0	0	0

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

ULS 1a_0,9_0,9_135: Knoopbelastingen

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
9	Globaal	-140,00	0	597,00	0	0	0

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

Norm Eurocode-NL
Geval : ULS_{a,5}Norm Eurocode-NL
Geval : ULS_{a,5}

model_Loads

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	Type	ULS_1a_45	ULS 1a_0,9_0,9_135	EG	SLS_7	Commentaar
1	Co #1	UGT	1,00	0	1,20	0	
2	Co #2	UGT	0	1,00	0,90	0	
3	Co #3	BGT Quasi-blijvend	0	0	1,00	1,00	

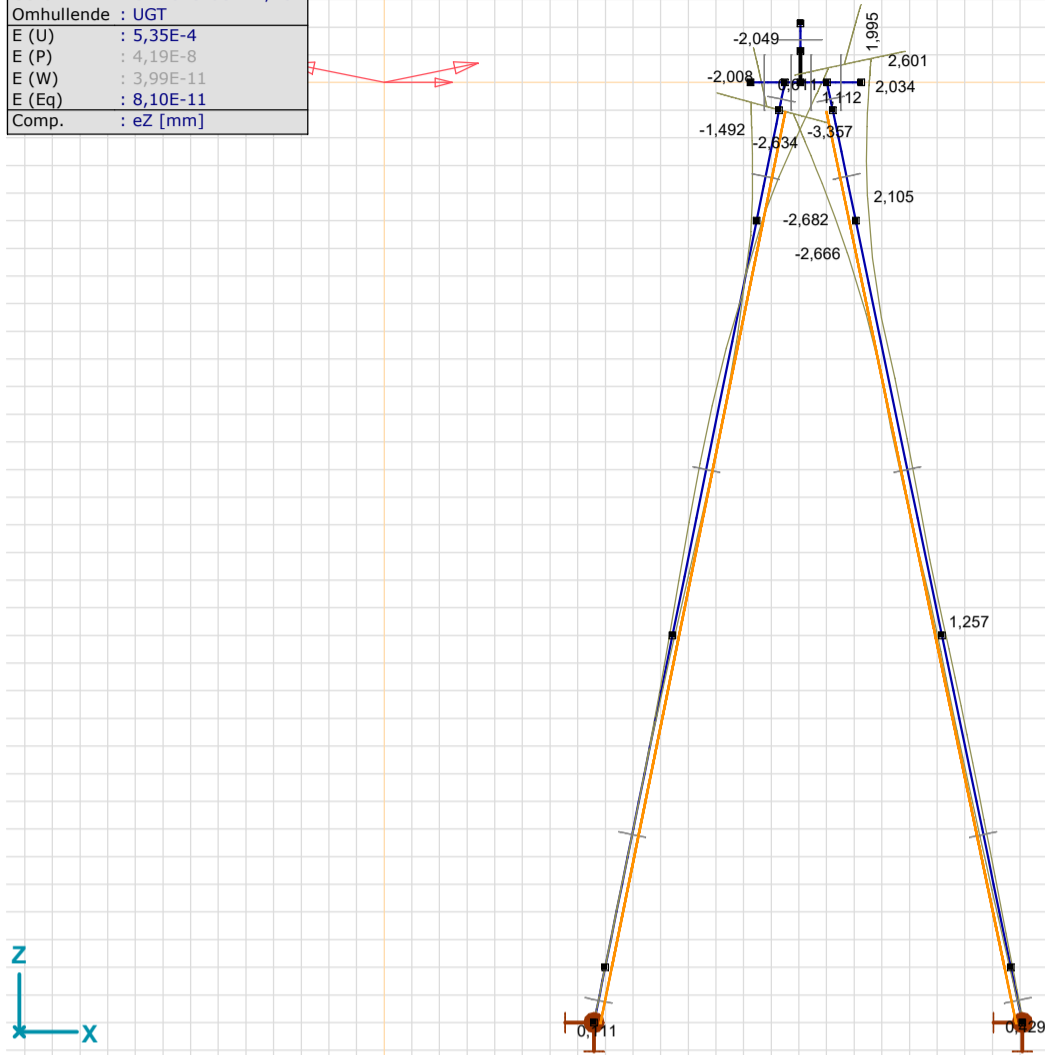
Naam: Naam belastingcombinatie; Type: Type belastingcombinatie; ULS_{a,5}, ULS 1a_{0,9,0,9,35}, EG, SLS₇: Factor;

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

Ext.	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
9	eX	min	Co #2 [1] (1,000)	-3,911	0,003	1,550	4,207	0	-0,00107	0	0,00107
9	eX	max	Co #1 [1] (1,000)	5,042	-0,004	-2,049	5,442	0	0,00135	0	0,00135
9	eY	min	Co #1 [1] (1,000)	5,042	-0,004	-2,049	5,442	0	0,00135	0	0,00135
9	eY	max	Co #2 [1] (1,000)	-3,911	0,003	1,550	4,207	0	-0,00107	0	0,00107
4	eZ	min	Co #1 [1] (1,000)	3,663	-0,001	-3,357	4,969	0	0,00122	0	0,00122
4	eZ	max	Co #2 [1] (1,000)	-2,811	0,001	2,601	3,830	0	-0,00098	0	0,00098
7	eR	min	Co #1 [1] (1,000)	0	0	0	0	0	0,00001	0	0,00001
9	eR	max	Co #1 [1] (1,000)	5,042	-0,004	-2,049	5,442	0	0,00135	0	0,00135

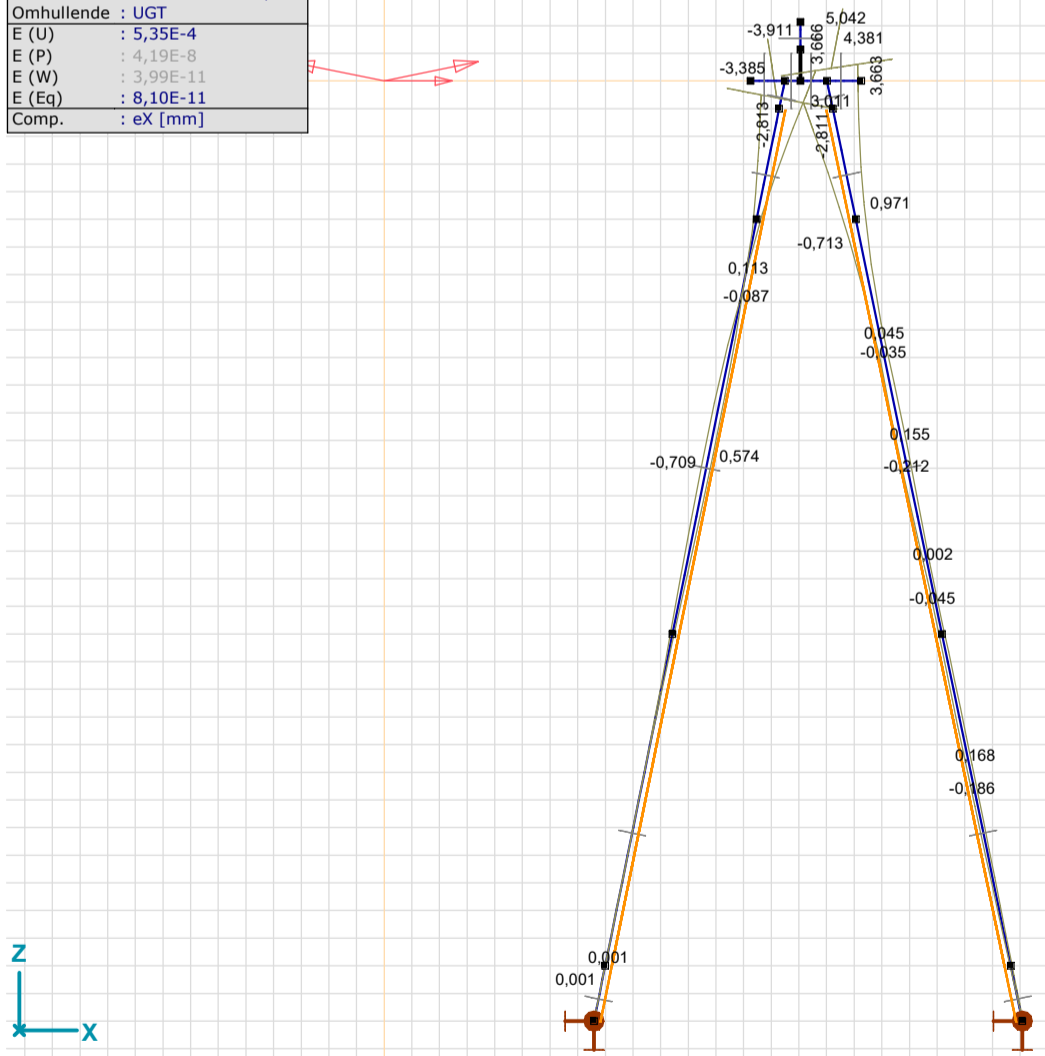
C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: eZ [mm]



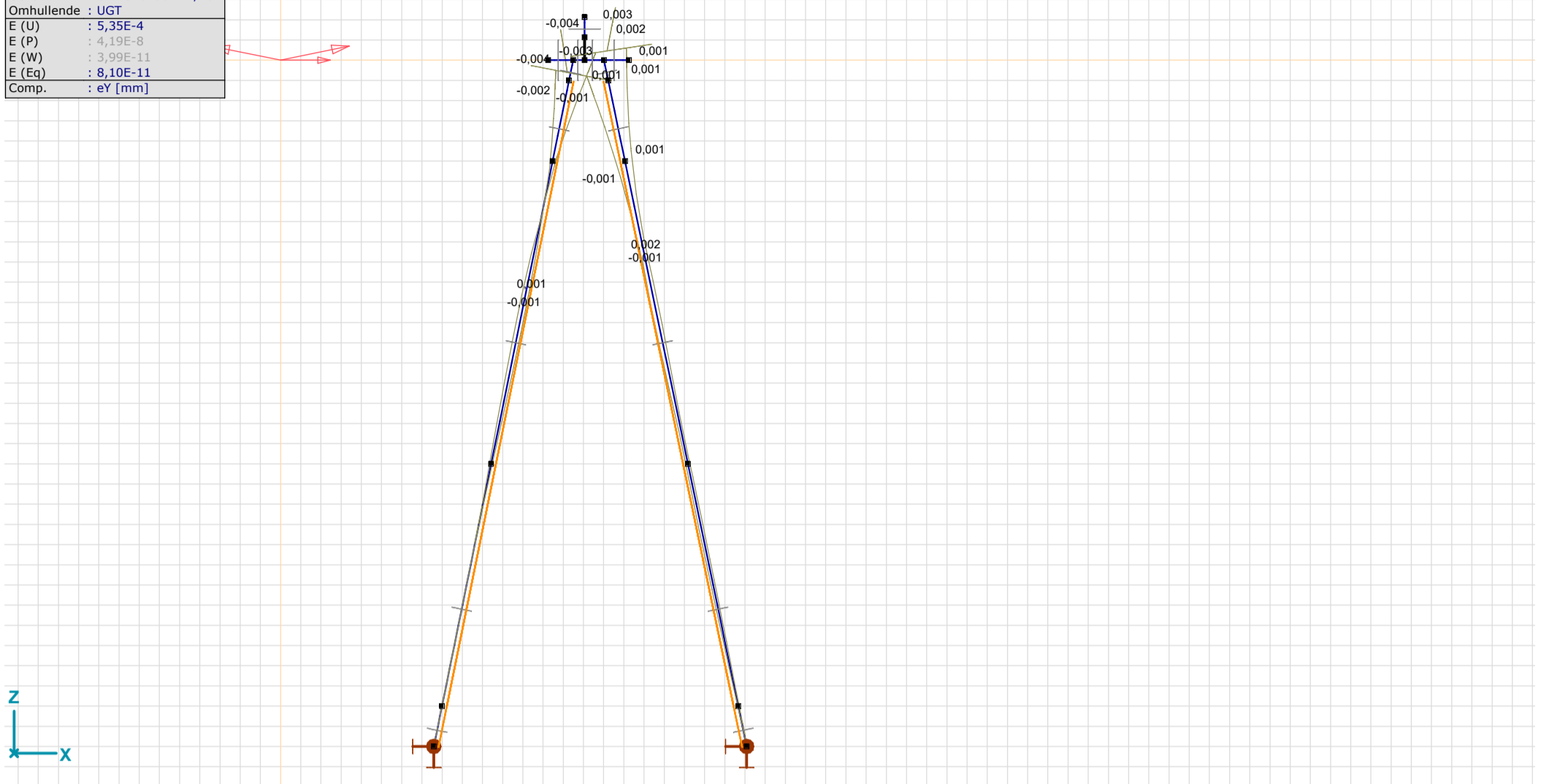
model_Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram, Front view

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: eX [mm]



model_Nonlin., Envelope (ULS), eX, Diagram, Front view

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: eY [mm]



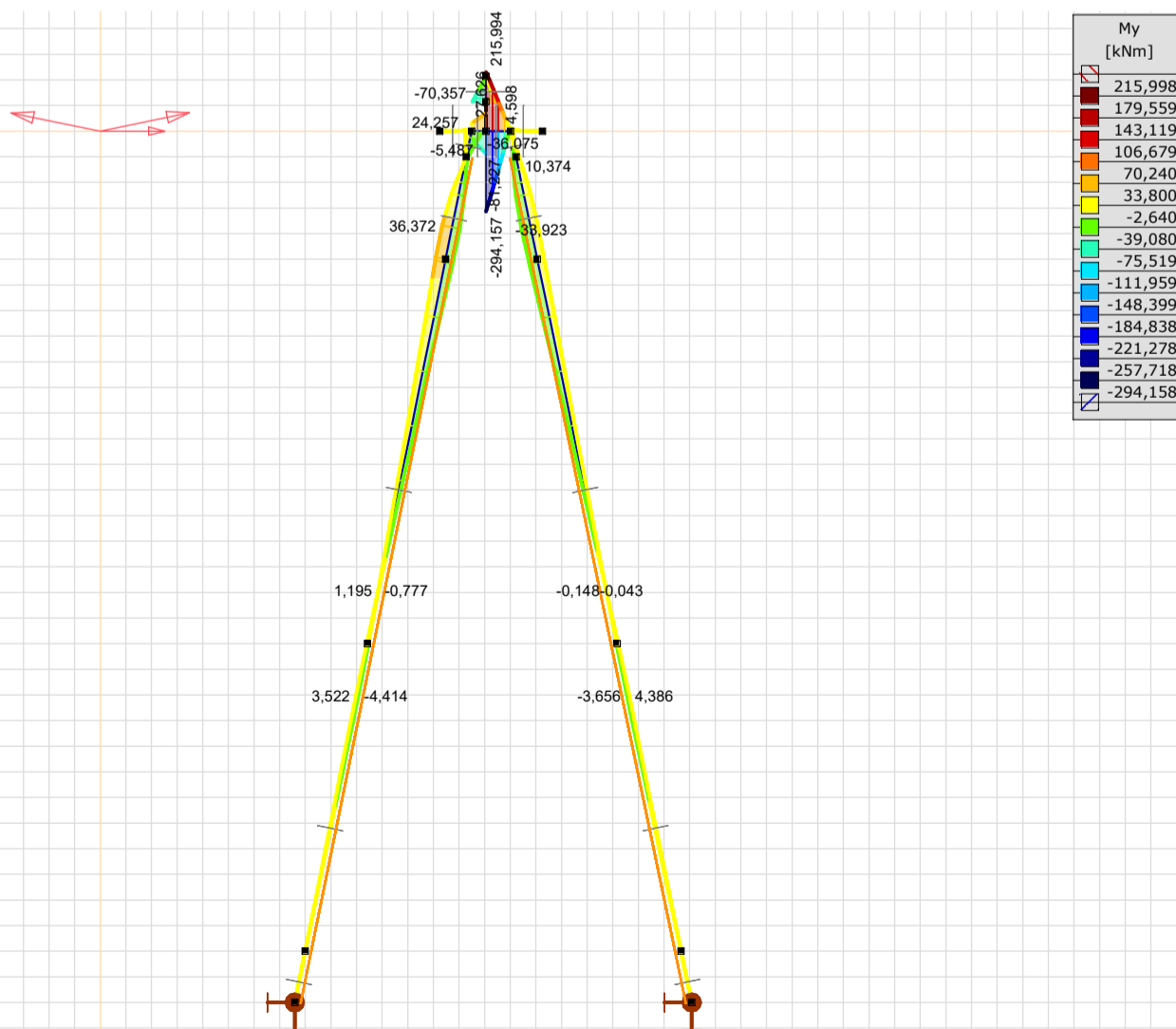
moel_Nonlin., Envelope (ULS), eY, Diagram, Front view

Staafrachten [Non-lin., Omhullende (UGT)]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
5	2	550x550	Nx	min	Co #1 [1] (1,000)	0	(2)	-807,451	140,714	140,714	0	-70,357	70,357
5	2	550x550	Nx	max	Co #2 [1] (1,000)	0,500	(9)	597,000	-98,995	-98,995	0	0	0
2	1	800x1000	My	min	Co #1 [1] (1,000)	0	(1)	-177,022	-0,022	635,558	0,021	-294,157	0,002
2	1	800x1000	My	max	Co #2 [1] (1,000)	0	(1)	119,425	0,015	-455,025	-0,013	215,994	-0,001
5	2	550x550	Mz	min	Co #2 [1] (1,000)	0	(2)	593,662	-98,995	-98,995	0	49,497	-49,497
5	2	550x550	Mz	max	Co #1 [1] (1,000)	0	(2)	-807,451	140,714	140,714	0	-70,357	70,357

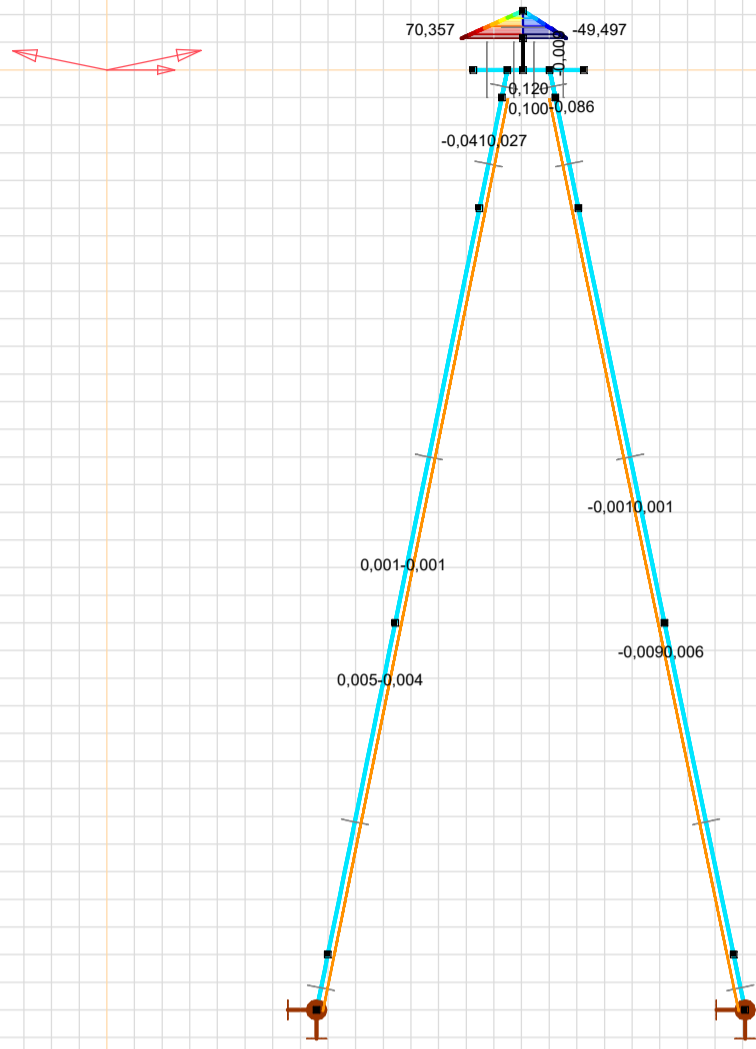
Prof.: Profiel, C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting;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

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: My [kNm]



model_Nonlin., Envelope (ULS), My, Filled diagram, Front view

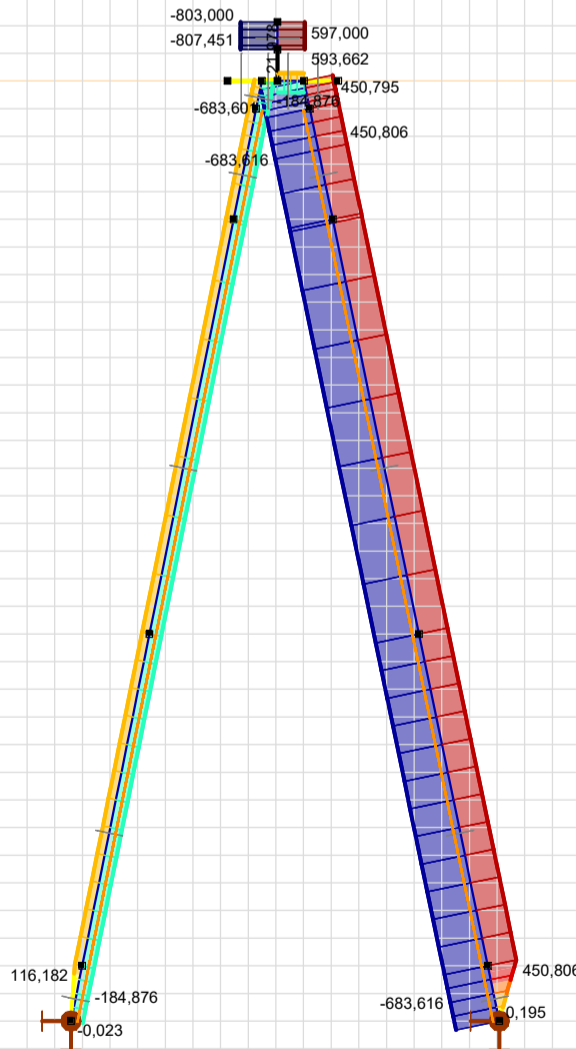
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: Mz [kNm]



Mz [kNm]	
70,358	
61,797	
53,236	
44,675	
36,114	
27,553	
18,991	
10,430	
1,869	
-6,692	
-15,253	
-23,814	
-32,375	
-40,936	
-49,498	

model_Nonlin., Envelope (ULS), Mz, Filled diagram, Front view

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: Nx [kN]



Nx [kN]	
597,013	
496,694	
396,375	
296,056	
195,737	
95,418	
-4,901	
-105,220	
-205,539	
-305,858	
-406,176	
-506,495	
-606,814	
-707,133	
-807,452	

model_Nonlin., Envelope (ULS), Nx, Filled diagram, Front view

Project

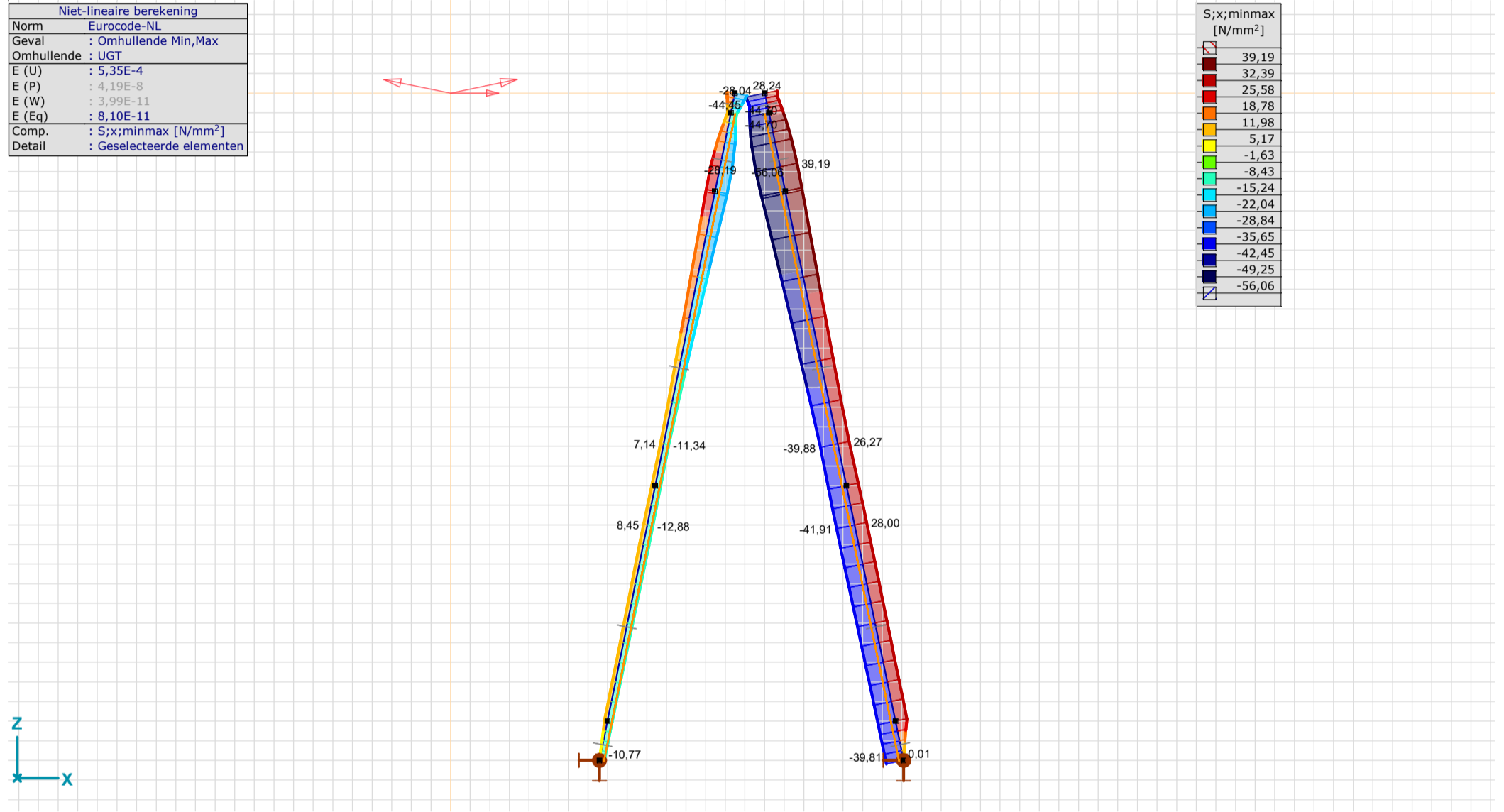
Analysis by DNV GL - Energy
 Model: **s+12 rev.1.axs**

Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (UGT)]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm ²]	S;x;max [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	V;y;gem [N/mm ²]	V;z;gem [N/mm ²]
7	4	ROR 508,00* 11,0	S;x;min	min	Co #1 [1] (1,000)	0,638	(85)	-56,06	-23,56	0	0,85	23,56	56,06	0	0,43
12	4	ROR 508,00* 11,0	S;x;min	max	Co #2 [1] (1,000)	1,085	(68)	26,23	26,27	0	0,27	26,23	26,27	0	0,14
4	4	ROR 508,00* 11,0	S;x;max	min	Co #1 [1] (1,000)	0	(8)	-39,81	-39,81	0	0,04	39,81	39,81	0	0,02
7	4	ROR 508,00* 11,0	S;x;max	max	Co #2 [1] (1,000)	0,638	(85)	13,31	39,19	0	0,28	13,31	39,19	0	0,14
14	1	800x1000	Somin	min	Co #1 [1] (1,000)	0	(3)	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	ROR 508,00* 11,0	Somin	max	Co #1 [1] (1,000)	0	(8)	-39,81	-39,81	0	0,04	39,81	39,81	0	0,02
14	1	800x1000	Somax	min	Co #1 [1] (1,000)	0	(3)	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4	ROR 508,00* 11,0	Somax	max	Co #1 [1] (1,000)	0,638	(85)	-56,06	-23,56	0	0,85	23,56	56,06	0	0,43

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning; Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting; V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: S;x;minmax [N/mm ²]
Detail	: Geselecteerde elementen



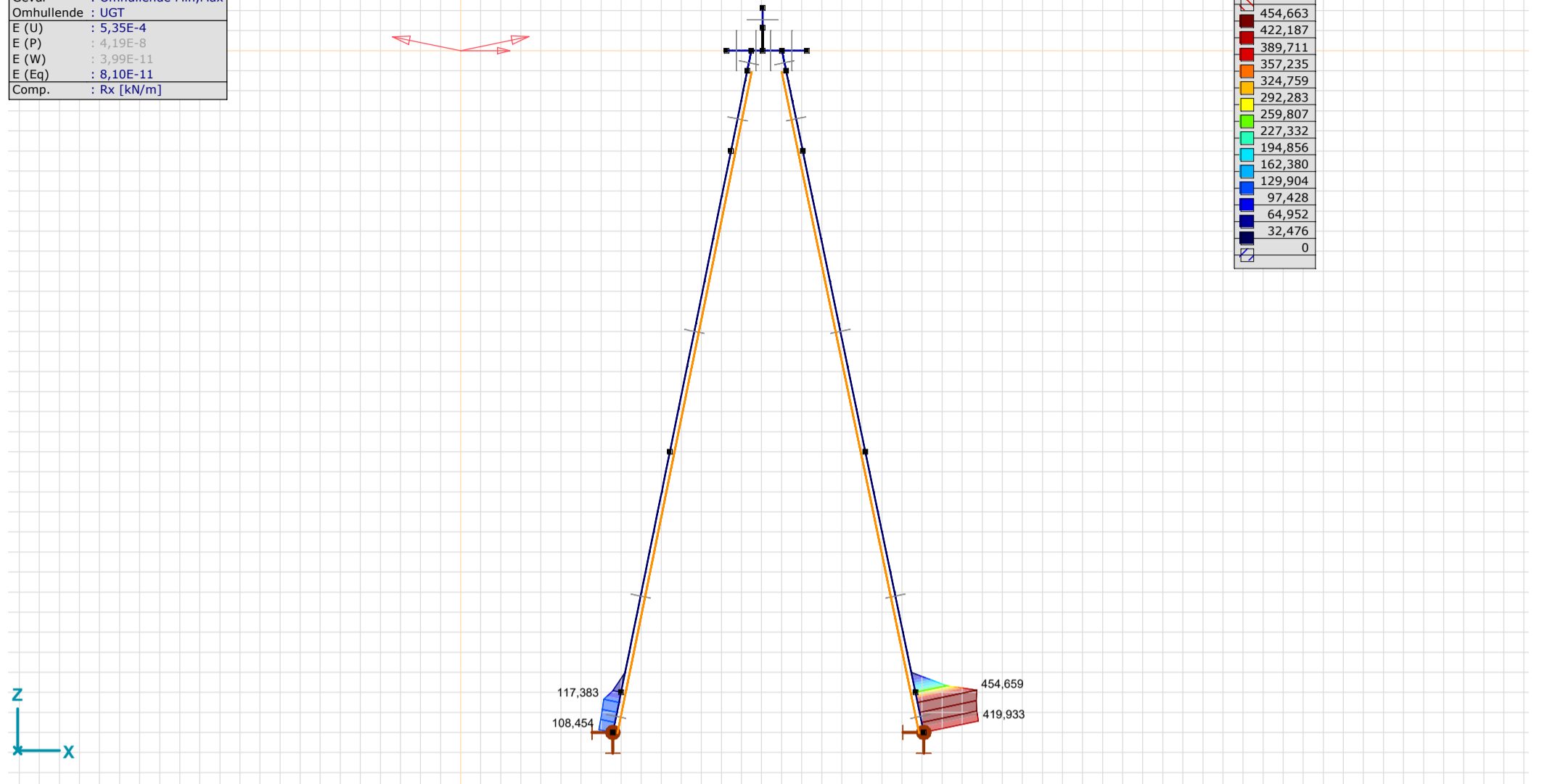
model_Nonlin., Envelope (ULS), Sminmax, Filled diagram, Front view

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

Ext.	Lijn	Type	C	min. max.	Geval	Knoop	Pos. [m]	Rx [kN/m]	Ry [kN/m]	Rz [kN/m]
7	StAAF 4	StAAF r.	Rx	min	Co #1 [1] (1,000)	51	0,766	0		
7	StAAF 4	StAAF r.	Rx	max	Co #2 [1] (1,000)	51	0,766	454,659		

Lijn: Ondersteund lijnelement; Type: Opleggingsstype; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Rx: X-component opleggingsreactiekracht; Ry: Y-component opleggingsreactiekracht; Rz: Z-component opleggingsreactiekracht;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: Rx [kN/m]



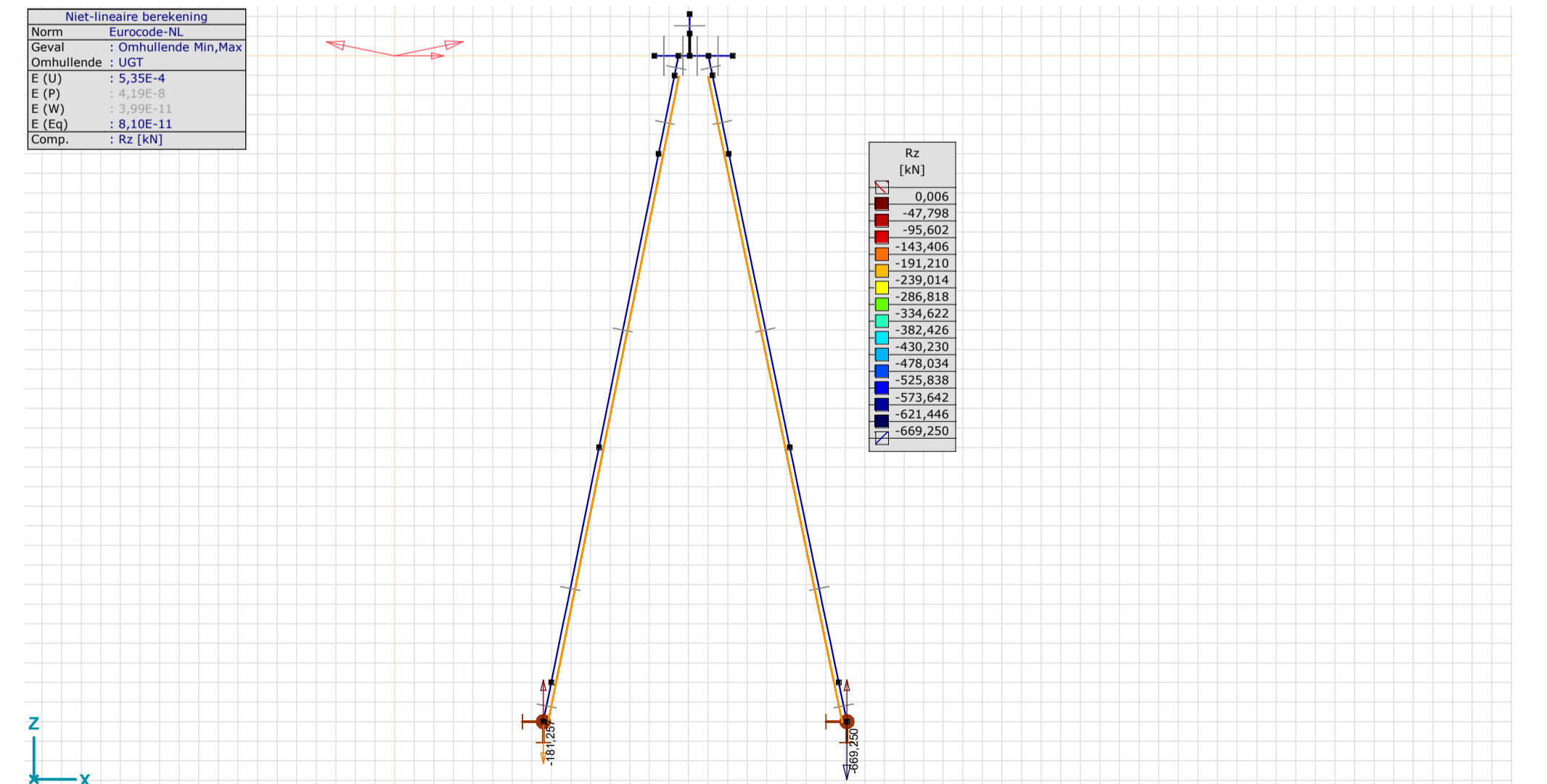
model_Envelope (ULS), Rx (line supp.), Filled diagram, Front view

Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

Ext.	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Geval	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	aR
1	7	3,794	0	-17,000	Glob.	Rx	min	Co #1 [1] (1,000)	-36,408	0	-181,257	184,877	-0,201
2	8	11,542	0	-17,000	Glob.	Rx	max	Co #1 [1] (1,000)	139,411	-0,008	-669,250	683,616	-0,208
2	8	11,542	0	-17,000	Glob.	Ry	min	Co #1 [1] (1,000)	139,411	-0,008	-669,250	683,616	-0,208
2	8	11,542	0	-17,000	Glob.	Ry	max	Co #2 [1] (1,000)	-0,958	0	0	0,958	2234668,000
2	8	11,542	0	-17,000	Glob.	Rz	min	Co #1 [1] (1,000)	139,411	-0,008	-669,250	683,616	-0,208
2	8	11,542	0	-17,000	Glob.	Rz	max	Co #2 [1] (1,000)	-0,958	0	0	0,958	2234668,000

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

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 5,35E-4
E (P)	: 4,19E-8
E (W)	: 3,99E-11
E (Eq)	: 8,10E-11
Comp.	: Rz [kN]



model_Envelope (ULS), Rz (nodal supp.), Diagram, Front view

Project

Analysis by

AxisVM X5 R4h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
S+24_mast_67_original.axs

Report bestaande poer

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
model_dimensions and material	4
Materialen	5
Knopen	5
Staven	6
Domeinen	6
Profielen	7
model_deomtery_detail	11
Knoopopleggingen	12
Lijnopleggingen	13
model_embedment_data	14
model_Soil_layer_data	15
model_surface_support_on_poer	16
Veereigenschappen	17
Loading	17
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	17
ULS 1a_0,9_0,9_135(max_trek): Knoopbelastingen	17
model_ULS 1a_0,9_0,9_135(max_trek), Top view	18
ULS 1a_45(max_druk): Knoopbelastingen	19
model_ULS 1a_45(max_druk), Top view	19
SLS_7: Knoopbelastingen	20
model_SLS_7	20
Pile_tip_Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram, Side view	21
Poer	22
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (UGT), old_Paalen]	22
Interne krachten vlakoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]	22
model_Nonlin., Co #3 - compression_max [1] (1.000), Rz [kN/m^2] (surf. supp.), Diagram, Side view	23
Paalen	24
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (UGT), Poer]	24
[III], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eX, Lijnen	25
[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eZ, Lijnen	26
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), old_Paalen]	27
[III], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)	28
[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)	29
[III], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	30
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (UGT), old_Paalen]	31
[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Sominmax, Lijnen (gevuld)	32
Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT), old_Paalen]	33
[III], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	34
model_Nonlin., Envelope (ULS), Ry [kN/m] (line supp.), Diagram, Side view	35

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
model_Envelope (ULS), Rz [kN/m] (line supp.), Diagram, Side view	36
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]	37
model_Envelope (ULS), Rx [kN] (nodal supp.), Diagram, Side view	37

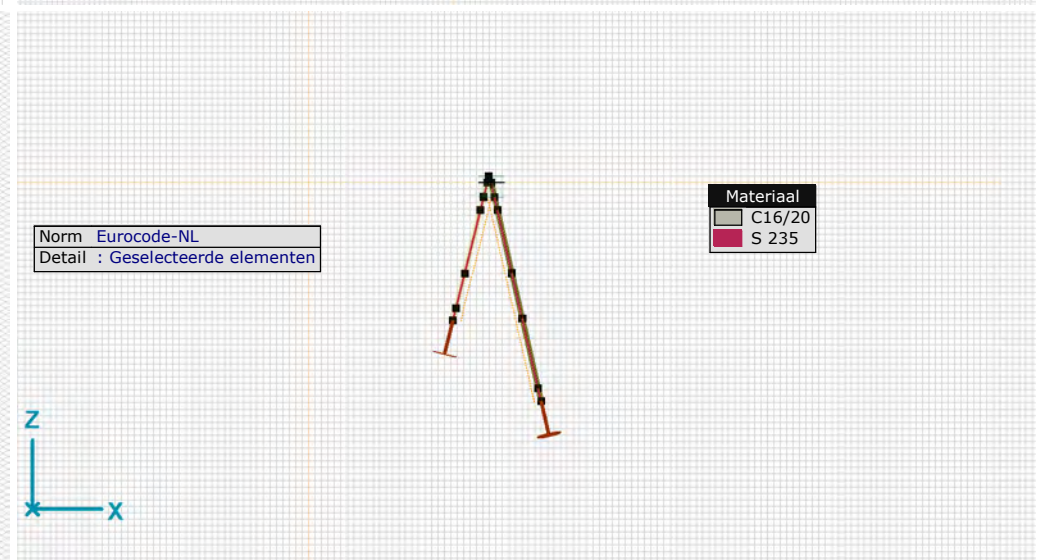
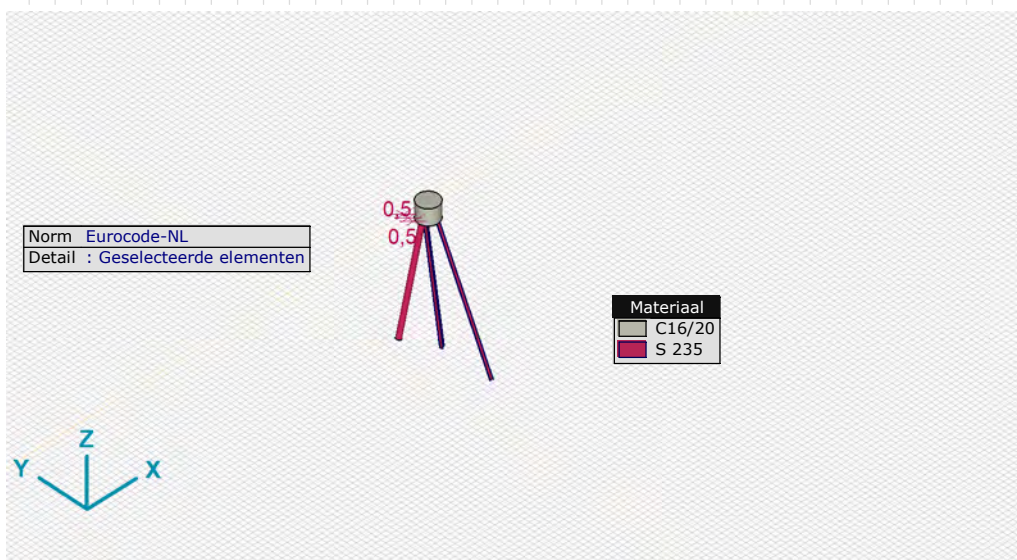
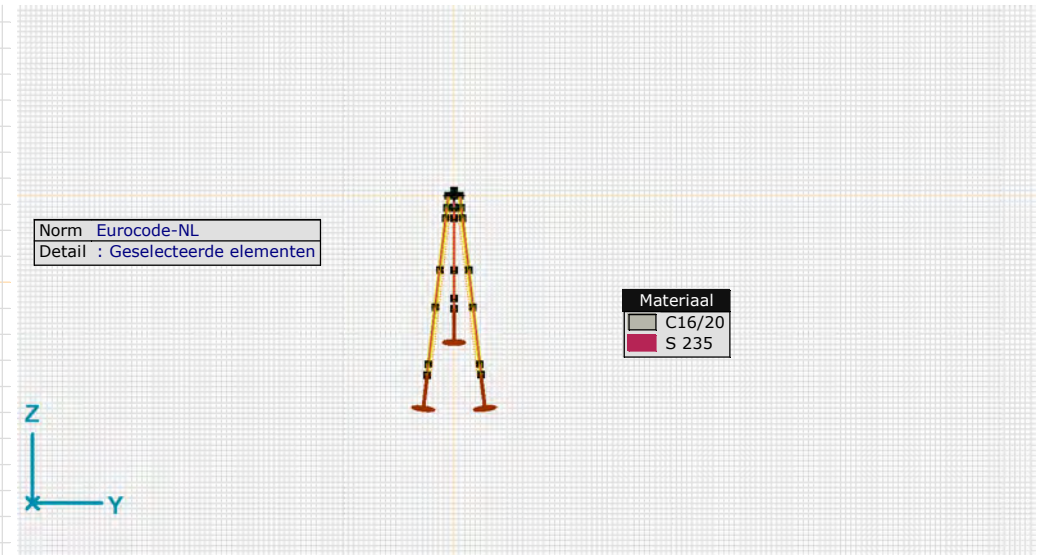
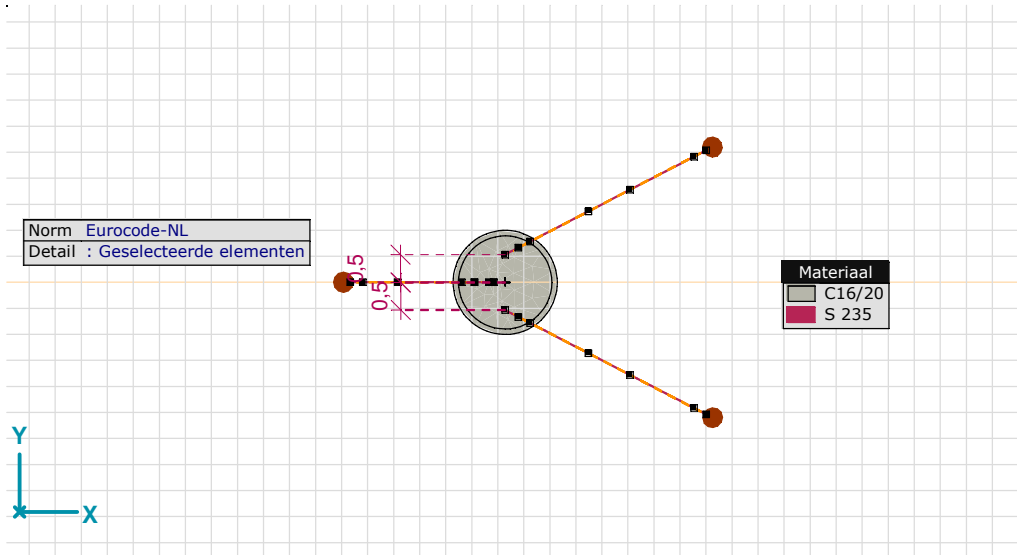
Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 4



model_dimensions and material

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 5

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur
1	C16/20	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500			Concrete A
2	S 235	Staal	SIA 162/262 (Zwitserland)	SN EN 10025	Lineair	210000	210000	0,30	1E-5	7850			Steel
3	C30/37	Beton	SIA 162/262 (Zwitserland)	SN EN 206	Lineair	33700	33700	0,20	1E-5	2500			Concrete A
4	S 355	Staal	SIA 162/262 (Zwitserland)	SN EN 10025	Lineair	210000	210000	0,30	1E-5	7850			Steel

	Naam	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C16/20	f_{ck} [N/mm ²] = 16,00	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_i = 2,00$										
2	S 235	f_y [N/mm ²] = 235,00	f_u [N/mm ²] = 360,00	f_y^* [N/mm ²] = 215,00	f_u^* [N/mm ²] = 340,00										
3	C30/37	f_{ck} [N/mm ²] = 30,00	$\gamma_c = 1,500$	$\phi_i = 2,00$											
4	S 355	f_y [N/mm ²] = 355,00	f_u [N/mm ²] = 510,00	f_y^* [N/mm ²] = 335,00	f_u^* [N/mm ²] = 490,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν :** Poisson's verhouding; **α_T :** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur;

Contour kleur: Contourkleur; **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$:** Ontwerpparameter;

Knoppen

	X [m]	Y [m]	Z [m]	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
3	18,0	-2,5	-16,9	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
11	18,0	2,5	-16,9	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
12	17,8	2,4	-15,9	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
5	17,8	-2,4	-15,9	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
15	16,5	-1,8	-10,5	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
16	16,5	1,8	-10,5	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
14	15,7	1,4	-7,0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
24	15,7	-1,4	-7,0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
22	14,6	0,8	-2,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
21	14,6	-0,8	-2,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
13	14,4	0,7	-1,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
6	14,4	-0,7	-1,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
18	14,1	0,5	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
19	14,1	-0,5	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
1	13,9	0	0,5	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
7	13,9	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
9	13,8	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
20	13,6	0	-1,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
8	13,6	0	-1,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
23	13,3	0	-2,1	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
28	12,8	13,6	-10,5	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
26	12,8	13,6	-7,0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
27	12,8	-10,7	-10,5	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
25	12,8	-10,8	-7,0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
10	12,1	0	-7,0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
4	11,4	0	-9,7	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
2	11,2	0	-10,7	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

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 6

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
1	2	→ 4	1,000	i - j	S 235	7	7	Auto	.	.
2	3	→ 5	1,056	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
3	5	→ 15	5,565	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
4	8	← 23	1,025	j - i	S 235	7	7	Auto	.	.
5	6	← 21	1,024	j - i	S 235	8	8	Auto	.	.
6	8	→ 9	1,140	i - j	S 235	7	7	Auto	.	.
7	4	→ 10	2,764	i - j	S 235	7	7	Auto	.	.
8	11	→ 12	1,034	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
9	12	→ 16	5,574	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
10	13	← 22	1,024	j - i	S 235	8	8	Auto	.	.
11	14	← 16	3,598	j - i	S 235	8	8	Auto	.	.
12	6	→ 19	1,144	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
13	13	→ 18	1,144	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
14	21	← 24	5,055	j - i	S 235	8	8	Auto	.	.
15	14	→ 22	5,061	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.
16	10	→ 23	5,051	i - j	S 235	7	7	Auto	.	.
17	15	→ 24	3,610	i - j	S 235	8	8	Auto	.	.

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

Domeinen

	<i>Element type</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Ref_x</i>	<i>Ref_z</i>	<i>Dikte [mm]</i>	<i>Excentriciteit [mm]</i>	<i>k_{buiging} []</i>	<i>k_{torsie} []</i>	<i>k_{afschuiving} []</i>	<i>Oppervlakte [m²]</i>	<i>Gat</i>	<i>Mesh</i>
1	⊕ Schaal	C16/20	Auto	Auto	1600	-300	1,000	1,000	1,000	3,142	-	✓

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

Project

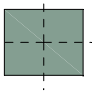
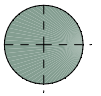
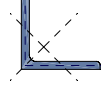
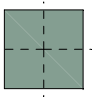
Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 7

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]
1	900x750		Ander	Recht.	750,0	900,0	0	0	0	0	0	675000,00	562500,00	562500,00
2	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
3	L 200X200X20		Gewalst	L	200,0	200,0	20,0	20,0	18,0	9,0	0	7634,93	3344,68	3375,02
4	PCA_40x40		Ander	Recht.	400,0	400,0	0	0	0	0	0	160000,00	133333,30	133333,30

	Naam	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]	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]
1	900x750	6,3E+10	3,2E+10	4,6E+10	0	4,6E+10	3,2E+10	90,0	1,1E+14	1E+08	1E+08	8,4E+07	8,4E+07
2	O 400	2,5E+09	1,3E+09	1,3E+09	0	1,3E+09	1,3E+09	0	0	6280634,0	6280634,0	6280634,0	6280634,0
3	L 200X200X20	1056016,0	2,9E+07	2,9E+07	-1,7E+07	4,5E+07	1,2E+07	45,0	2,9E+09	320239,0	320239,0	164004,2	145824,4
4	PCA_40x40	3,6E+09	2,1E+09	2,1E+09	0	2,1E+09	2,1E+09	0	5,5E+11	1,1E+07	1,1E+07	1,1E+07	1,1E+07

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	900x750	1,5E+08	1,3E+08	216,5	259,8	900,0	750,0	450,0	375,0	0	0	5
2	O 400	1,1E+07	1,1E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	5
3	L 200X200X20	506794,6	258386,7	61,1	61,1	200,0	200,0	56,8	56,8	-45,4	-45,4	4
4	PCA_40x40	1,6E+07	1,6E+07	115,5	115,5	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	5

Project

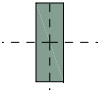
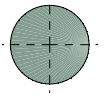
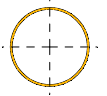
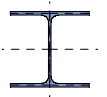
Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 8

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]
5	650x1850		Ander	Recht.	1850,0	650,0	0	0	0	0	0	1202500,00	1002083,00	1002083,00
6	O 2000		Ander	Rond	2000,0	2000,0	0	0	0	0	0	3140955,00	2692247,00	2692247,00
7	ROR 508,00* 11,0		Gewalst	Buis	508,0	508,0	11,0	11,0	0	0	0	17171,60	8592,01	8592,86
8	HE 260 A		Gewalst	I	250,0	260,0	7,5	12,5	24,0	0	0	8684,24	5947,05	1856,55

	Naam	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]	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]
5	650x1850	1,3E+11	3,4E+11	4,2E+10	0	3,4E+11	4,2E+10	0	7,3E+15	3,7E+08	3,7E+08	1,3E+08	1,3E+08
6	O 2000	1,6E+12	7,9E+11	7,9E+11	0	7,9E+11	7,9E+11	0	0	7,9E+08	7,9E+08	7,9E+08	7,9E+08
7	ROR 508,00* 11,0	1,1E+09	5,3E+08	5,3E+08	0	5,3E+08	5,3E+08	0	12	2087970,0	2087970,0	2087970,0	2087970,0
8	HE 260 A	526810,3	1E+08	3,7E+07	0	1E+08	3,7E+07	0	5E+11	836595,3	836595,3	282124,0	282124,0

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
5	650x1850	5,6E+08	2E+08	534,0	187,6	650,0	1850,0	325,0	925,0	0	0	5
6	O 2000	1,3E+09	1,3E+09	499,9	499,9	2000,0	2000,0	1000,0	1000,0	0	0	5
7	ROR 508,00* 11,0	2716715,0	2716733,0	175,7	175,7	508,0	508,0	254,0	254,0	0	0	5
8	HE 260 A	920009,3	430197,5	109,7	65,0	260,0	250,0	130,0	125,0	0	0	9

Project

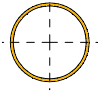
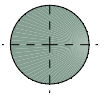
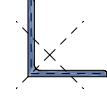
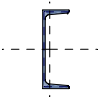
Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 9

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]
9	ROR 273,00* 10,0		Gewalst	Buis	273,0	273,0	10,0	10,0	0	0	0	8251,91	4135,55	4135,91
10	O 10		Ander	Rond	10,0	10,0	0	0	0	0	0	78,52	67,31	67,31
11	L 250X250X20		Gewalst	L	250,0	250,0	20,0	20,0	20,0	10,0	0	9643,12	4164,18	4203,03
12	U 300		Gewalst	U	300,0	100,0	10,0	16,0	16,0	8,0	0	5876,30	1543,58	2795,15

	Naam	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]	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]
9	ROR 273,00* 10,0	1,4E+08	7,1E+07	7,1E+07	0	7,1E+07	7,1E+07	0	2	522780,4	522780,4	522780,4	522780,4
10	O 10	981,7	490,7	490,7	0	490,7	490,7	0	0	98,1	98,1	98,1	98,1
11	L 250X250X20	1335818,0	5,7E+07	5,7E+07	-3,4E+07	9,1E+07	2,3E+07	45,0	5,9E+09	515798,6	515798,6	263732,3	239549,3
12	U 300	383395,2	8E+07	4931433,0	0	8E+07	4931433,0	0	6,8E+10	535182,9	535182,9	67558,2	182614,2

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
9	ROR 273,00* 10,0	690706,7	690706,7	93,0	93,0	273,0	273,0	136,5	136,5	0	0	5
10	O 10	166,6	166,6	2,5	2,5	10,0	10,0	5,0	5,0	0	0	5
11	L 250X250X20	808371,6	411301,1	77,1	77,1	250,0	250,0	69,2	69,2	-58,0	-58,0	4
12	U 300	632370,3	129872,5	116,9	29,0	100,0	300,0	27,0	150,0	-53,2	0	8

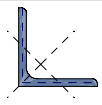
Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021 Pag. 10

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]
13	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

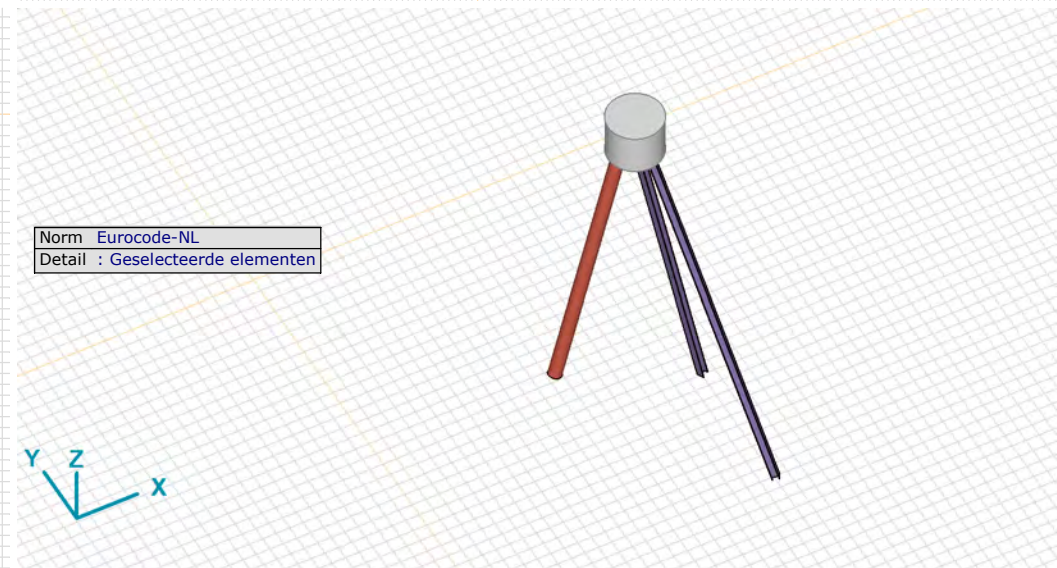
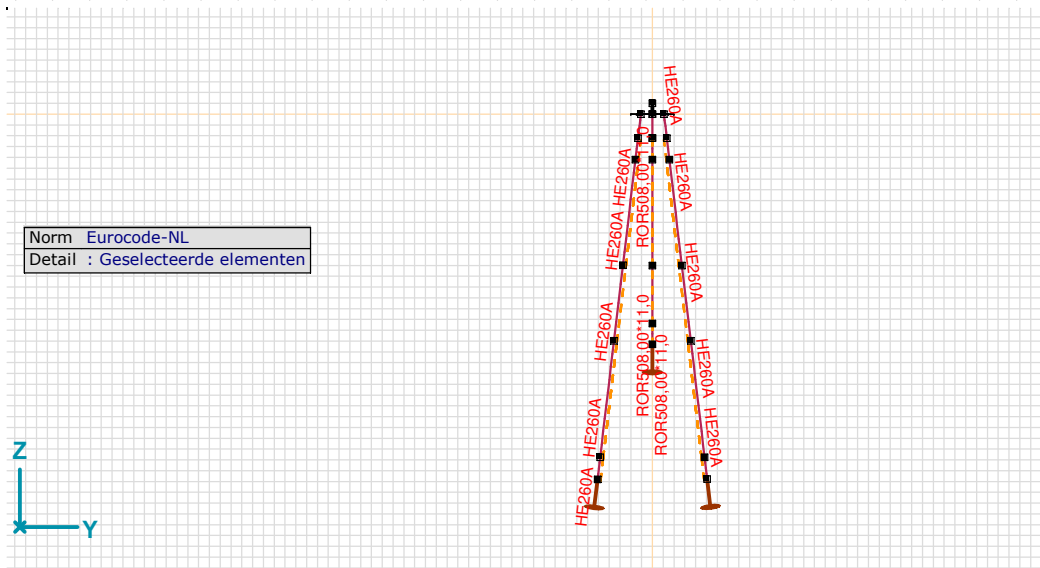
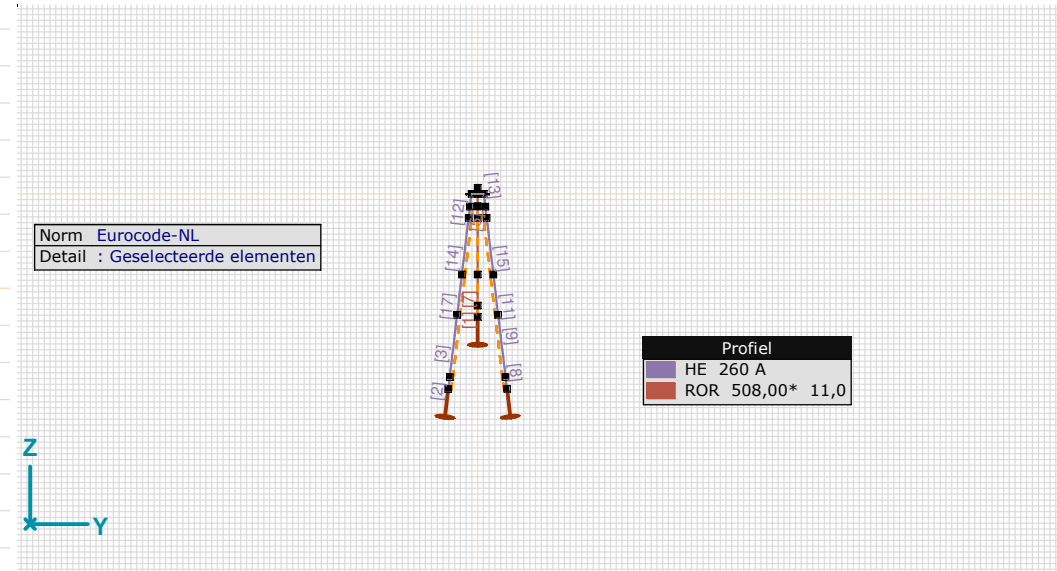
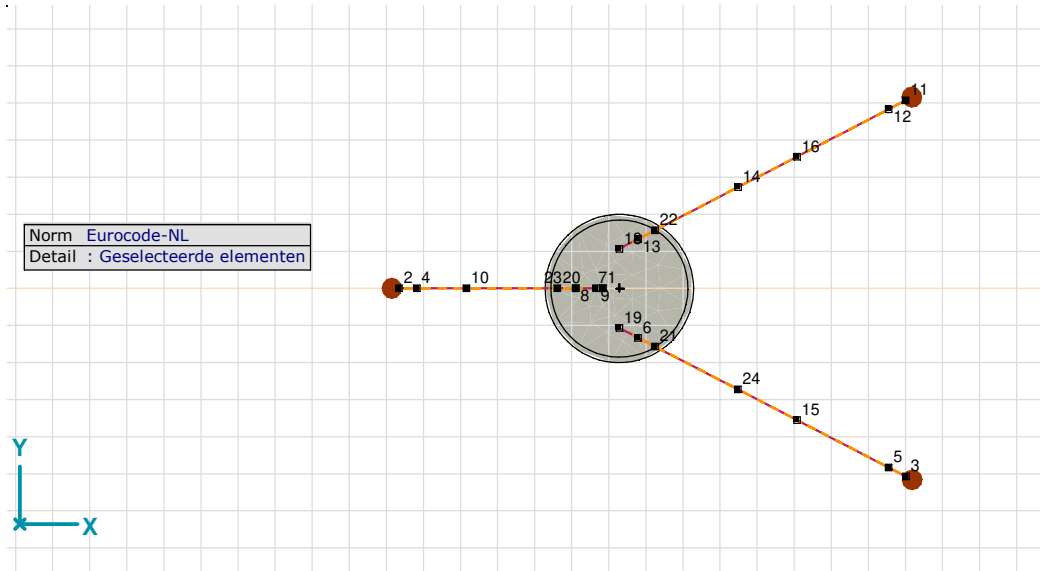
	Naam	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]
13	L 60X 60X 6	9044,2	227898,9	227898,9	-133497,7	361396,6	94401,2	45,0	2037188	8518,2	8518,2	4463,6	3956,0

	Naam	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
13	L 60X 60X 6	13554,5	6989,1	18,2	18,2	60,0	60,0	16,9	16,9	-13,3	-13,3	4

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

Project

Analysis by
Model: S+24_mast_67_original.axs



model_deomtery_detail

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 12

Knoopopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
1	3	18,0	-2,5	-16,9
2	11	18,0	2,5	-16,9
3	2	11,2	0	-10,7

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>Veermodel_x</i>	<i>K_x</i> [kN/m]	<i>K_{xV}</i> [kN/m]	<i>Naam_y</i>	<i>Veermodel_y</i>	<i>K_y</i> [kN/m]	<i>K_{yV}</i> [kN/m]	<i>Naam_z</i>	<i>Veermodel_z</i>	<i>K_z</i> [kN/m]	<i>K_{zV}</i> [kN/m]	<i>NL_z</i>	<i>Grenswaarde_z</i> [kN]
1	3	Ref.	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10			-	-			-	-	-	-
2	11	Ref.	ompression_only	NL elastisch	1E+10	1E+10			-	-			-	-	-	-
3	2	Ref.	ompression_only_1	NL elastisch	1E+10	1E+10			-	-			-	-	-	-

	<i>Knoop</i>	<i>Naam_{xx}</i>	<i>Veermodel_{xx}</i>	<i>K_{xx}</i> [kNm/rad]	<i>K_{xxV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{yy}</i>	<i>Veermodel_{yy}</i>	<i>K_{yy}</i> [kNm/rad]	<i>K_{yyV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	<i>Veermodel_{zz}</i>	<i>K_{zz}</i> [kNm/rad]	<i>K_{zzV}</i> [kNm/rad]
1	3			-	-			-	-			-	-
2	11			-	-			-	-			-	-
3	2			-	-			-	-			-	-

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_x:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_y:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_y:** Veermodel; **K_y:** Initiële stijfheid; **K_{yV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_z:** Veermodel; **K_z:** Initiële stijfheid; **K_{zV}:** Trillingsstijfheid; **NL_z:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde_z:** Grenswaarde; **Naam_{xx}:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_{xx}:** Veermodel; **K_{xx}:** Initiële stijfheid; **K_{xxV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{yy}:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_{yy}:** Veermodel; **K_{yy}:** Initiële stijfheid; **K_{yyV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{zz}:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel_{zz}:** Veermodel; **K_{zz}:** Initiële stijfheid; **K_{zzV}:** Trillingsstijfheid;

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 13

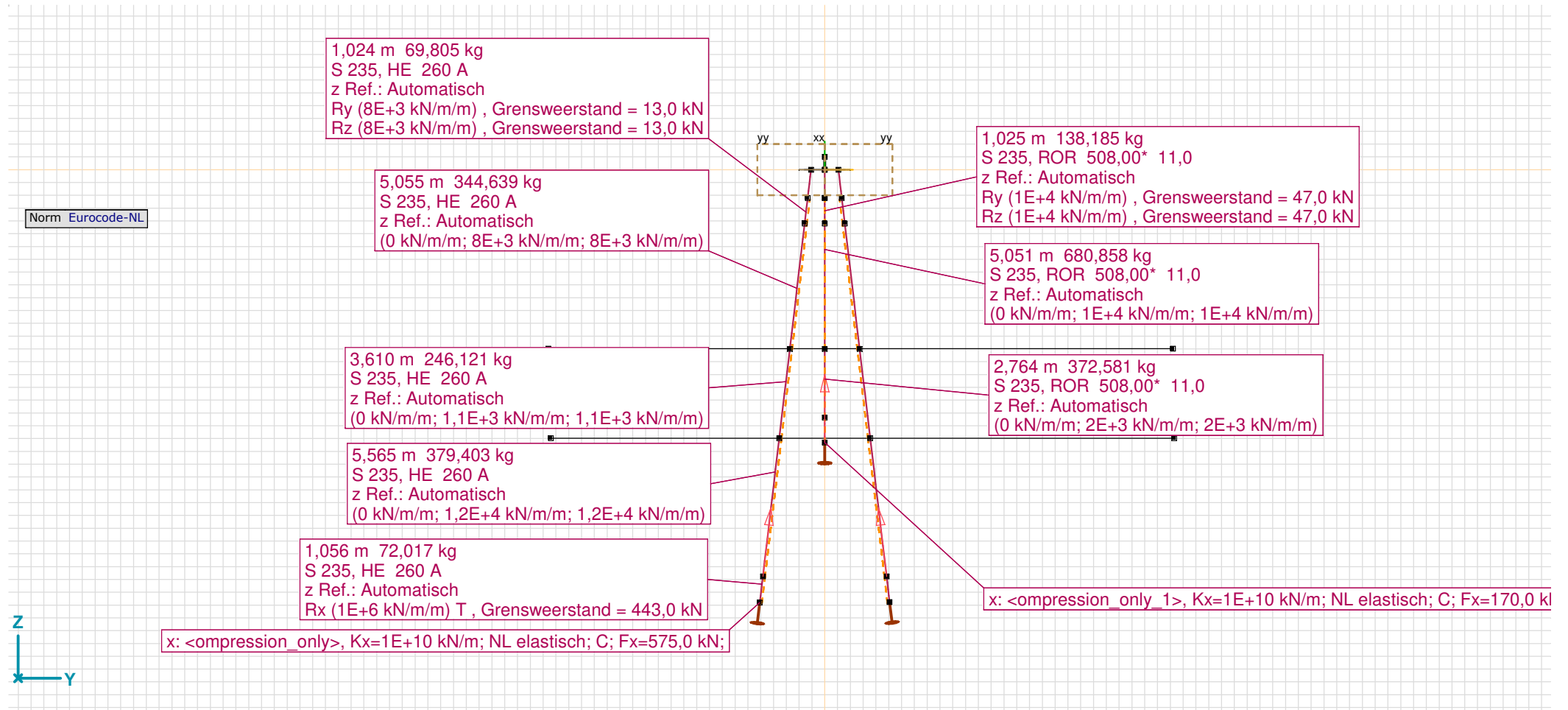
Lijnopleggingen

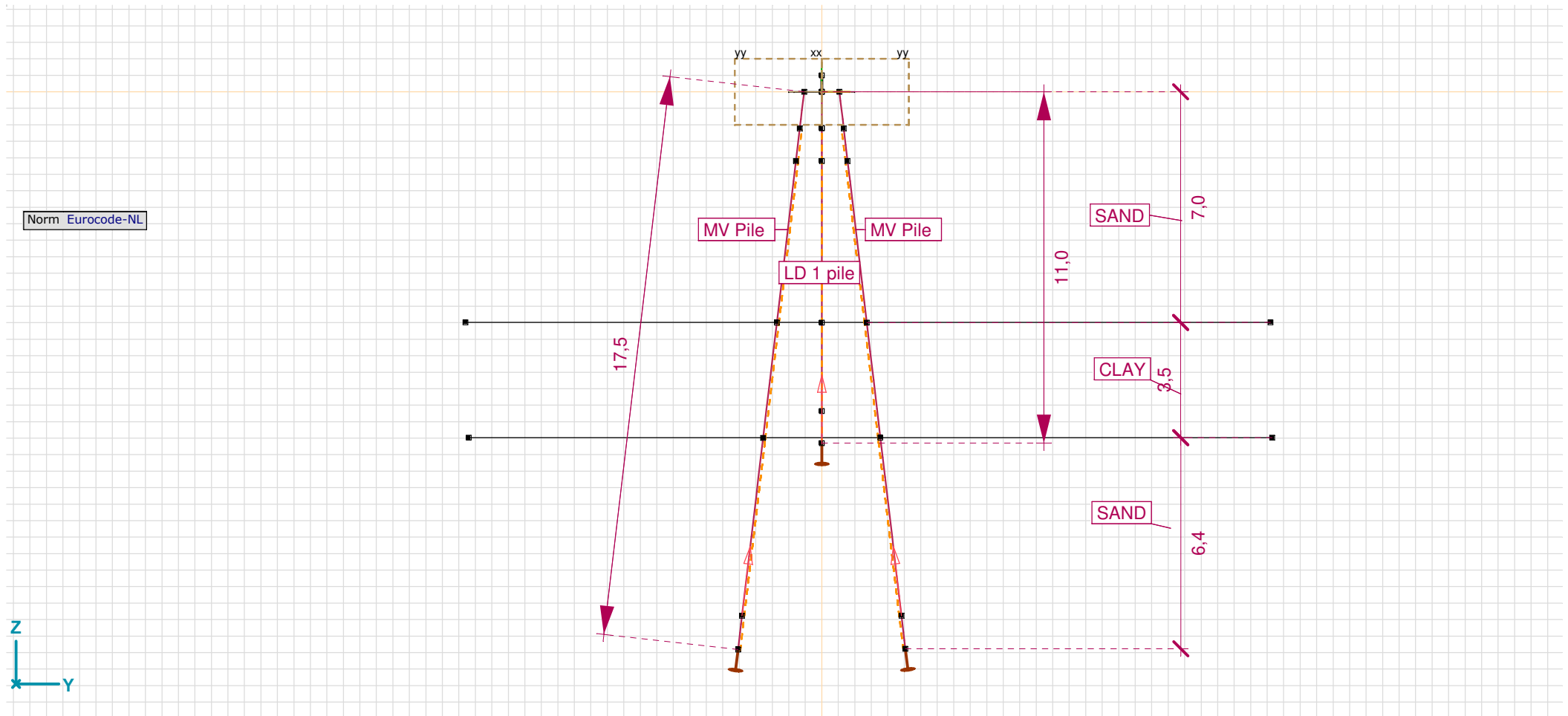
	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R_x</i> [kN/m/m]	<i>R_y</i> [kN/m/m]	<i>R_z</i> [kN/m/m]	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>NL(xx)</i>	<i>NL(yy)</i>	<i>NL(zz)</i>	<i>F(x)</i> [kN/m]	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]
		Staafr.													
1	Staafr. 1	Staafr.		1E+6	0	0	Trek						148,0		
2	Staafr. 2	Staafr.		1E+6	0	0	Trek						443,0		
3	Staafr. 3	Staafr.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch						
4	Staafr. 4	Staafr.		0	1E+4	1E+4		Symmetrisch	Symmetrisch					47,0	47,0
5	Staafr. 5	Staafr.		0	8E+3	8E+3		Symmetrisch	Symmetrisch					13,0	13,0
6	Staafr. 7	Staafr.		0	2E+3	2E+3		Symmetrisch	Symmetrisch						
7	Staafr. 8	Staafr.		1E+6	0	0	Trek						443,0		
8	Staafr. 9	Staafr.		0	1,2E+4	1,2E+4		Symmetrisch	Symmetrisch						
9	Staafr. 10	Staafr.		0	8E+3	8E+3		Symmetrisch	Symmetrisch					13,0	13,0
10	Staafr. 11	Staafr.		0	1,1E+3	1,1E+3		Symmetrisch	Symmetrisch						
11	Staafr. 14	Staafr.		0	8E+3	8E+3		Symmetrisch	Symmetrisch						
12	Staafr. 15	Staafr.		0	8E+3	8E+3		Symmetrisch	Symmetrisch						
13	Staafr. 16	Staafr.		0	1E+4	1E+4		Symmetrisch	Symmetrisch						
14	Staafr. 17	Staafr.		0	1,1E+3	1,1E+3		Symmetrisch	Symmetrisch						

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

Project

Analysis by
Model: **S+24_mast_67_original.axs**





model_Soil_layer_data

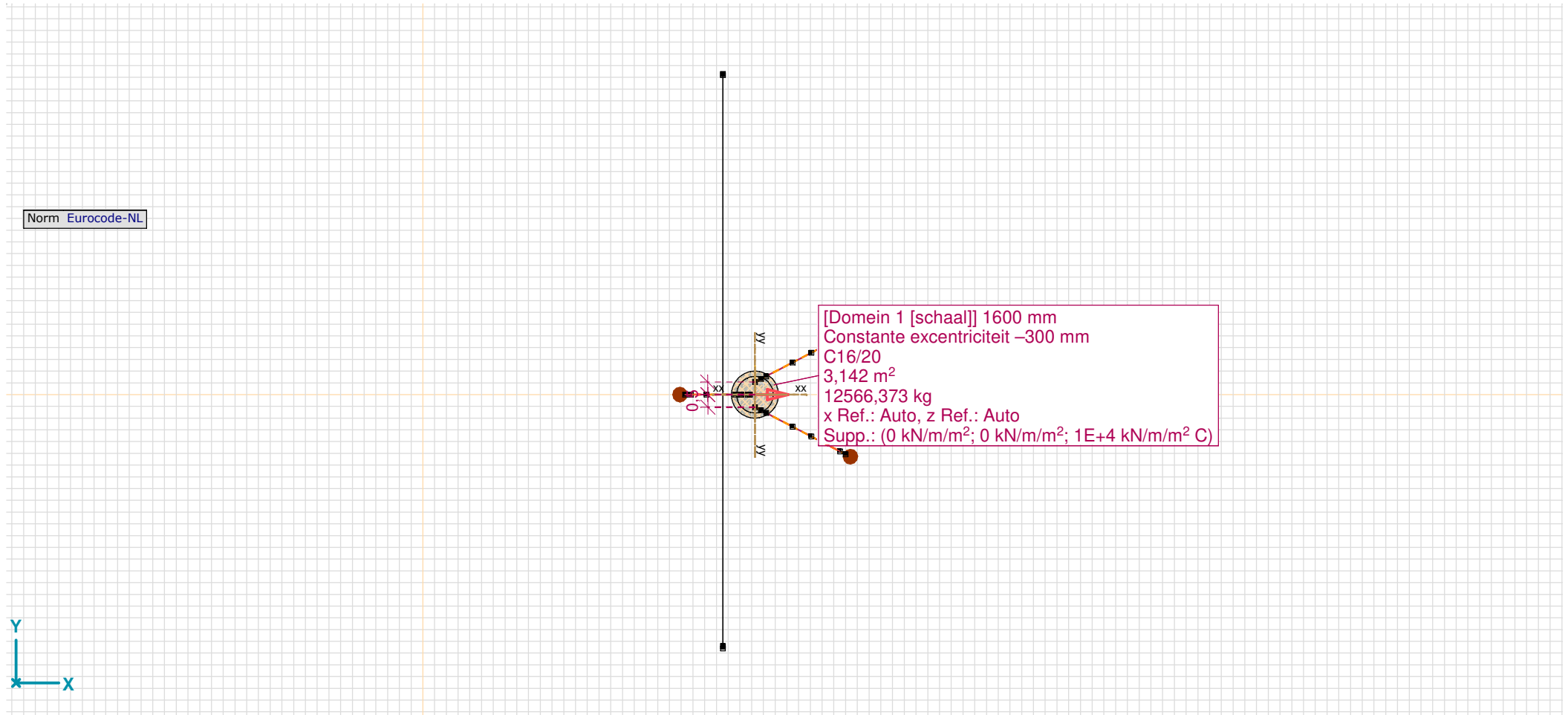
Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 16



model_surface_support_on_poer

Project

Analysis by
Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021 Pag. 17

Veereigenschappen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Vrijheidsgraden</i>	<i>Model</i>	<i>K</i>	<i>K_V</i>	<i>NL</i>	<i>Grenswaarde</i>	<i>K_T</i>	<i>K_C</i>
1	Verend - translatie	N-N	translatie	Lineair	1E+0 kN/m	1E+0 kN/m	Symmetrisch	—	1E+0 kN/m	1E+0 kN/m
2	Vast - translatie	N-N	translatie	Lineair	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m	Symmetrisch	—	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m
3	Verend - rotatie	N-N	rotatie	Lineair	1E+0 kNm/rad	1E+0 kNm/rad	Symmetrisch	—	1E+0 kNm/rad	1E+0 kNm/rad
4	Vast - rotatie	N-N	rotatie	Lineair	1E+10 kNm/rad	1E+10 kNm/rad	Symmetrisch	—	1E+10 kNm/rad	1E+10 kNm/rad
5	ompression_only	N-N	translatie	NL elastisch	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m	Druk|Alleen druk	575,0 kN	0 kN/m	1E+10 kN/m
6	ompression_only_1	N-N	translatie	NL elastisch	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m	Druk|Alleen druk	170,0 kN	0 kN/m	1E+10 kN/m
7	ompression_only_2	N-N	translatie	NL elastisch	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m	Druk|Alleen druk	398,0 kN	0 kN/m	1E+10 kN/m

Naam: Naam van de veereigenschappen; **Model:** Materiaal model; **K:** Initiële stijfheid; **K_V:** Trillingsstijfheid; **NL:** Niet-lineaire parameters; **K_T:** Initiële stijfheid, onder trek; **K_C:** Initiële stijfheid, onder druk;

Loading

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ULS 1a_45(max_druk)</i>	<i>ULS 1a_0,9_0,9_135(max_trek)</i>	<i>SLS_7</i>	<i>EG</i>	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 - standard	UGT	1,00	0	0	1,00	
2	Co #2 - tension_max	UGT	0	1,00	0	0,90	
3	Co #3 - compression_max	UGT	1,00	0	0	1,20	
4	Co #7- SLS	BGT Quasi-blijvend	0	0	1,00	1,00	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ULS 1a,5(max,rnk)**, **ULS 1a,9,9,35(max,rek)**, **SLS₇**, **EG:** Factor;

ULS 1a_0,9_0,9_135(max_trek): Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
1	Globaal	-234,00	-24,00	1078,00	0	0	0

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

Project

Analysis by

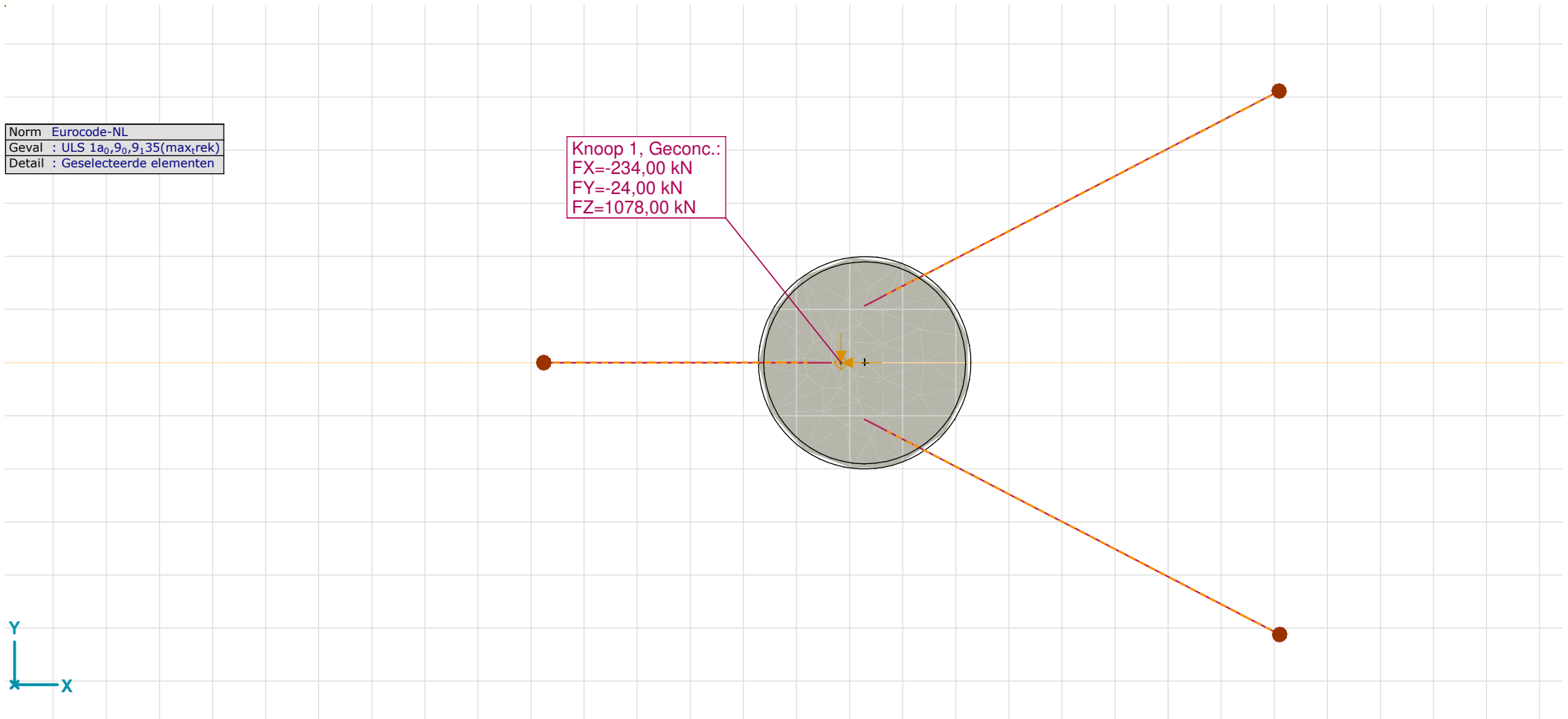
Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 18

Norm Eurocode-NL
Geval : ULS 1a_{0,9_0,9_135}(max_{trek})
Detail : Geselecteerde elementen

Knoop 1, Geconc.:
FX=-234,00 kN
FY=-24,00 kN
FZ=1078,00 kN



model_ULS 1a_0,9_0,9_135(max_trek), Top view

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

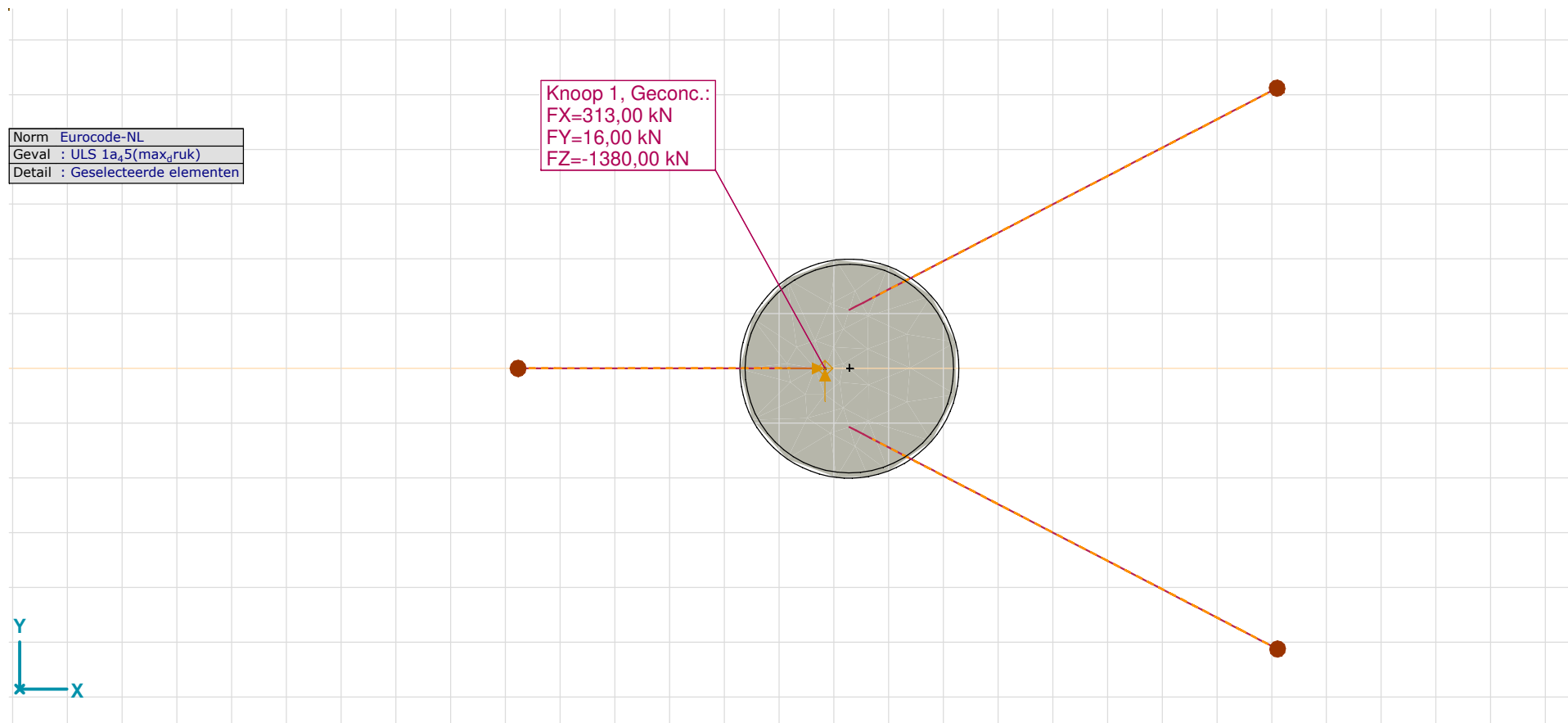
27-5-2021

Pag. 19

ULS 1a_45(max_druk): Knoopbelastingen

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	Globaal	313,00	16,00	-1380,00	0	0	0

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



model_ULS 1a_45(max_druk), Top view

Project

Analysis by

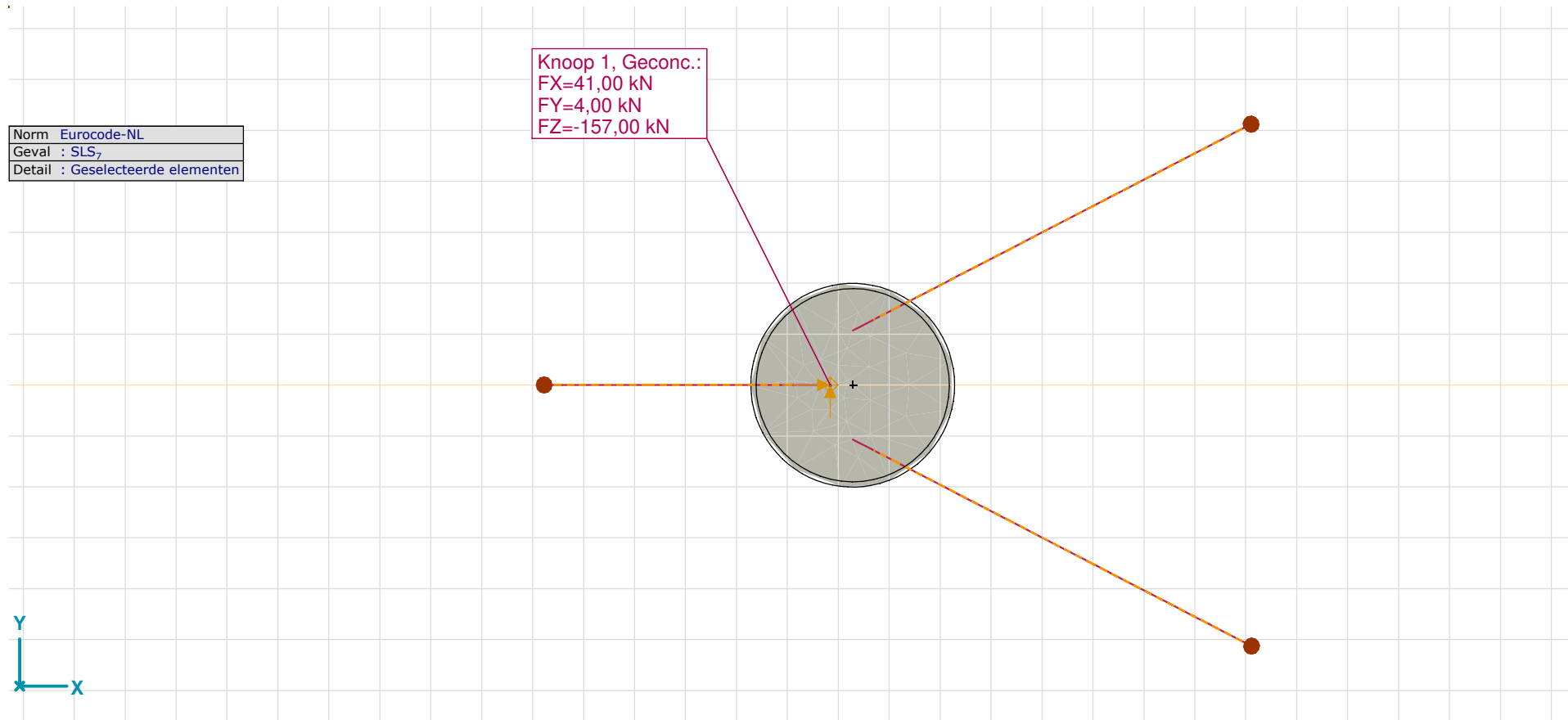
Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 20

SLS_7: Knoopbelastingen

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	Globaal	41,00	4,00	-157,00	0	0	0

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

model_SLS_7

Project

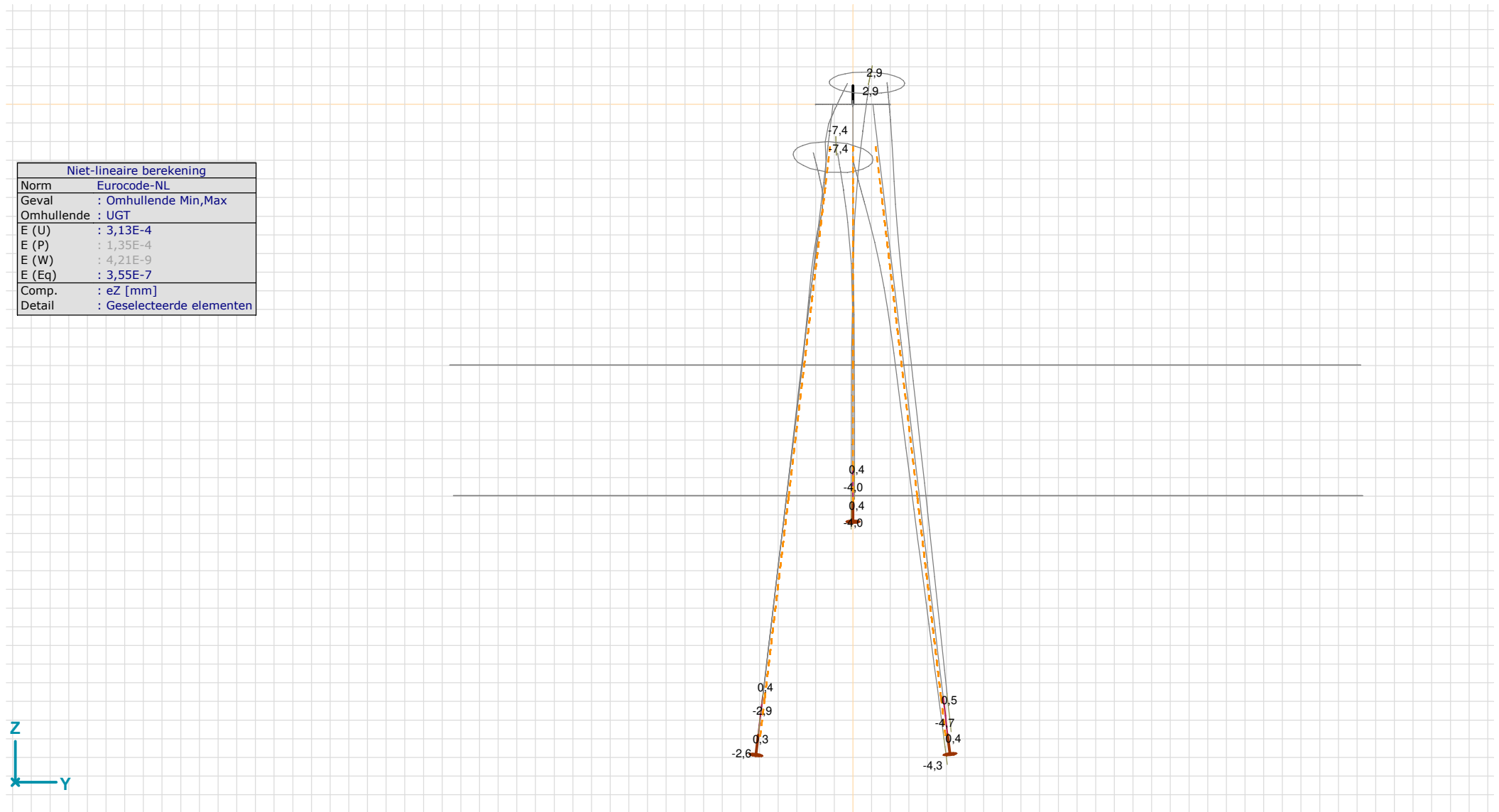
Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: eZ [mm]
Detail	: Geselecteerde elementen



Pile_tip_Nonlin., Envelope (ULS), eZ, Diagram, Side view

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 22

Poer

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

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
17	eX	min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-8,2	-2,6	2,7	9,0	0	0	0	0
142		min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-8,1	-2,9	3,0	9,1	0	0	0	0
1		max	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	8,8	2,8	-7,4	11,8	0	0	0	0
49	eY	min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-6,6	-4,9	4,6	9,4	0	0	0	0
50		min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-5,6	-4,9	4,7	8,8	0	0	0	0
146		min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-6,1	-4,9	4,6	9,1	0	0	0	0
56		max	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	7,8	2,9	-5,7	10,0	0	0	0	0
51	eZ	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	8,3	1,4	-9,9	13,0	0	0	0	0
50		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-5,6	-4,9	4,7	8,8	0	0	0	0

C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;

Interne krachten vlakoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

Knoop	C	min. max.	Geval	Oppervlak	Rz [kN/m ²]
Ext.					
51	Rz	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	Sch 18	-98,3
50		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	Sch 17	0

Knoop: Index; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Oppervlak: Vlak behorend bij knoop; Rz: Z-component opleggingsreactiekracht;

Project

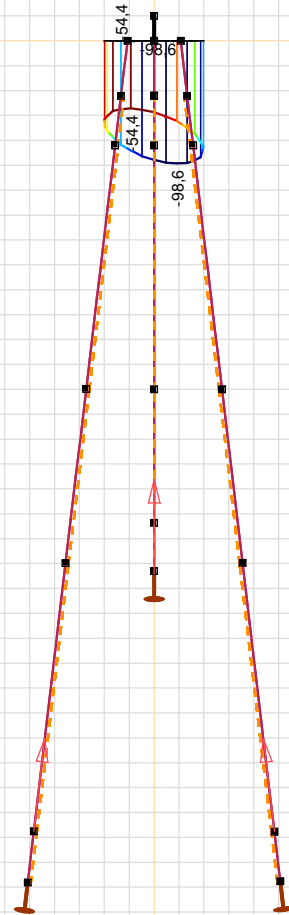
Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 - compression_max [1] (1,000)
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Rz [kN/m ²]
Detail	: Geselecteerde elementen



Rz [kN/m ²]	
[White]	-54,4
[Dark Red]	-57,5
[Red]	-60,7
[Dark Orange]	-63,8
[Orange]	-67,0
[Yellow-Orange]	-70,2
[Yellow]	-73,3
[Light Green]	-76,5
[Green]	-79,6
[Cyan]	-82,8
[Blue-Cyan]	-86,0
[Blue]	-89,1
[Dark Blue]	-92,3
[Very Dark Blue]	-95,4
[Black]	-98,6

model_Nonlin., Co #3 - compression_max [1] (1.000), Rz [kN/m²] (surf. supp.), Diagram, Side view

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 24

Paalen

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

	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>eX [mm]</i>	<i>eY [mm]</i>	<i>eZ [mm]</i>	<i>eR [mm]</i>	<i>fX [rad]</i>	<i>fY [rad]</i>	<i>fZ [rad]</i>	<i>fR [rad]</i>
Ext.											
17	eX	min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-8,2	-2,6	2,7	9,0	0	0	0	0
142		min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-8,1	-2,9	3,0	9,1	0	0	0	0
1		max	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	8,8	2,8	-7,4	11,8	0	0	0	0
49	eY	min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-6,6	-4,9	4,6	9,4	0	0	0	0
50		min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-5,6	-4,9	4,7	8,8	0	0	0	0
146		min	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-6,1	-4,9	4,6	9,1	0	0	0	0
56		max	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	7,8	2,9	-5,7	10,0	0	0	0	0
51	eZ	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	8,3	1,4	-9,9	13,0	0	0	0	0
50		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	-5,6	-4,9	4,7	8,8	0	0	0	0

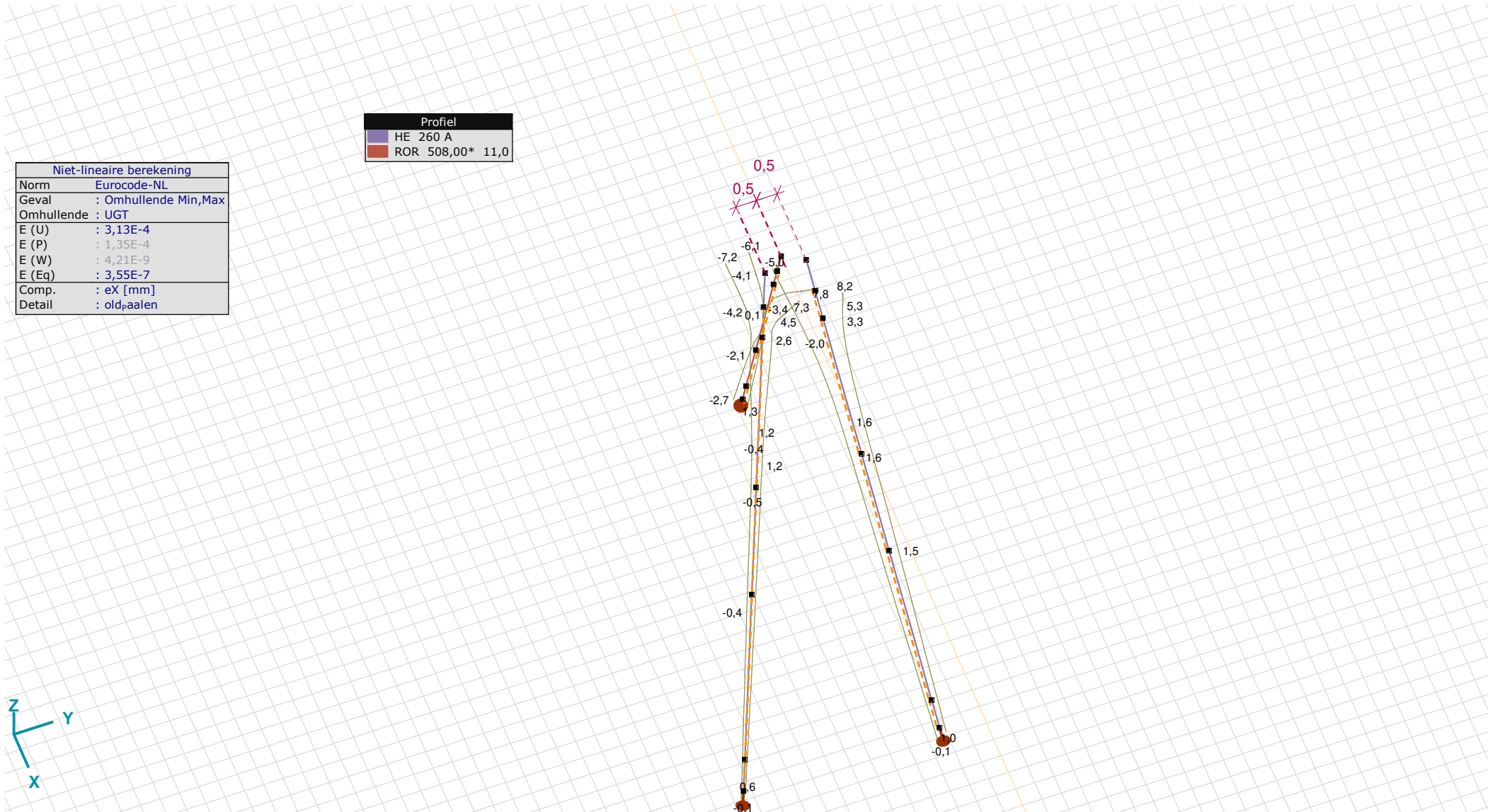
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project

Analysis by
 Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: eX [mm]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00* 11,0	



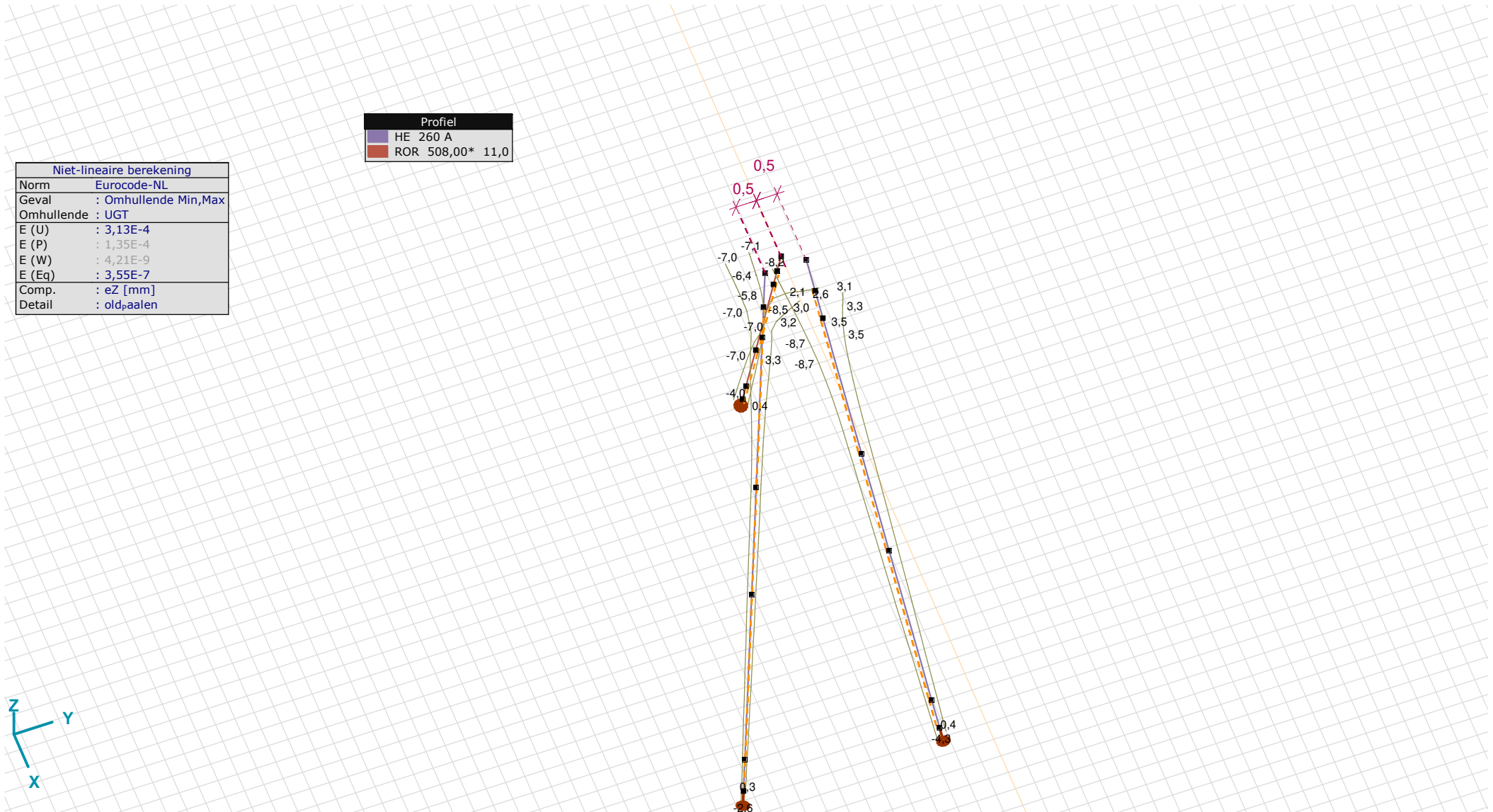
[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eX, Lijnen

Project

Analysis by
 Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: eZ [mm]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00* 11,0	



[III], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eZ, Lijnen

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 27

Staafrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), old_Paalen]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	8	HE 260 A	Nx	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(3)	-574,9	0	0	0	0	0
3	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(5)	-574,9	0	0	0	0	0
5	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(21)	-574,9	1,5	3,4	0	-10,5	-8,5
8	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(11)	-575,0	0	0	0	0	0
9	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(12)	-575,0	0	0	0	0	0
10	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(22)	-575,0	-0,6	4,3	0	-17,3	3,2
11	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(16)	-575,0	0	0,1	0	0,2	0
12	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(6)	-574,9	-6,7	11,7	0	-4,3	-7,7
13	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(13)	-575,0	2,7	13,8	0	-9,4	2,9
14	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	4,424	(87)	-574,9	3,8	-0,7	0	-9,9	-5,9
15	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	3,796	(99)	-575,0	-1,5	-5,1	0	-12,6	1,3
17	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(15)	-574,9	-0,1	0,1	0	0,2	0
8	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	1,034	(12)	438,6	0	0	0	0	0
9	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(12)	438,6	0	0	0	0	0
10	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0,512	(83)	438,7	0,3	-11,9	0	10,0	0,3
11	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(16)	438,6	0	0	0	-0,2	0
13	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(13)	438,7	0,4	-14,7	0	3,9	0,2
15	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0,633	(94)	438,6	0	1,4	0	0,2	0

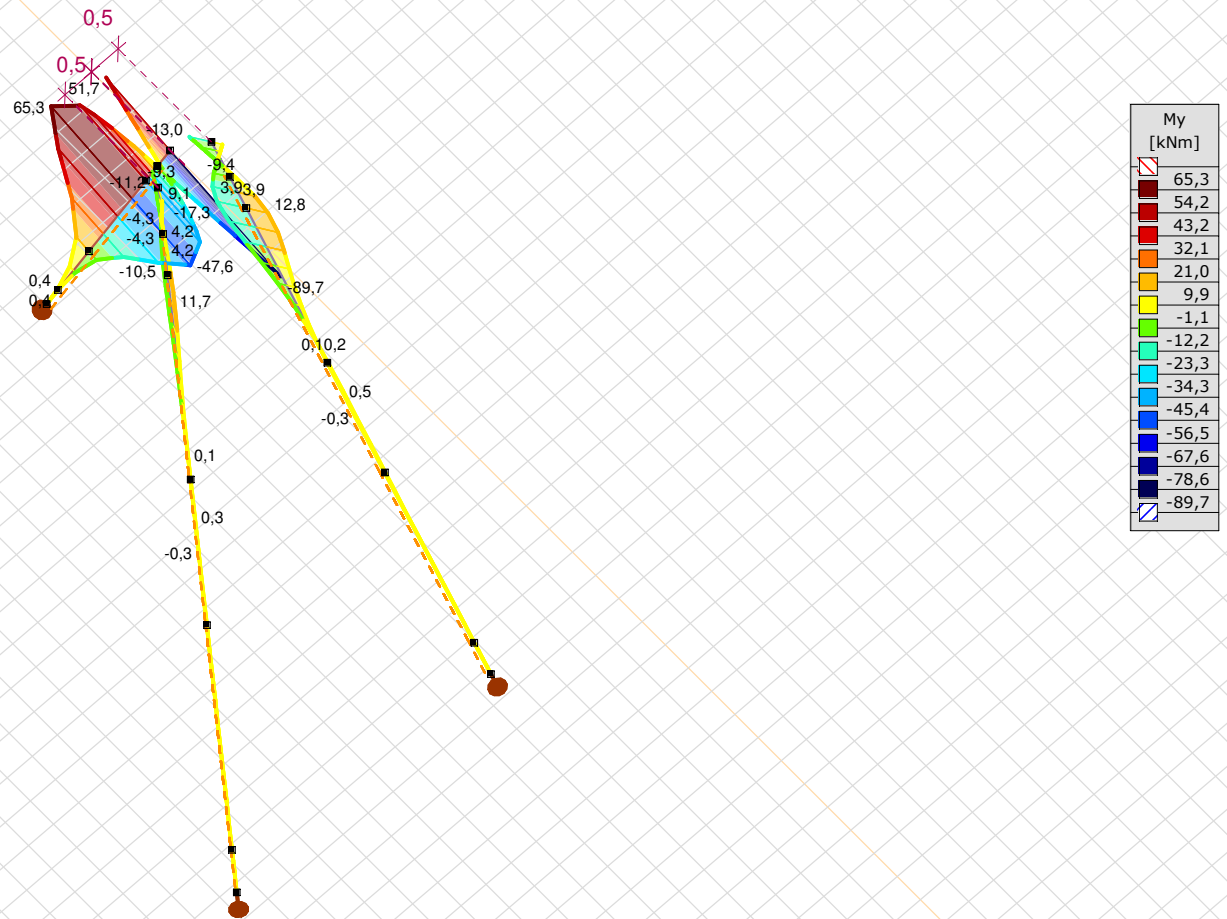
Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting;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

Project

Analysis by
 Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: My [kNm]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00*	11,0



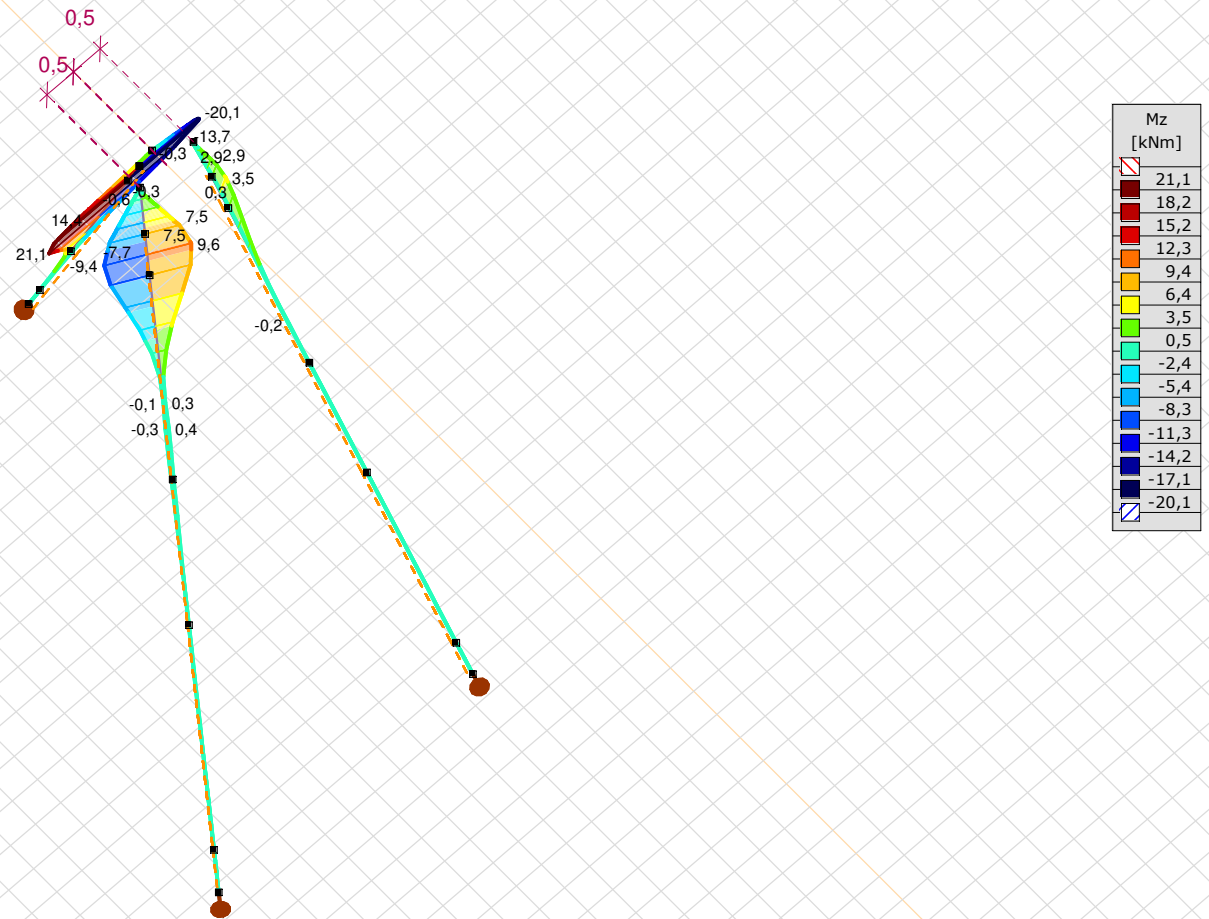
[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by
 Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Mz [kNm]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00*	11,0



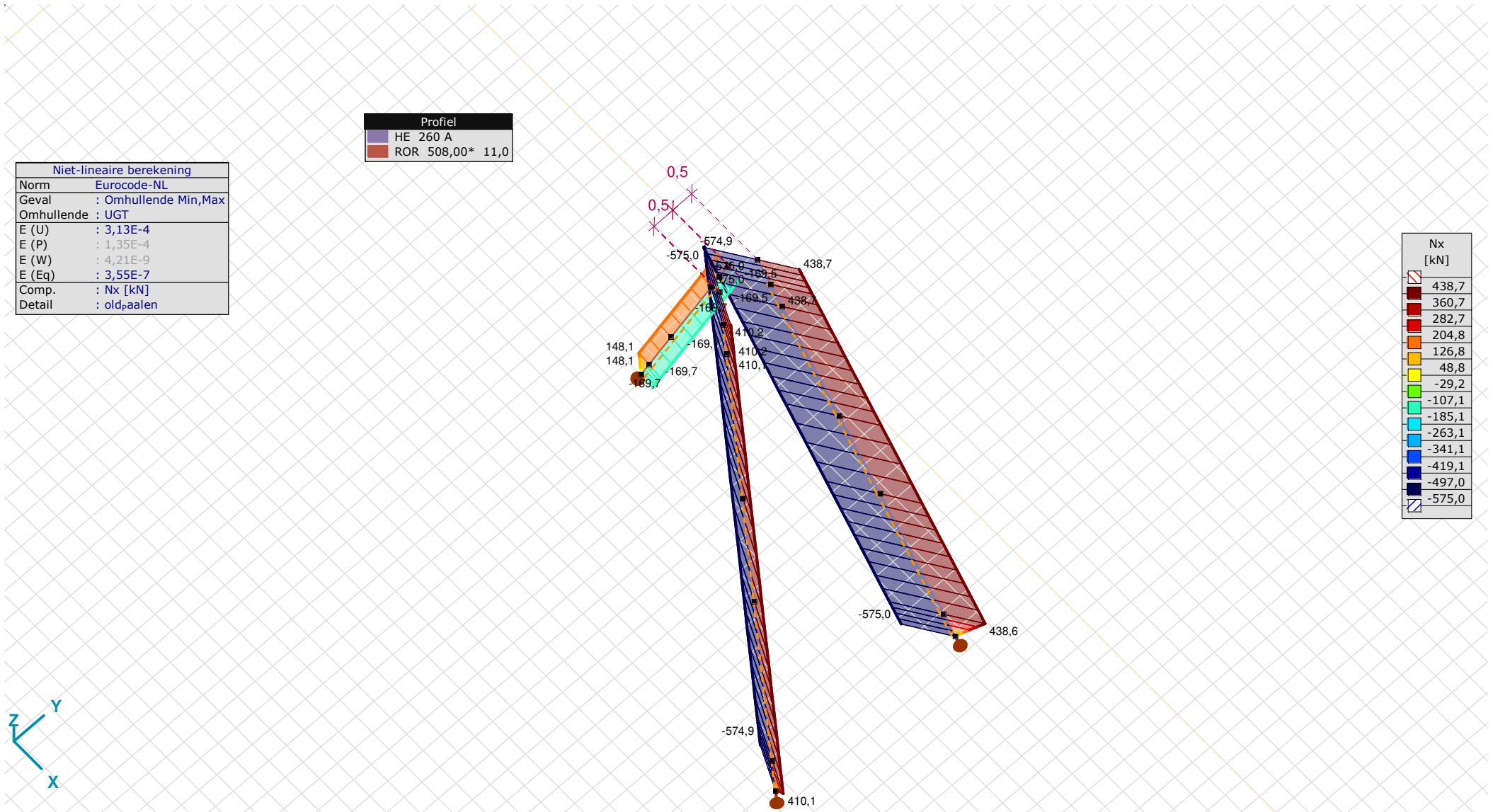
[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by
 Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Nx [kN]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00*	11,0



[I], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 31

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

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm ²]	S;x;max [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]
Ext.													
5	8	HE 260 A	S;x;min	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0,512	(73)	-110,1	-22,3	0,2	2,0	22,3	110,1
8	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	1,034	(12)	50,5	50,5	0	0	50,5	50,5
9	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(12)	50,5	50,5	0	0	50,5	50,5
2	8	HE 260 A	S;x;max	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(3)	-66,2	-66,2	0	0	66,2	66,2
3	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	2,474	(68)	-66,2	-66,2	0	0	66,2	66,2
8	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(11)	-66,2	-66,2	0	0	66,2	66,2
9	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	2,477	(78)	-66,2	-66,2	0	0	66,2	66,2
5	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(21)	1,7	92,8	0,3	2,6	1,7	92,8
14	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	5,055	(21)	1,7	92,8	0,2	1,0	1,7	92,8

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	V;y;gem [N/mm ²]	V;z;gem [N/mm ²]
Ext.									
5	8	HE 260 A	S;x;min	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0,512	(73)	0,2	0,4
8	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	1,034	(12)	0	0
9	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(12)	0	0
2	8	HE 260 A	S;x;max	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(3)	0	0
3	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	2,474	(68)	0	0
8	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	0	(11)	0	0
9	8	HE 260 A		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	2,477	(78)	0	0
5	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0	(21)	-0,1	-0,5
14	8	HE 260 A		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	5,055	(21)	-0,4	0,1

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

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

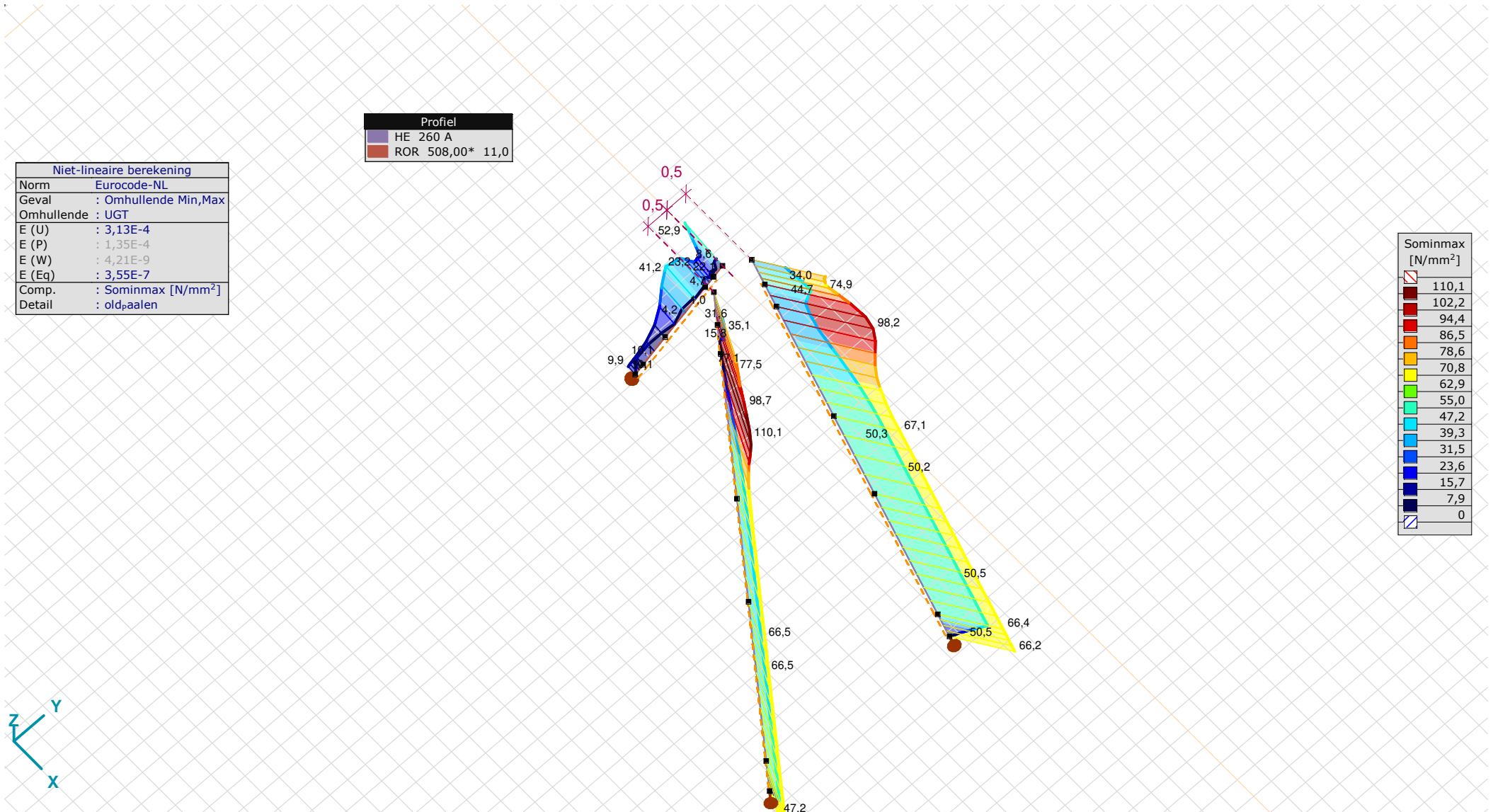
Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 32



Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Sominmax [N/mm²]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00*	11,0

Sominmax [N/mm²]	
110,1	
102,2	
94,4	
86,5	
78,6	
70,8	
62,9	
55,0	
47,2	
39,3	
31,5	
23,6	
15,7	
7,9	
0	

[III], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Sominmax, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 33

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT), old_Paalen]

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Knoop</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Rx [kN/m]</i>	<i>Ry [kN/m]</i>	<i>Rz [kN/m]</i>
Ext.										
7	StAAF 8	StAAF r.	Rx	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	118	0,775	0		
7	StAAF 8	StAAF r.		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	118	0,775	442,9		

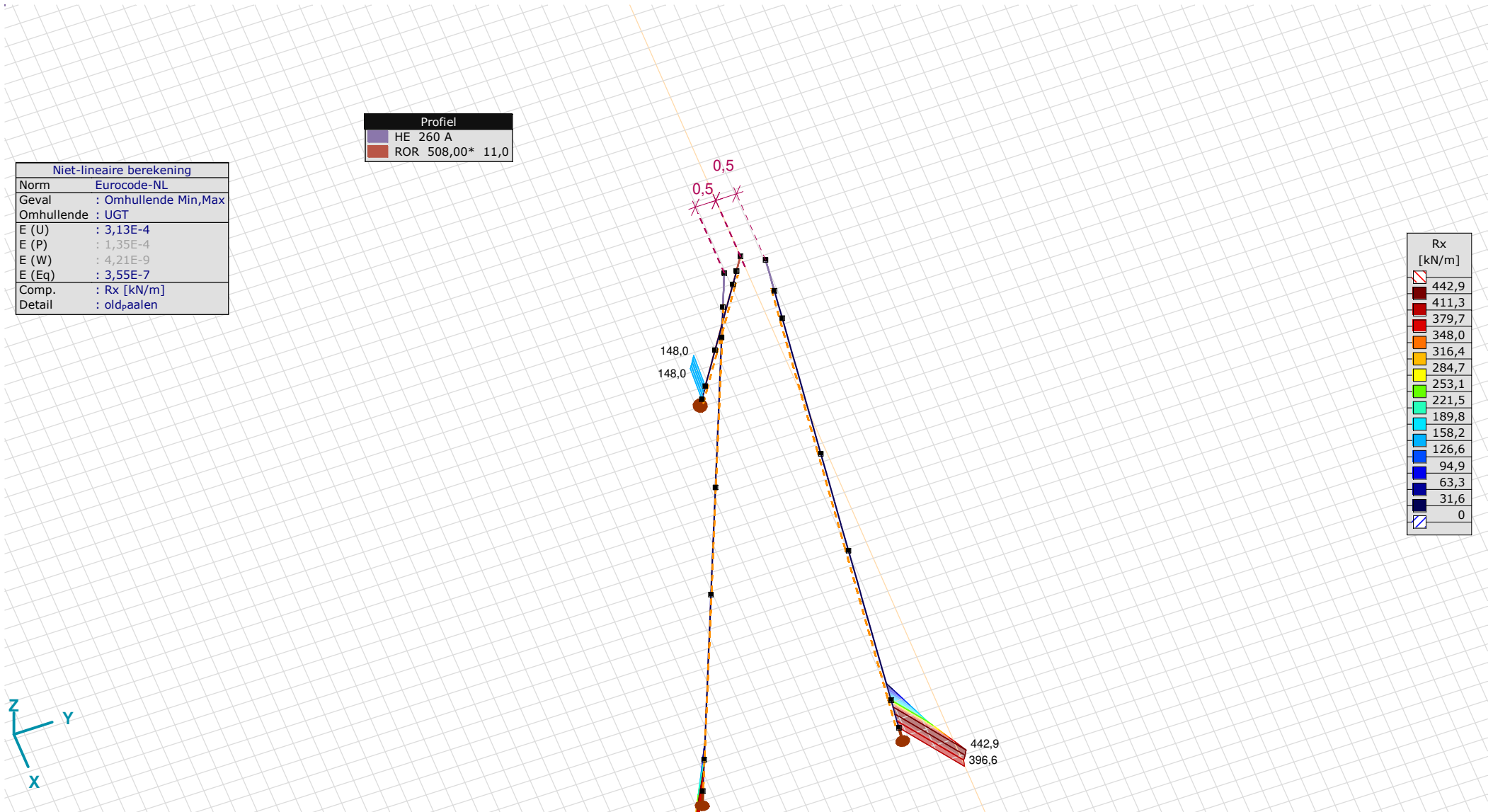
Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by
 Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Rx [kN/m]
Detail	: oldpaalen

Profiel	
HE 260 A	
ROR 508,00*	11,0



[II], > old_Paalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project

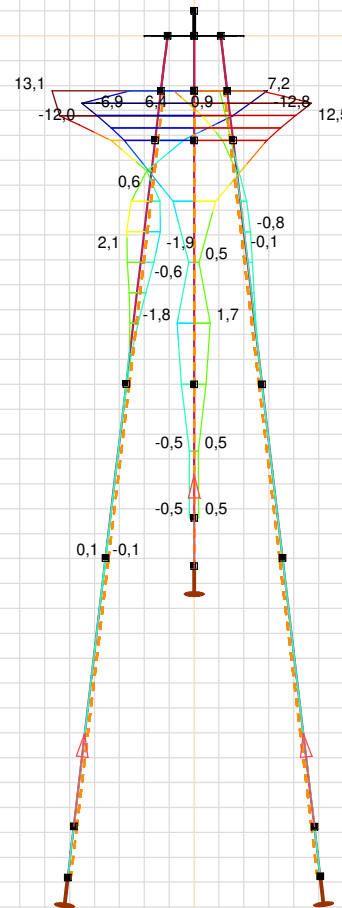
Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Ry [kN/m]
Detail	: Geselecteerde elementen



Ry [kN/m]	
[Dark Red]	13,1
[Red]	11,2
[Orange-Red]	9,4
[Orange]	7,5
[Yellow-Orange]	5,7
[Yellow]	3,8
[Light Green]	2,0
[Green]	0,2
[Cyan]	-1,7
[Blue-Cyan]	-3,5
[Blue]	-5,4
[Dark Blue]	-7,2
[Very Dark Blue]	-9,1
[Darkest Blue]	-10,9
[Black]	-12,8



model_Nonlin., Envelope (ULS), Ry [kN/m] (line supp.), Diagram, Side view

Project

Analysis by

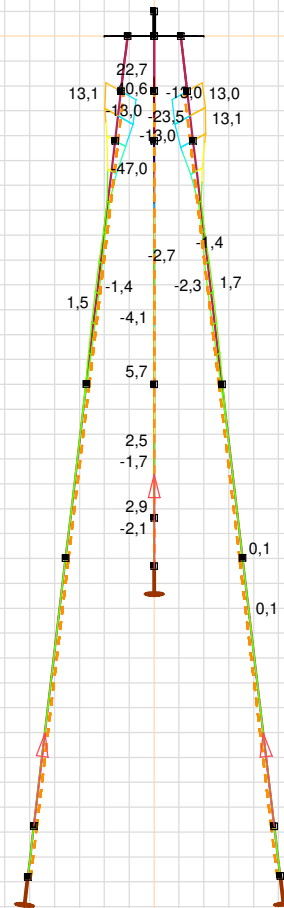
Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 3,13E-4
E (P)	: 1,35E-4
E (W)	: 4,21E-9
E (Eq)	: 3,55E-7
Comp.	: Rz [kN/m]
Detail	: Geselecteerde elementen

Rz [kN/m]	
40,6	
34,4	
28,1	
21,8	
15,6	
9,3	
3,0	
-3,2	
-9,5	
-15,7	
-22,0	
-28,3	
-34,5	
-40,8	
-47,0	



model_Envelope (ULS), Rz [kN/m] (line supp.), Diagram, Side view

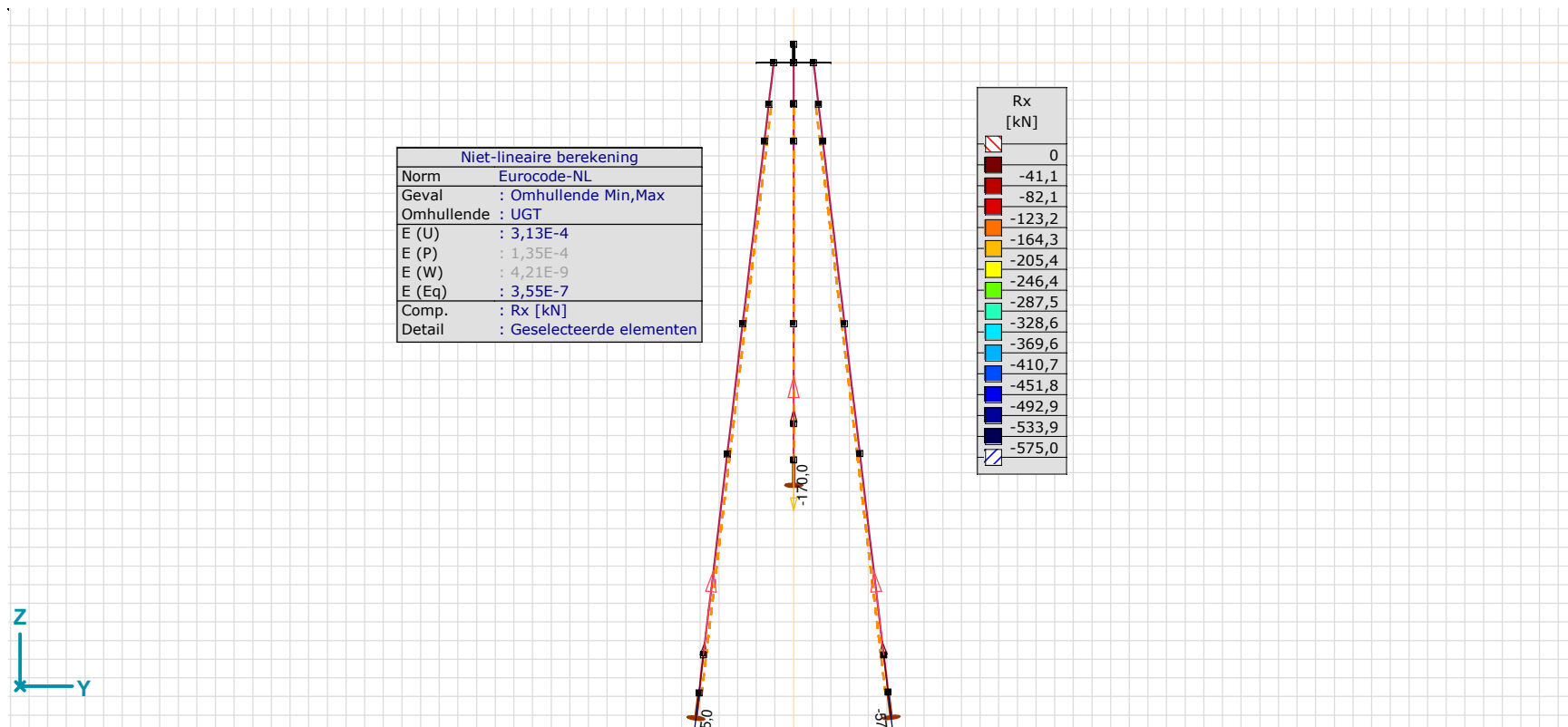
Project

Analysis by
Model: **S+24_mast_67_original.axs**

Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Geval	Rx [kN]
Ext.									
1	3	18,0	-2,5	-16,9	Ref.	Rx	min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	-575,0
2	11	18,0	2,5	-16,9	Ref.		min	Co #3 - compression_max [1] (1,000)	-575,0
3	2	11,2	0	-10,7	Ref.		max	Co #2 - tension_max [1] (1,000)	0

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;



model_Envelope (ULS), Rx [kN] (nodal supp.), Diagram, Side view

Project

Analysis by

Model: **S+24_mast_67_original.axs**

27-5-2021

Pag. 38



APPENDIX H

Fundatiebelastingen

Onderbracht in separate bijlage

- Appendix H Fundatiebelastingen.pdf

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Initiële situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Trekbelasting**Richting: **Globale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-996.9	172.1	183.6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_75
11-1	WA+0 II	-1058.3	181.3	190.8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
15	HC+0 II	-1204.6	-200.8	215.2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_69 Ah All Cts
2	HC+0 II	-1254.9	-211.0	219.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_64,5 Ah All Cts
25	HA+0 II	-984.0	-169.2	178.0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	-1214.0	-204.1	212.7	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_71 Ah All Cts
37	WB+0 II	-1161.5	196.8	206.9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	-1249.5	-206.1	225.7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_65,5
48	HA+0 II T	-1223.7	208.4	220.3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
51	TB+6	-1292.7	193.3	193.8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
54	HC+0	-1235.9	-205.6	220.9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_67
58	S+4	-398.0	131.0	93.1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
60	S+18	-834.3	-144.7	128.0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
61	WA+0	-947.0	-162.6	169.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
68	S+24	-1047.2	177.6	153.3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
69	HC+0 T	-1127.0	-189.8	197.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_67 Ah All Cts
72	S+15	-719.7	-110.8	98.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
78	S+12	-596.8	108.0	90.7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
81	HB+0	-1105.0	-186.3	193.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	-1204.7	203.1	210.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_113,5 Ba All Cts
84	S+48	-1524.0	271.9	252.5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-1218.7	227.2	210.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
87	EA+0	-1091.3	-185.2	194.6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Initiële situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Drukbelasting**Richting: **Globale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	1262.3	217.6	229.3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_75
11-1	WA+0 II	1267.6	-217.7	226.3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
15	HC+0 II	1441.6	-243.7	251.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_69 Ah All Cts
2	HC+0 II	1504.2	254.3	261.6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_115,5 Ba All Cts
25	HA+0 II	1207.8	-207.7	216.4	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	1448.2	-244.9	252.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71 Ah All Cts
37	WB+0 II	1394.9	237.0	246.9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	1529.0	-255.8	272.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_65,5
48	HA+0 II T	1403.4	241.9	248.6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_75 Ba All Cts
51	TB+6	1582.4	-232.8	234.6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
54	HC+0	1463.4	-246.0	258.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_67
58	S+4	573.5	207.8	169.9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
60	S+18	1134.3	-202.1	185.4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_135
61	WA+0	1170.2	-200.9	208.1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
68	S+24	1340.3	233.7	209.3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
69	HC+0 T	1353.5	-229.3	235.7	Afkeur CC2-0	SPLS 3_67 Ah All Cts
72	S+15	924.5	-143.6	131.6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_135
78	S+12	803.5	149.6	132.4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
81	HB+0	1315.8	-223.1	229.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	1399.6	237.0	243.1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_113,5 Ba All Cts
84	S+48	2070.2	377.2	357.5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
85	S+42	1694.7	318.9	302.5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
87	EA+0	1351.6	-230.0	239.5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Initiële situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Trekbelasting**Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-1020.9	251.5	8.1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_75
11-1	WA+0 II	-1083.9	263.2	6.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
15	HC+0 II	-1233.7	294.1	-10.2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_69 Ah All Cts
2	HC+0 II	-1285.1	304.7	-6.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_64,5 Ah All Cts
25	HA+0 II	-1007.8	245.5	-6.2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	-1243.3	294.7	-6.1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_71 Ah All Cts
37	WB+0 II	-1189.5	285.5	7.1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	-1279.6	305.3	-13.9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_65,5
48	HA+0 II T	-1253.2	303.2	8.4	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
51	TB+6	-1313.0	273.7	0.4	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
54	HC+0	-1265.8	301.6	-10.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_67
58	S+4	-435.2	158.5	-26.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
60	S+18	-859.2	192.9	11.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
61	WA+0	-969.9	234.9	-5.0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
68	S+24	-1078.4	234.0	-17.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
69	HC+0 T	-1154.2	273.7	-5.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_67 Ah All Cts
72	S+15	-729.0	148.2	8.5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
78	S+12	-609.0	140.5	-12.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
81	HB+0	-1131.7	268.5	-5.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	-1233.7	292.1	4.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_113,5 Ba All Cts
84	S+48	-1570.0	370.8	-13.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-1255.4	309.7	-11.6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
87	EA+0	-1117.6	268.6	-6.6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Initiële situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Drukbelasting**Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	XI-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	1292.7	-316.0	-8.3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_75
11-1	WA+0 II	1298.2	-313.9	6.1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
15	HC+0 II	1476.4	-349.8	5.1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_69 Ah All Cts
2	HC+0 II	1540.5	-364.8	-5.1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_115,5 Ba All Cts
25	HA+0 II	1237.0	-299.9	6.1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	1483.1	-351.7	5.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71 Ah All Cts
37	WB+0 II	1428.6	-342.1	-7.0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	1565.9	-373.3	11.6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_65,5
48	HA+0 II T	1437.2	-346.9	-4.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_75 Ba All Cts
51	TB+6	1607.3	-330.5	1.3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
54	HC+0	1498.7	-357.0	9.1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_67
58	S+4	627.1	-267.1	26.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
60	S+18	1168.1	-274.0	-11.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_135
61	WA+0	1198.4	-289.2	5.1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
68	S+24	1380.3	-313.3	17.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
69	HC+0 T	1386.1	-328.8	4.5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_67 Ah All Cts
72	S+15	936.5	-194.6	-8.5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_135
78	S+12	819.9	-199.4	12.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
81	HB+0	1347.5	-319.8	4.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	1433.3	-339.5	-4.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_113,5 Ba All Cts
84	S+48	2132.7	-519.5	13.9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
85	S+42	1745.9	-439.3	11.6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
87	EA+0	1384.2	-332.0	6.8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Initiële situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Torsiebelasting hoekmasten**Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-1020.9	251.5	8.1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_75
11-1	WA+0 II	-1083.9	263.2	6.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
15	HC+0 II	-1036.1	248.9	-84.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_69 Ah Ct1
2	HC+0 II	-1068.4	253.7	100.7	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115,5 Ba Ct1
25	HA+0 II	-1007.8	245.5	-6.2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	-1021.7	246.1	-85.2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_71 Ah Ct1
37	WB+0 II	-890.2	217.1	115.9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct1
38	HC+0 II	-1086.6	254.9	85.5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_65,5 Ah Ct2
48	HA+0 II T	-1253.2	303.2	8.4	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
51	TB+6	-1312.9	273.7	-1.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_105 Ah All Cts
54	HC+0	-1075.1	257.8	-80.7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_67 Ah Ct1
58	S+4	-371.4	129.3	80.9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_90
60	S+18	-859.2	192.9	11.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
61	WA+0	-969.9	234.9	-5.0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
68	S+24	-1078.4	234.0	-17.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
69	HC+0 T	-923.2	220.7	-95.6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_67 Ah Ct1
72	S+15	-729.0	148.2	8.5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
78	S+12	-609.0	140.5	-12.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
81	HB+0	-886.6	208.6	85.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_71,5 Ah Ct2
83	HC+0	-1040.5	244.1	-87.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_113,5 Ba Ct2
84	S+48	-1570.0	370.8	-13.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-1255.4	309.7	-11.6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
87	EA+0	-1117.6	268.6	-6.6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Initiële situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Torsiebelasting steunmasten**Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-510.5	125.8	89.1	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1
11-1	WA+0 II	-541.9	131.6	135.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah Ct2
15	HC+0 II	-616.8	147.1	102.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_69 Ba Ct1
2	HC+0 II	-642.6	152.3	110.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_64,5 Ba Ct1
25	HA+0 II	-503.9	122.7	131.6	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2
3	HB+0 II	-621.6	147.3	105.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71 Ba Ct1
37	WB+0 II	-594.8	142.7	136.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_100,5 Ah Ct2
38	HC+0 II	-639.8	152.6	108.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_65,5 Ba Ct1
48	HA+0 II T	-626.6	151.6	146.8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
51	TB+6	-656.5	136.9	112.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ba Ct1
54	HC+0	-632.9	150.8	99.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_67 Ba Ct1
58	S+4	-217.6	79.2	87.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
60	S+18	-429.6	96.4	33.2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
61	WA+0	-484.9	117.5	130.2	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2
68	S+24	-539.2	117.0	49.3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
69	HC+0 T	-577.1	136.8	99.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_67 Ba Ct1
72	S+15	-364.5	74.1	31.3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
78	S+12	-304.5	70.3	33.8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
81	HB+0	-565.8	134.3	97.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71,5 Ba Ct1
83	HC+0	-616.9	146.0	103.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_113,5 Ah Ct2
84	S+48	-785.0	185.4	44.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-627.7	154.9	23.4	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
87	EA+0	-558.8	134.3	109.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_79 Ba Ct1

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Aangepaste situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Trekbelasting**Richting: **Globale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-1208.9	208.9	223.1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
11-1	WA+0 II	-1099.3	188.4	197.9	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
15	HC+0 II	-1437.1	-238.2	260.0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_69
2	HC+0 II	-1489.3	245.0	269.8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115,5
25	HA+0 II	-1023.9	-176.1	184.8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	-1367.6	-226.9	248.9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_71
37	WB+0 II	-1199.0	203.3	213.3	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	-1517.2	-250.0	274.3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_65,5
48	HA+0 II T	-1261.5	215.0	226.8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
51	TB+6	-1338.5	200.2	200.2	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
54	HC+0	-1539.0	-255.9	275.0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_67
58	S+4	-519.4	173.2	125.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
60	S+18	-1080.4	-188.0	167.1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135
61	WA+0	-987.8	-169.6	176.7	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
68	S+24	-1347.5	229.3	198.8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
69	HC+0 T	-1214.5	-200.8	220.8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_67
72	S+15	-925.7	-142.7	127.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135
78	S+12	-772.1	140.2	118.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
81	HB+0	-1160.3	-195.8	202.9	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	-1420.7	236.3	254.8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_113,5
84	S+48	-1972.9	352.9	328.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-1581.6	295.2	274.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
87	EA+0	-1224.8	-205.9	222.4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_79

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Aangepaste situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Drukbelasting**Richting: **Globale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	1489.0	256.9	271.3	Verbouw CC2	ULS 1a_75
11-1	WA+0 II	1318.4	-226.4	235.0	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
15	HC+0 II	1704.4	-285.5	304.8	Verbouw CC2	ULS 1a_69
2	HC+0 II	1761.9	294.1	314.7	Verbouw CC2	ULS 1a_115,5
25	HA+0 II	1260.9	-216.8	225.5	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	1633.8	-274.2	293.4	Verbouw CC2	ULS 1a_71
37	WB+0 II	1446.4	245.8	255.7	Verbouw CC2	SPLS 1a_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	1813.5	-303.1	323.4	Verbouw CC2	ULS 1a_65,5
48	HA+0 II T	1453.1	250.4	257.2	Verbouw CC2	SPLS 1a_75 Ba All Cts
51	TB+6	1645.6	-242.1	243.4	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
54	HC+0	1774.0	-297.9	314.0	Verbouw CC2	ULS 1a_67
58	S+4	704.1	254.0	206.4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
60	S+18	1396.8	-248.6	227.6	Verbouw CC2	ULS 1a_135
61	WA+0	1224.2	-210.2	217.4	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
68	S+24	1654.9	288.1	257.6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
69	HC+0 T	1467.0	-245.8	262.8	Verbouw CC2	ULS 1a_67
72	S+15	1141.5	-177.3	162.1	Verbouw CC2	ULS 1a_135
78	S+12	989.8	184.0	162.4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
81	HB+0	1382.8	-234.6	240.9	Verbouw CC2	SPLS 3_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	1644.7	276.0	292.2	Verbouw CC2	ULS 1a_113,5
84	S+48	2549.6	464.1	439.4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
85	S+42	2083.6	391.8	371.3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
87	EA+0	1509.7	-255.7	270.8	Verbouw CC2	ULS 1a_79

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Aangepaste situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft **Trekbelasting**Richting **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-1238.1	305.5	10.0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
11-1	WA+0 II	-1125.8	273.1	6.7	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
15	HC+0 II	-1471.7	352.3	-15.4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_69
2	HC+0 II	-1525.2	364.0	17.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115,5
25	HA+0 II	-1048.6	255.2	-6.2	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	-1400.6	336.5	-15.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_71
37	WB+0 II	-1227.9	294.6	7.1	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	-1553.8	370.8	-17.2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_65,5
48	HA+0 II T	-1292.0	312.4	8.3	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
51	TB+6	-1359.6	283.1	0.0	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
54	HC+0	-1576.1	375.4	-13.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_67
58	S+4	-567.9	211.3	-33.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
60	S+18	-1112.5	251.1	14.8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135
61	WA+0	-1011.6	244.8	-5.0	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
68	S+24	-1387.7	302.7	-21.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
69	HC+0 T	-1243.8	298.1	-14.2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_67
72	S+15	-937.7	191.1	10.7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135
78	S+12	-787.9	183.0	-15.3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
81	HB+0	-1188.3	281.9	-5.0	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	-1455.0	347.2	13.1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_113,5
84	S+48	-2032.4	481.8	-17.3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-1629.3	402.9	-14.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
87	EA+0	-1254.4	302.9	-11.7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_79

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Aangepaste situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft **Drukbelasting**Richting **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	1524.9	-373.5	-10.2	Verbouw CC2	ULS 1a_75
11-1	WA+0 II	1350.2	-326.3	6.1	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
15	HC+0 II	1745.5	-417.4	13.7	Verbouw CC2	ULS 1a_69
2	HC+0 II	1804.4	-430.5	-14.6	Verbouw CC2	ULS 1a_115,5
25	HA+0 II	1291.3	-312.8	6.1	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	1673.2	-401.4	13.5	Verbouw CC2	ULS 1a_71
37	WB+0 II	1481.3	-354.6	-7.0	Verbouw CC2	SPLS 1a_90 Ba All Cts
38	HC+0 II	1857.3	-443.0	14.4	Verbouw CC2	ULS 1a_65,5
48	HA+0 II T	1488.2	-359.0	-4.8	Verbouw CC2	SPLS 1a_75 Ba All Cts
51	TB+6	1671.5	-343.3	0.9	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
54	HC+0	1816.7	-432.7	11.4	Verbouw CC2	ULS 1a_67
58	S+4	769.8	-325.6	33.6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
60	S+18	1438.4	-336.7	-14.8	Verbouw CC2	ULS 1a_135
61	WA+0	1253.8	-302.3	5.1	Verbouw CC2	SPLS 1a_105 Ah All Cts
68	S+24	1704.3	-385.9	21.6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
69	HC+0 T	1502.4	-359.7	12.0	Verbouw CC2	ULS 1a_67
72	S+15	1156.3	-240.0	-10.7	Verbouw CC2	ULS 1a_135
78	S+12	1010.0	-244.9	15.3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
81	HB+0	1416.2	-336.2	4.4	Verbouw CC2	SPLS 3_71,5 Ah All Cts
83	HC+0	1684.3	-401.8	-11.4	Verbouw CC2	ULS 1a_113,5
84	S+48	2626.6	-638.9	17.5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
85	S+42	2146.5	-539.6	14.5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
87	EA+0	1546.2	-372.3	10.7	Verbouw CC2	ULS 1a_79

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Aangepaste situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Torsiebelasting steunmasten**Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-619.0	152.7	89.1	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1
11-1	WA+0 II	-562.9	136.6	135.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah Ct2
15	HC+0 II	-735.9	176.1	102.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_69 Ba Ct1
2	HC+0 II	-762.6	182.0	110.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_64,5 Ba Ct1
25	HA+0 II	-524.3	127.6	131.6	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2
3	HB+0 II	-700.3	168.2	105.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71 Ba Ct1
37	WB+0 II	-613.9	147.3	136.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_100,5 Ah Ct2
38	HC+0 II	-776.9	185.4	108.4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_65,5 Ba Ct1
48	HA+0 II T	-646.0	156.2	146.8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
51	TB+6	-679.8	141.6	112.2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ba Ct1
54	HC+0	-788.1	187.7	99.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_67 Ba Ct1
58	S+4	-283.9	105.6	87.8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
60	S+18	-556.3	125.5	33.2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
61	WA+0	-505.8	122.4	130.2	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2
68	S+24	-693.8	151.3	49.3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
69	HC+0 T	-621.9	149.1	99.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_67 Ba Ct1
72	S+15	-468.9	95.6	31.3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
78	S+12	-393.9	91.5	33.8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
81	HB+0	-594.1	141.0	97.0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_71,5 Ba Ct1
83	HC+0	-727.5	173.6	103.3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_113,5 Ah Ct2
84	S+48	-1016.2	240.9	44.2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-814.7	201.5	23.4	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
87	EA+0	-627.2	151.4	109.9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_79 Ba Ct1

Project: **Krimpen-Geertruidenberg**Uitgangspunt: **Aangepaste situatie**Datum: **15-6-2021**Betreft: **Torsiebelasting hoekmasten**Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1	EA+0 II	-1238.1	305.5	10.0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
11-1	WA+0 II	-1125.8	273.1	6.7	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
15	HC+0 II	-1471.7	352.3	-15.4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_69
2	HC+0 II	-1525.2	364.0	17.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115,5
25	HA+0 II	-1048.6	255.2	-6.2	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
3	HB+0 II	-1400.6	336.5	-15.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_71
37	WB+0 II	-948.9	226.5	-110.0	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct2
38	HC+0 II	-1553.8	370.8	-17.2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_65,5
48	HA+0 II T	-1292.0	312.4	8.3	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts
51	TB+6	-1359.2	283.1	-1.2	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
54	HC+0	-1576.1	375.4	-13.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_67
58	S+4	-487.9	174.7	101.4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_90
60	S+18	-1112.5	251.1	14.8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135
61	WA+0	-1011.6	244.8	-5.0	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_105 Ah All Cts
68	S+24	-1387.7	302.7	-21.6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
69	HC+0 T	-1243.8	298.1	-14.2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_67
72	S+15	-937.7	191.1	10.7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135
78	S+12	-787.9	183.0	-15.3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
81	HB+0	-927.4	218.1	91.1	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_71,5 Ah Ct2
83	HC+0	-1455.0	347.2	13.1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_113,5
84	S+48	-2032.4	481.8	-17.3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
85	S+42	-1629.3	402.9	-14.5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
87	EA+0	-1254.4	302.9	-11.7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_79



OVER DNV GL

DNV GL is een wereldwijd bedrijf voor kwaliteitsborging en risicobeheer. Vanuit haar streven leven, bezit en het milieu te beschermen stelt DNV GL organisaties in staat de veiligheid en duurzaamheid van hun activiteiten te bevorderen. DNV GL biedt classificering en technische borging, naast software en onafhankelijk, deskundig advies voor de maritieme, de olie- en gasindustrie, energiecentrales en de duurzame energiesector. Daarnaast biedt het bedrijf certificeringsservices en datamanagement voor klanten in uiteenlopende sectoren. Onze medewerkers zijn actief in meer dan 100 landen over de hele wereld en streven ernaar klanten te helpen de wereld veiliger, slimmer en groener te maken.

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

KIJ-GT380 – Rapportage mast EA+0

TenneT TSO B.V.

Meridian doc. nr.: 002.589.40 0916484

Rapport nr.: 21-1104 Rev.0

Datum: 2021-07-06



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties DNV GL - Energy
BBB380" Energy Advisory
Rapport titel: KIJ-GT380 – Rapportage mast EA+0 Postbus 9035
Klant: TenneT TSO B.V. 6800 ET ARNHEM
Contactpersoon: [REDACTED]
Datum: 2021-07-06
Project nr.: 10166260 Tel: +31 26 356 9111
Organisatie unit: TDT KvK 09006404
Meridian doc.nr.: 002.589.40 0916484
Rapport nr.: 21-1104 Rev.0

Copyright © DNV GL 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie:

- Onbeperkte distributie (intern en extern)
- Onbeperkte distributie binnen de DNV GL Groep
- Onbeperkte distributie binnen DNV GL Netherlands B.V.
- Geen distributie (vertrouwelijk)

Trefwoorden:

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2021-07-06	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

DNV GL Netherlands B.V.

Inhoud

1	INLEIDING.....	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	5
1.3	Relatie overige documenten	5
2	EISEN	6
3	BEREKENINGEN.....	7
3.1	Mastbeeld	7
3.2	Asset data	8
3.3	Mastenlijst	8
3.4	Uitgangspunten berekening	8
3.5	Proces stappen	9
3.6	Geleiderbelastingen	9
3.7	Reacties op de fundering	9
3.8	Modellering	10
4	TOETSING MAST.....	11
5	AANPASSINGEN.....	13
5.1	Inleiding	13
5.2	Aanpassingen	13
5.3	Eisen verificatie	15
6	REFERENTIES.....	16
APPENDIX A	GELEIDERBELASTINGEN	17
APPENDIX B	UITVOER PLS-TOWER	18
APPENDIX C	TOETSING KNIKVERKORTERS.....	19
APPENDIX D	TOETSING ANKERS & OVERIGE BEREKENINGEN	20
APPENDIX E	TEKENINGEN.....	21
APPENDIX F	AXIS VM ONDERZOEK	22

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt.

Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma "Beter benutten bestaande 380 kV-ring" en omvat de volgende deelprojecten:

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

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

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

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

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

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

In deze studie wordt voor de lijn Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg de controle van de mastconstructie van masttypen EA+0 gerapporteerd.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van de rapportage.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCCZ-Warsaw geleider.

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

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "KIJ-GT380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCCZ Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg. Uit de E-studie volgt dat de volgende aanpassingen vereist zijn:

- Mast 87 – Toepassing van postisolatoren aan één zijde van de ondertraverse om de bretellen te fixeren;
- Mast 88 – Toepassing van postisolatoren aan beide zijden van de ondertraverse om de bretellen te fixeren.

Bovenstaande maatregelen zijn het meest relevant voor de constructieve analyse die dit rapport bevat. Zie rapportage "KIJ-GT380 - E-studie deel 1" [2] voor een complete lijst van de benodigde aanpassingen.

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg" [3]

2 EISEN

In onderstaande Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

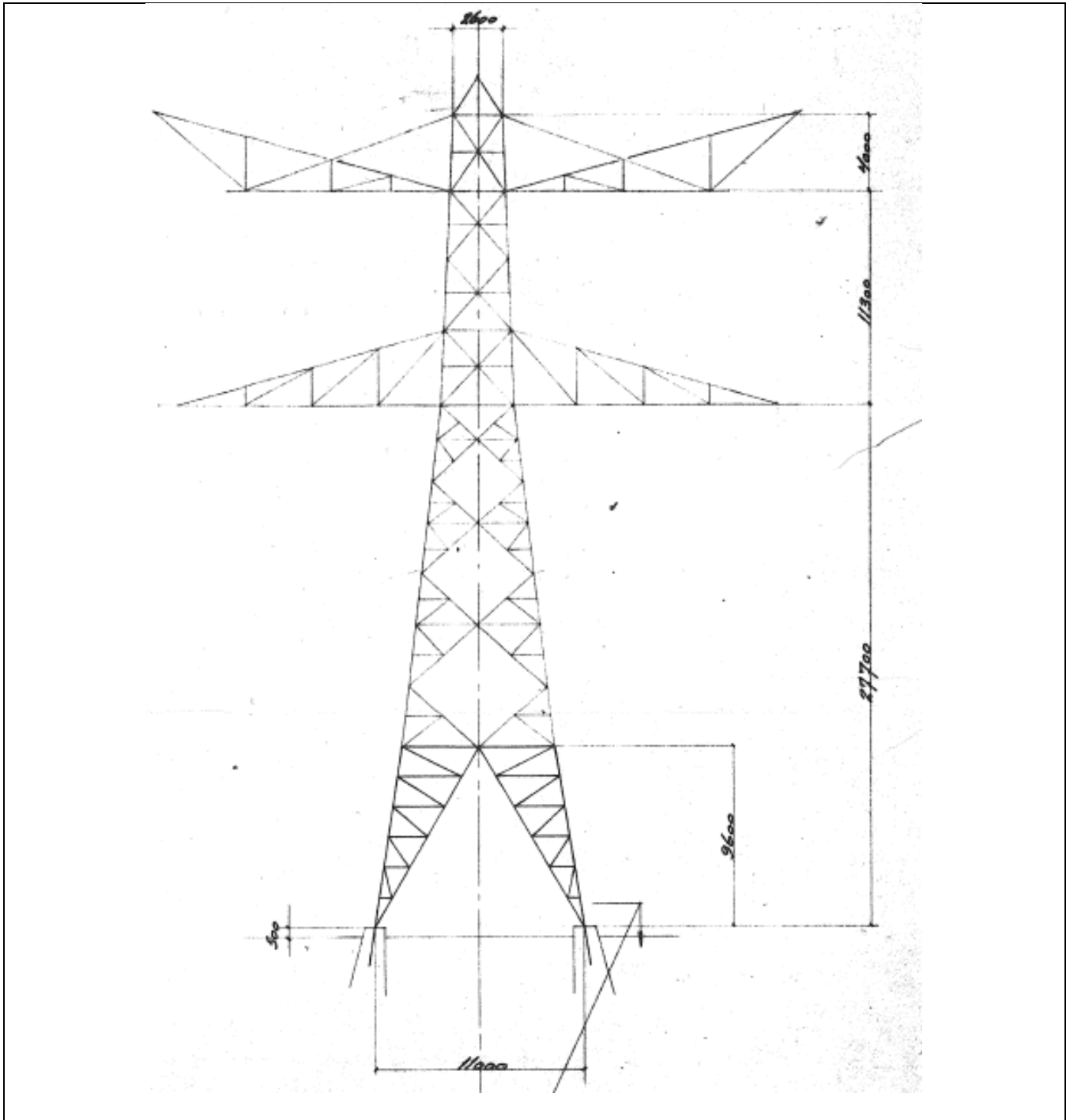
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 7
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1977. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1977.	Tabel 7

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

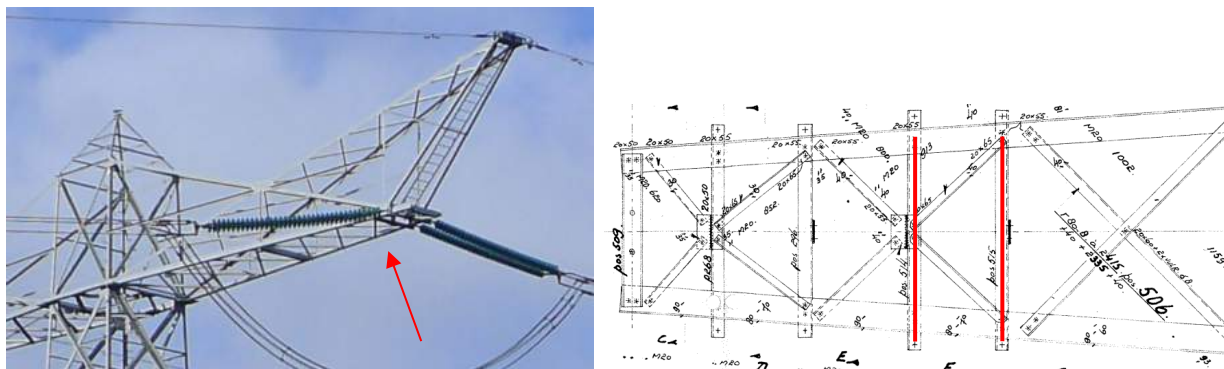
Het mastbeeld op basis van de Asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld EA+0

3.2 Asset data

De aan DNV verstrekte as built-tekeningen voor het masttype EA+0 is niet juist gebleken. Er is een afwijking geconstateerd tussen de realiteit en de as built-tekeningen, zoals weergegeven in Figuur 2. DNV heeft de berekeningen uitgevoerd op basis van de situatie die in realiteit is aangetroffen.



Figuur 2 Afwijking tussen realiteit en as built-tekening

3.3 Mastenlijst

In deze rapportage wordt het masttype EA+0 getoetst. Er komen drie masten van dit type voor in de verbinding, dit zijn de masten 1, 87 en 89. Hiervan staat mast 1 in windgebied II en staan masten 87 en 88 in windgebied III. Bij de masten is rekening gehouden met verhoogde windbelasting als gevolg van een hogere aangrenzende mast (hoger is een negatieve waarde). De wind en weight span van de verschillende masten zijn in Tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Mastnummers

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil
1	EA+0 II	1	122	321	12.1
87	EA+0	87	290	149	-43.3
88	EA+0	87	147	317	9.8

Mast 1 is maatgevend voor windgebied II en mast 87 voor windgebied III.

3.4 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

Tabel 3 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	II – Mast 1 III – Mast 87
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
Situatie initieel	Reductiefactor cd _{dir}	1,00
	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.5 Proces stappen

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

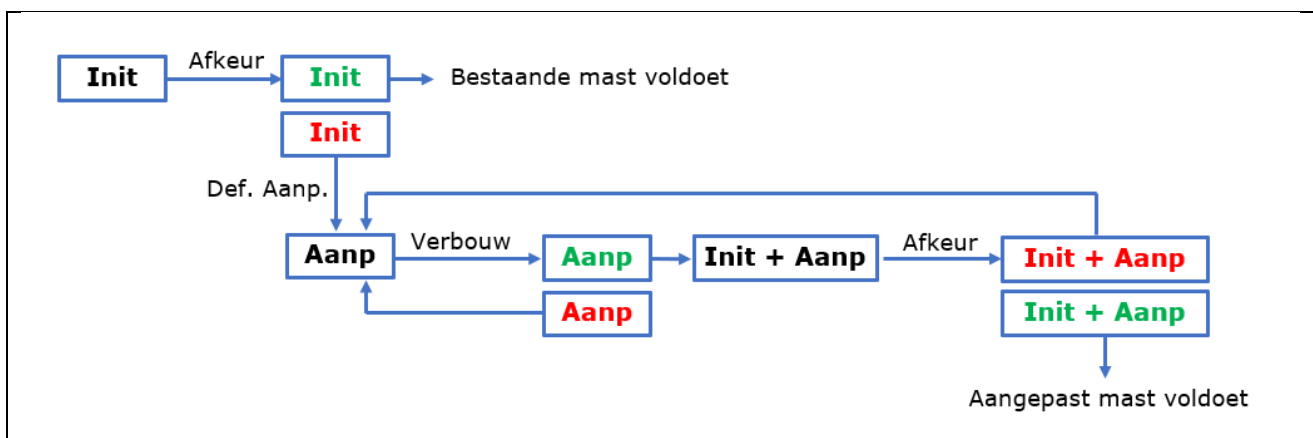
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

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

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

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

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 3 weergegeven.



Figuur 3 Proces diagram

3.6 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV GL. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.7 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie ook Appendix A.



3.8 Modelling

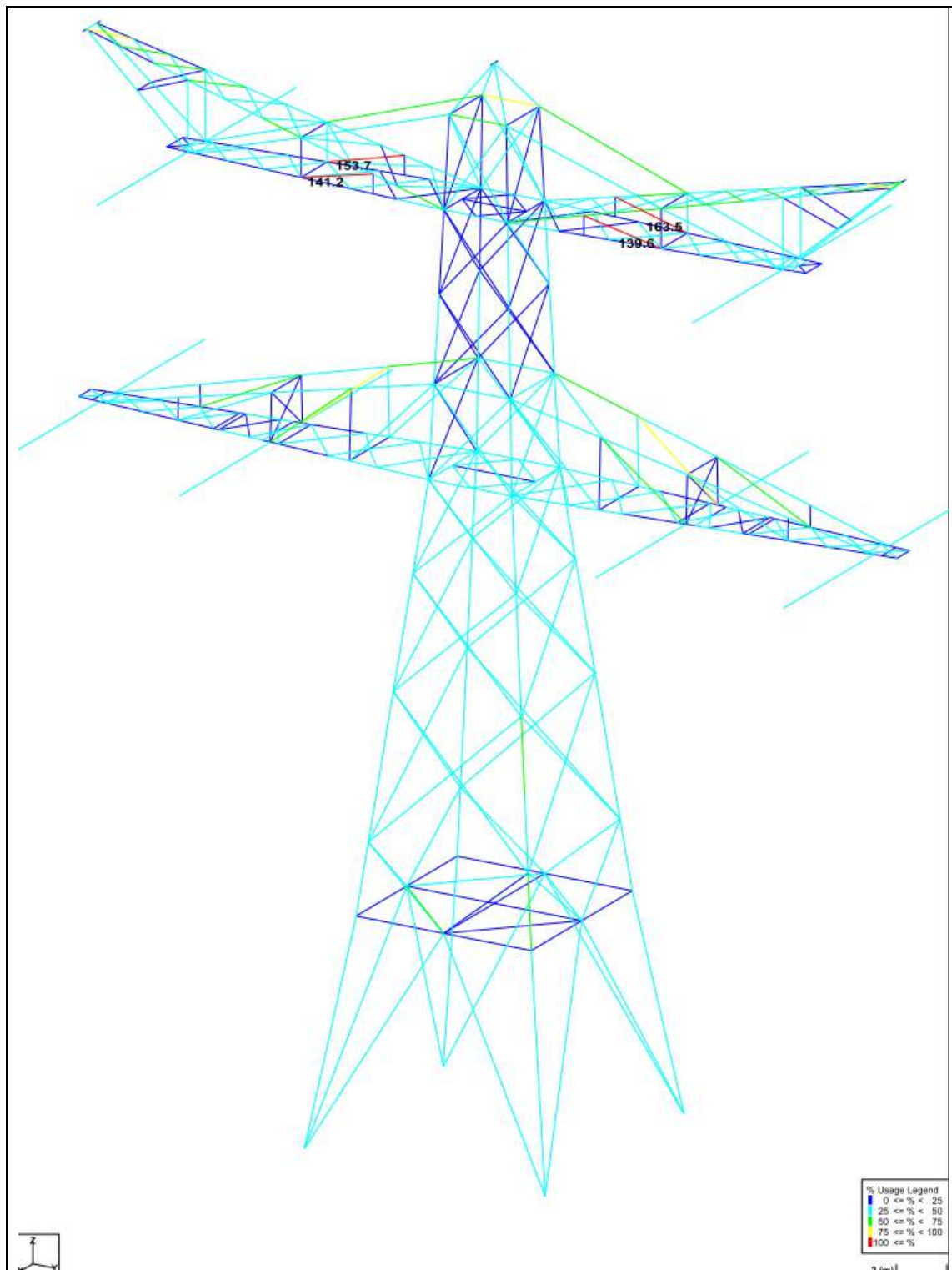
Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Aan de hand van een FEM-analyse is bepaald wat de effecten zijn van het aanpassen van het aangrijpingspunt van de geleider en de bliksem draad op de boventraverse. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

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

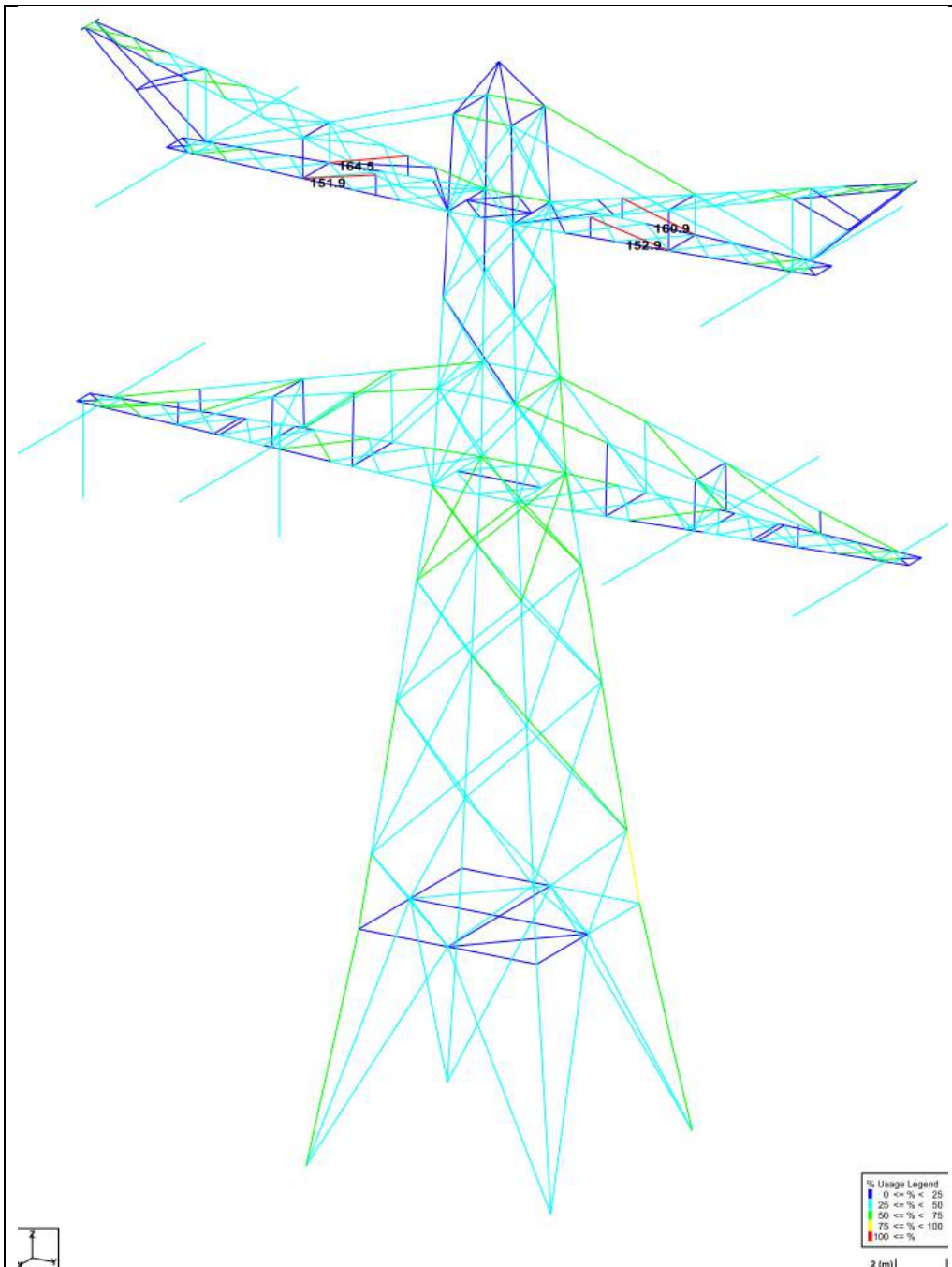
Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructies van type EA+0 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 4 tot Figuur 5.



Figuur 4 Resultaat PLS-TOWER EA+0 (1)



Figuur 5 Resultaat PLS-TOWER EA+0 (87)

De resultaten van de controles van profielen, knikverkorters en ankers randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		Voldoen niet	Figuur 4 Figuur 5
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Ankers en voetplaat	Voldoen		Appendix D

5 AANPASSINGEN

5.1 Inleiding

Een versterkingsvoorstel om de mast aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt.

Voor mast 1 bevat dit voorstel de volgende maatregelen:

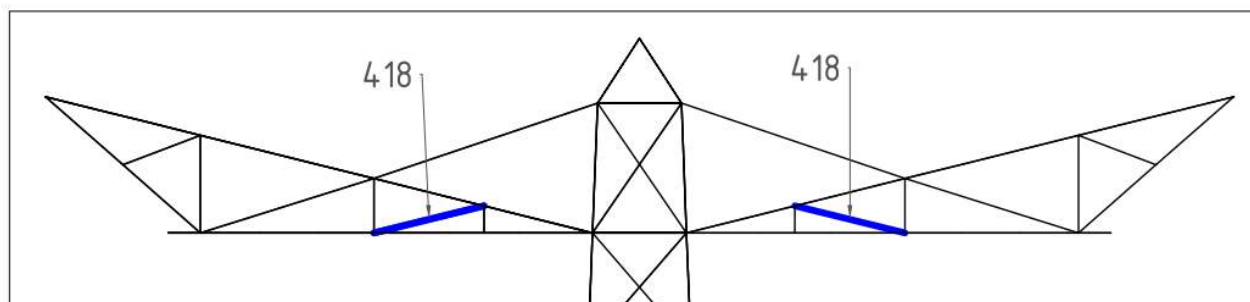
- Vervanging diagonalen zijvlak boventraverse

Voor mast 87 bevat dit voorstel de volgende maatregelen:

- Vervanging diagonalen zijvlak boventraverse
- Toepassing postisolatoren aan de ondertraverse voor fixatie bretelle.

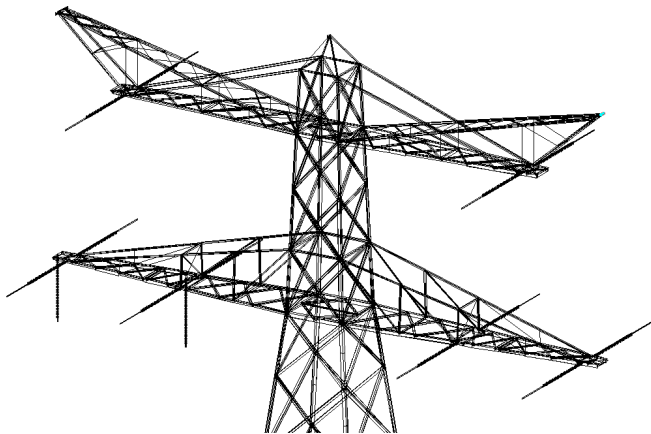
5.2 Aanpassingen

Conform berekening, zie Appendix B, moet er een diagonaal uit het zijvlak van de boventraverse worden vervangen. Deze aanpassing geldt voor beide masten (1 & 87). In Figuur 6 zijn de betreffende diagonalen weergegeven. Voor afmetingen profielen en bouten, zie Appendix E.

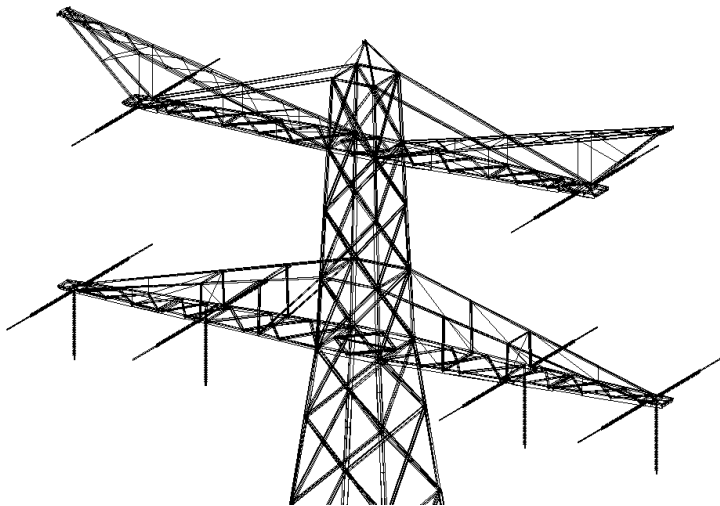


Figuur 6 Vooraanzicht boventraverse met te vervangen diagonalen

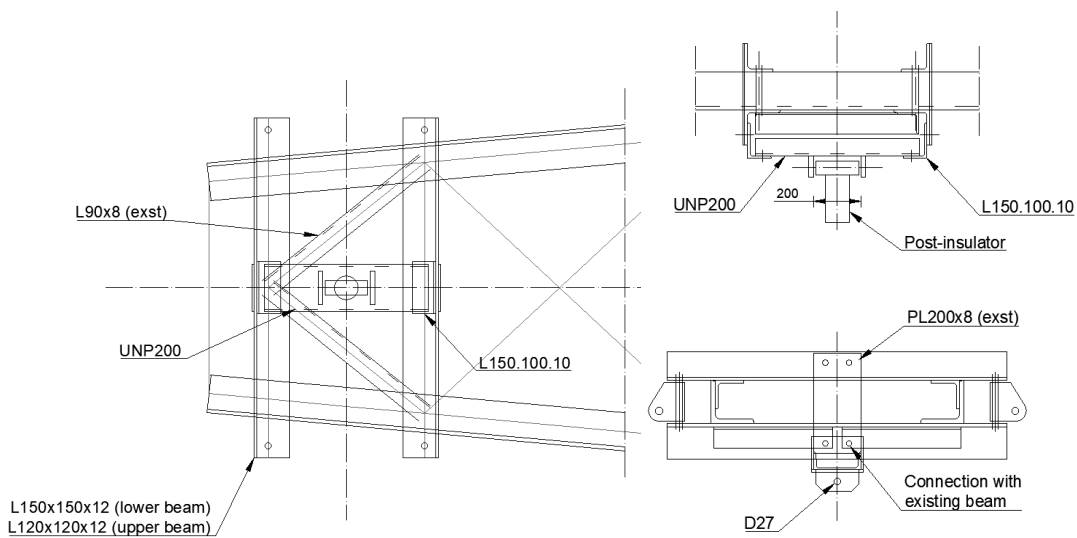
Vanuit de E-studie is het een vereiste om de bretellen aan de ondertraverse te fixeren. De berekeningen met betrekking tot de verbinding van de postisolatoren aan de ondertraverse staan in Appendix D. In Figuur 7 zijn de benodigde postisolatoren voor mast 87 weergegeven en in Figuur 8 voor mast 88. Een voorstel voor de verbinding van de postisolatoren aan de ondertraverse is weergegeven in Figuur 9.



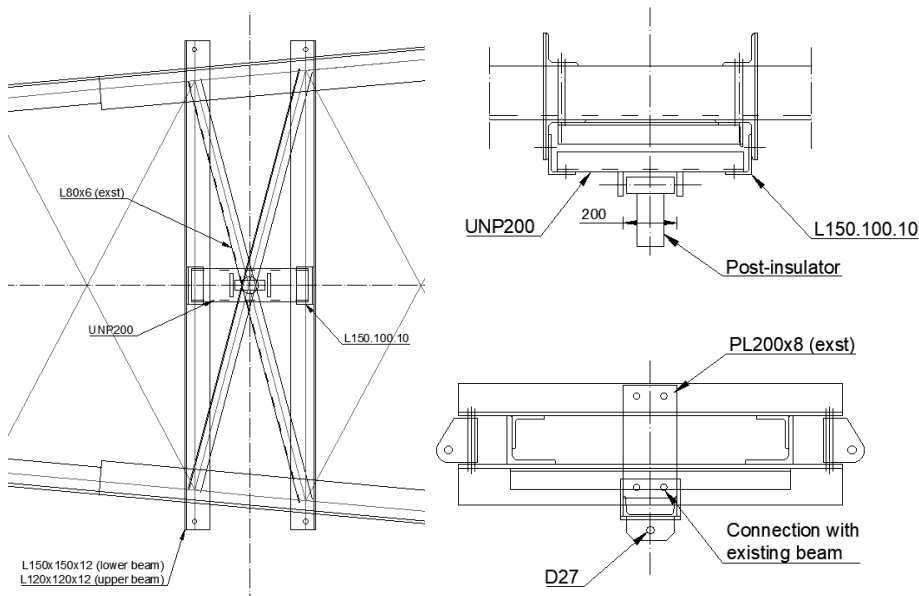
Figuur 7 Postisolatoren ondertraverse mast 87



Figuur 8 Postisolatoren ondertraverse mast 88



Figuur 9 Verbinding postisolatoren aan ondertraverse - uiteinde



Figuur 10 Verbinding postisolatoren aan ondertraverse – midden

Een overzicht van het nettogewicht van de profielen die nodig zijn voor de aanpassingen zijn weergegeven in Tabel 5 tot en met Tabel 6. Het gewicht van de onderdelen voor de verbinding van de postisolatoren en van eventueel benodigde schetsplaten is niet meegenomen.

Tabel 5 Gewichten profielen voor aanpassingen mast 1

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
418	L50.5	S235	1M16-5.6t	L60.6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.52	76.73
								4	3.52	76.73

Tabel 6 Gewichten profielen voor aanpassingen mast 87

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
418	L50.5	S235	1M16-5.6t	L60.6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.52	76.73
								4	3.52	76.73

NB: Conform de resultaten van de E-studie zijn er twee postisolatoren vereist voor mast 87, maar moeten van mast 88 alle geleiders aan de ondertraverse worden gefixeerd. Hierdoor zijn er vier postisolatoren vereist voor mast 88. Het ontwerp van de bevestiging van de postisolatoren blijft ongewijzigd, zie Figuur 9.

5.3 Eisen verificatie

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in onderstaande Tabel 7.

Tabel 7 Verificatie eisen

Eis Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De toe te voegen staalonderdelen zijn met geboute verbindingen te bevestigen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd? klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?	X			Geen wijzigingen in de nabijheid van de klimweg.
				X	Geen wijzigingen



6 REFERENTIES

- [1] „002.589.40 0817486 - 20-0473 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.
- [2] „002.589.40 0808624 - 20-0472 - E-studie deel 1 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.
- [3] „002.589.40 0808629 - 20-0345 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.



APPENDIX A CONDUCTOR LOADS

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Auteur: TBR
 Versie: v11.7

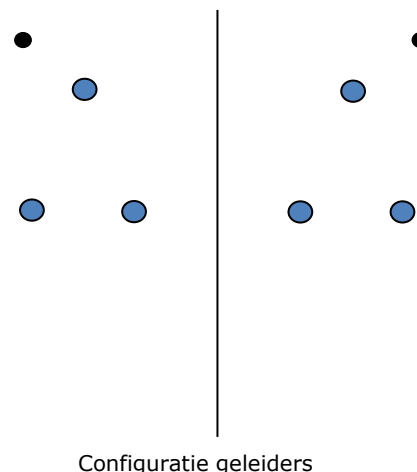
Conductor loads

General

Description EA+0 II
 Tower type Hoekmast
 Number of circuits 2
 Configuration 2-circuit-donau
 Number of earth wires 3

Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Consequence class CC2-0
 Reliability level initial Afkeur CC2-0
 Reference period initial 30 jaar
 Consequence class modified CC2
 Reliability level modified Verbouw
 Reference period modified 50 jaar
 Wind zone II
 Wind speed (m/s) 27,0 m/s
 Terrain category II
 Reduction factor c_{dir} 1,00
 Ice region phase conductor B
 Ice region earth conductor B



Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACSR Bobolink	3	B	2 %	2 %	400
Circuit 2	380 kV	ACSR Bobolink	3	B	2 %	2 %	400
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	500
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	B	2 %	2 %	500
Bliksemdraad 3		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	500

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	800
Circuit 2	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	800
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	B	2 %	2 %	1050
Bliksemdraad 3		Niet aanwezig	0	B	2 %	2 %	0

Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	2,00	4,83	1,00
Circuit 2	Afspanketting	2,00	4,83	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,05
Bliksemdraad 3	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	31	380ct1f1	27,7 m	27,7 m	17,7 m
Circuit 1	32	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	9,5 m
Circuit 1	30	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	13,6 m
Circuit 2	21	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	-17,7 m
Circuit 2	22	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	-9,5 m
Circuit 2	20	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	-13,6 m
Bliksemdraad 1	5	bl1	42,9 m	43,2 m	-18,4 m
Bliksemdraad 2	7	bl2	42,9 m	43,2 m	18,4 m
Bliksemdraad 3	4	bl3	44,7 m	45,0 m	0,0 m

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

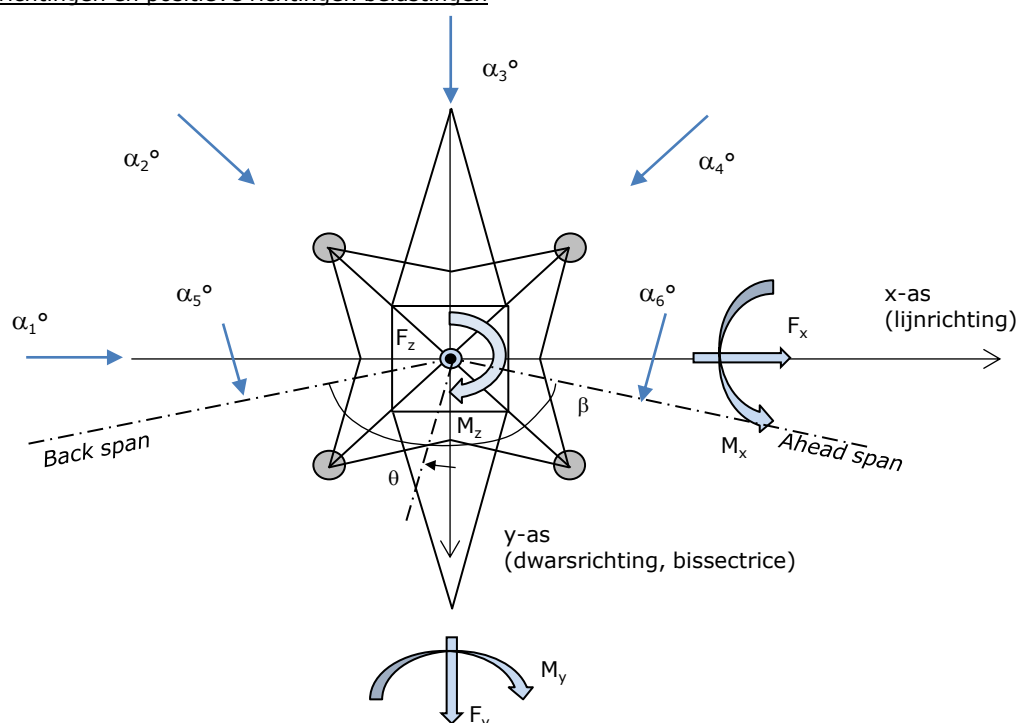
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh_{back}	Δh_{ahead}	Δy_{back}	Δy_{ahead}
Circuit 1	31	380ct1f1	-11,9	-0,2 m	8,0	0,0 m
Circuit 1	32	380ct1f2	-11,9	-0,2 m	4,5	0,0 m
Circuit 1	30	380ct1f3	-23,2	-0,2 m	-3,4	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f1	-11,9	-0,2 m	-7,9	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f2	-11,9	-0,2 m	-4,5	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f3	-23,2	-0,2 m	3,4	0,0 m
Bliksemdraad 1	5	bl1	-20,9	-0,2 m	3,6	0,0 m
Bliksemdraad 2	7	bl2	-20,9	-0,2 m	-3,6	0,0 m
Bliksemdraad 3	4	bl3	-22,7	0,0 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	100,0	142,0 m
Line angle β	180 °	
Tower orientation with respect to bisector θ	0 °	
Section length	100	142 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered α_1	0 °	
Wind directions according to: <i>Geleiderbelastingen</i>		
α_2	45 °	
α_3	90 °	
α_4	135 °	
α_5	75 °	
α_6	105 °	

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

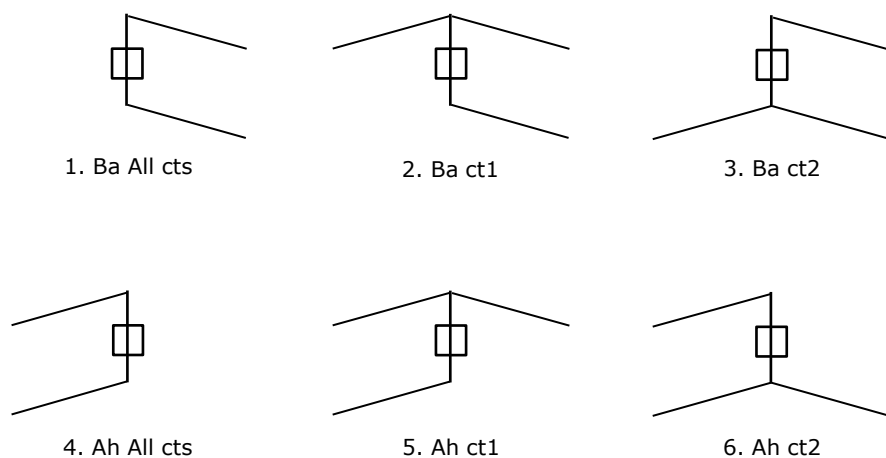
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 3	bl3	0	1	1	0	1	0

Load situations SPLS

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

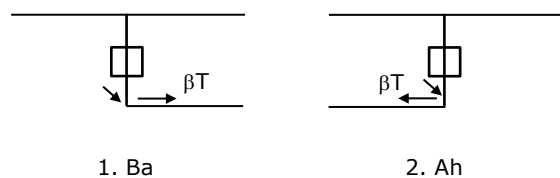
Principle of load situations:



Load situation 5a. Conductor failure

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

Principle of load situations:



Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Load situations LC6. Construction and maintenance

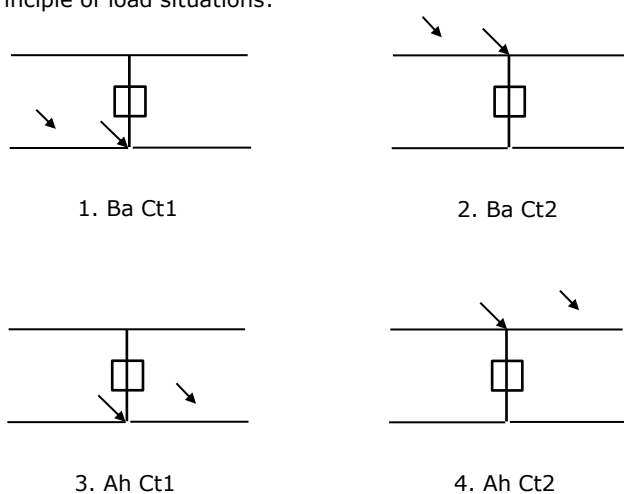
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations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

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

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

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

Principle of load situations:



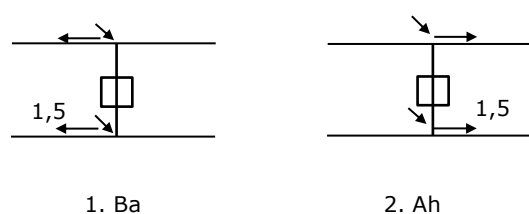
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



Load combination 8. Galloping as a dynamic load

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

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast	
Tower designation	EA+0 II	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	45,0 m	
Tower self weight	495,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>	x-ri.	y-ri.
Leg spread	11,00	11,00 m
Inclination of main leg	0,156	0,156 -
Horizontal force factor	1,1	1,1 -

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0,4

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

Description	h [m]	b 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 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,96	0,13	3,25
Middenstuk 1	18,92	8,00	5,84	9,32	0,116	64,49	11,03	0,17	3,06
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,78	0,116	42,32	9,30	0,22	2,85
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	7,60	0,28	2,61
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,26	0,24	2,75
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,55	0,21	2,88
Ondertraverse	27,70	15,80		4,00		31,60	6,74	0,21	2,87
Boventraverse	39,00	17,25		4,27		36,86	8,78	0,24	2,77

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

Description	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,96	0,13	3,25
Middenstuk 1	18,92	8,00	5,84	9,32	0,116	64,49	11,03	0,17	3,06
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,78	0,116	42,32	9,30	0,22	2,85
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	7,60	0,28	2,61
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,26	0,24	2,75
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,55	0,21	2,88
Ondertraverse	27,70	15,80		4,00		31,60	6,74	0,21	2,87
Boventraverse	39,00	17,25		4,27		36,86	8,78	0,24	2,77

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

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

Description	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk 1	0,85	33,1	28,1	0,0	-28,1	4,8	158,8	134,8	0,0	-134,8
Middenstuk 1	0,96	32,4	27,5	0,0	-27,5	14,3	461,6	391,7	0,0	-391,7
Middenstuk 2	1,12	29,5	25,1	0,0	-25,1	23,3	688,6	584,3	0,0	-584,3
Bovenstuk 1	1,22	24,3	20,6	0,0	-20,6	31,6	767,5	651,2	0,0	-651,2
Bovenstuk 2	1,29	18,7	15,9	0,0	-15,9	39,3	735,1	623,8	0,0	-623,8
Topstuk	1,33	2,1	1,8	0,0	-1,8	44,0	93,0	78,9	0,0	-78,9
Ondertraverse	1,19	46,1	27,4	0,0	-27,4	29,0	1337,5	794,4	0,0	-794,4
Boventraverse	1,30	63,4	37,7	0,0	-37,7	40,4	2563,1	1522,4	0,0	-1522,4
Totaal		249,6	183,9	0,0	-183,9		6805,1	4781,4	0,0	-4781,4

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

Description	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk 1	0,85	0,0	28,1	33,1	28,1	4,8	0,0	134,8	158,8	134,8
Middenstuk 1	0,96	0,0	27,5	32,4	27,5	14,3	0,0	391,7	461,6	391,7
Middenstuk 2	1,12	0,0	25,1	29,5	25,1	23,3	0,0	584,3	688,6	584,3
Bovenstuk 1	1,22	0,0	20,6	24,3	20,6	31,6	0,0	651,2	767,5	651,2
Bovenstuk 2	1,29	0,0	15,9	18,7	15,9	39,3	0,0	623,8	735,1	623,8
Topstuk	1,33	0,0	1,8	2,1	1,8	44,0	0,0	78,9	93,0	78,9
Ondertraverse	1,19	0,0	27,4	18,4	27,4	29,0	0,0	794,4	535,0	794,4
Boventraverse	1,30	0,0	37,7	25,4	37,7	40,4	0,0	1522,4	1025,2	1522,4
Total		0,0	183,9	183,9	183,9		0,0	4781,4	4464,8	4781,4

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

Load / wind direction	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Permanente belasting	0	0	495	0	0	0
Windrichting 0°	250	0	0	0	6805	0
Windrichting 45°	184	184	0	4781	4781	0
Windrichting 90°	0	184	0	4465	0	0
Windrichting 135°	-184	184	0	4781	-4781	0

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACSR Bobolink	36,2	775,5	24,11	65500	2,06E-05
Circuit 2	ACSR Bobolink	36,2	775,5	24,11	65500	2,06E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21,7	264,0	9,80	81000	2,30E-05
Bliksemdraad 3	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21,7	264,0	9,80	81000	2,30E-05
Bliksemdraad 3	Niet aanwezig					

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	w _{z,G} [N/m]	Ice region	Formula	w _{z,ijs} [N/m]	w _{z,ijs,bundel} [N/m]
Circuit 1	3	2	73,8	B	4+0,2d	11,2	33,7
Circuit 2	3	2	73,8	B	4+0,2d	11,2	33,7
Bliksemdraad 1	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 3	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	w _{z,G} [N/m]	Ice region	Formula	w _{z,ijs} [N/m]	w _{z,ijs,bundel} [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 3	0	2		B	4+0,2d		

Insulators

Conductor	G _{isolator} [kN]	Number	F _{v,iso} [kN]	Length [m]	Wind surf. [m ²]	Wind heighth [m]	Pressure [kN/m ²]	Drag factor [-]	F _{h,iso} [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,8	1,0	28,20	1,18	1,2	1,42
380ct1f2	2,00	1	2	4,8	1,0	28,20	1,18	1,2	1,42
380ct1f3	2,00	1	2	4,8	1,0	39,50	1,30	1,2	1,55
380ct2f1	2,00	1	2	4,8	1,0	28,20	1,18	1,2	1,42
380ct2f2	2,00	1	2	4,8	1,0	28,20	1,18	1,2	1,42
380ct2f3	2,00	1	2	4,8	1,0	39,50	1,30	1,2	1,55
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,33	1,2	0,08
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,33	1,2	0,08
bl3	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	45,20	1,34	1,2	0,08

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Wind load back

Conductor	Height		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{additional}	W _y	W _{y,section}	D _{ijs,additional}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,section}
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	20,2	1,07	0,65	0,75	0,90	36,96	69,4	80,0	55,0	137,5	158,5
380ct1f2	20,2	1,07	0,65	0,75	0,90	36,96	69,4	80,0	55,0	137,5	158,5
380ct1f3	25,8	1,15	0,67	0,77	0,90	36,96	77,2	88,5	55,0	153,0	175,4
380ct2f1	20,2	1,07	0,65	0,75	0,90	36,96	69,4	80,0	55,0	137,5	158,5
380ct2f2	20,2	1,07	0,65	0,75	0,90	36,96	69,4	80,0	55,0	137,5	158,5
380ct2f3	25,8	1,15	0,67	0,77	0,90	36,96	77,2	88,5	55,0	153,0	175,4
bl1	31,3	1,21	0,69	0,79	1,17	22,24	21,8	24,9	41,5	41,7	47,6
bl2	31,3	1,21	0,69	0,79	1,17	22,13	21,7	24,8	41,4	41,7	47,5
bl3	32,2	1,22	0,69	0,79	1,17	22,24	22,0	25,1	41,5	42,2	48,2

Wind load ahead

Conductor	Height		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{additional}	W _y	W _{y,section}	D _{ijs,additional}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,section}
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	26,0	1,15	0,67	0,73	1,06	28,25	69,4	75,4	46,9	131,1	142,5
380ct1f2	26,0	1,15	0,67	0,73	1,06	28,25	69,4	75,4	46,9	131,1	142,5
380ct1f3	37,3	1,28	0,71	0,76	1,02	28,25	78,1	84,5	46,9	151,9	164,4
380ct2f1	26,0	1,15	0,67	0,73	1,06	28,25	69,4	75,4	46,9	131,1	142,5
380ct2f2	26,0	1,15	0,67	0,73	1,06	28,25	69,4	75,4	46,9	131,1	142,5
380ct2f3	37,3	1,28	0,71	0,76	1,02	28,25	78,1	84,5	46,9	151,9	164,4
bl1	42,2	1,32	0,72	0,77	1,15	22,24	24,1	26,1	41,5	47,0	50,8
bl2	41,7	1,31	0,71	0,77	1,15	22,13	24,0	25,9	41,4	46,7	50,5
bl3											

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Auteur: TBR
 Versie: v11.7

Conductor loads

Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	γ_Q Q_{wk}	γ_Q Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k		γ_Q Q_{pk} Q_{wk} Q_{ik}			A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G_k		Q_{pk} Q_{wk} Q_{ik}			A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6
 Number of load combinations for ULS 56
 Number of load combinations for SPLS 222
 Number of load combinations for SLS 15
 Number of concentrated loads 5274

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

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

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

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-24,1	36,6	1,7	2,0	9,2	4,5
380ct1f1	-59,0	73,7	9,1	7,1	17,8	10,4
380ct1f2	-59,1	73,7	7,6	7,1	17,8	10,4
380ct1f3	-59,3	75,4	4,4	7,8	24,6	10,4
380ct2f1	-59,1	73,7	2,0	7,1	17,8	10,4
380ct2f2	-59,2	73,7	3,5	7,1	17,8	10,4
380ct2f3	-59,3	75,4	7,6	7,8	24,6	10,4
bl2	-24,2	31,9	0,8	2,0	9,2	4,4
bl3	-24,1	0,0	1,3	0,0	9,7	1,3

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	227,8	261,9	227,8
380ct1f1	169,7	177,7	169,7
380ct1f2	169,7	177,7	169,7
380ct1f3	215,0	230,6	215,0
380ct2f1	169,7	177,7	169,7
380ct2f2	169,7	177,7	169,7
380ct2f3	215,0	230,6	215,0
bl2	227,1	267,8	227,1
bl3	163,5	199,5	163,5

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	391,6	259,2
380ct1f1	194,2	177,0
380ct1f2	194,4	177,0
380ct1f3	270,6	231,3
380ct2f1	194,2	177,0
380ct2f2	194,4	177,0
380ct2f3	270,6	231,3
bl2	390,9	261,1
bl3	341,8	198,3

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

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	432,2 m 3,572 -
Min. weight span	143,5 m 1,186 -

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Maximum values back + ahead span Maximum tension in conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	36,6	3,7	9,2	-24,1	36,6
380ct1f1	73,7	16,3	17,8	-59,2	73,7
380ct1f2	73,7	14,7	17,8	-59,2	73,7
380ct1f3	73,9	12,2	24,6	-59,3	75,4
380ct2f1	73,7	9,1	17,8	-59,2	73,7
380ct2f2	73,7	10,6	17,8	-59,2	73,7
380ct2f3	73,9	15,4	24,6	-59,3	75,4
bl2	31,9	2,7	9,2	-24,2	31,9
bl3	24,1	1,3	9,7	-24,1	0,0

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,5	0,2	1,6	-5,0	15,5
380ct1f1	36,7	2,4	9,2	-29,5	36,7
380ct1f2	36,7	1,3	9,2	-29,5	36,7
380ct1f3	36,7	0,0	12,5	-29,5	36,7
380ct2f1	36,7	0,0	9,2	-29,5	36,7
380ct2f2	36,7	0,0	9,2	-29,5	36,7
380ct2f3	36,7	1,0	12,5	-29,5	36,7
bl2	10,5	0,0	1,6	-5,0	10,5
bl3	0,0	0,0	1,7	-5,0	0,0

1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
bl3	0,0	0,0

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

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

Combination	Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90		160	86	127	2807	5210	-75
ULS 1a_0,9_0		55	0	105	1	1866	-92
ULS 1a_0,9_0,9_90		164	86	114	2807	5337	-75
ULS 3_0		111	0	146	2	3637	-104
SLS 7		54	0	100	1	1826	-92

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

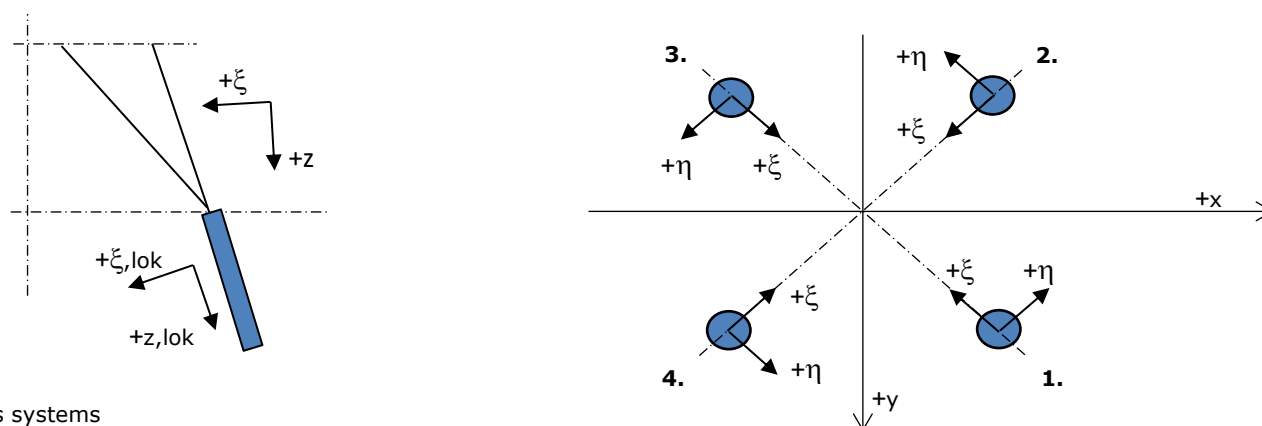
Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	160	292	646	7825	5210	-75
ULS 1a_0,9_0,9_90	164	292	559	7825	5337	-75
SLS 7	54	0	595	1	1826	-92

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_105	99	295	557	7897	3671	-103
SPLS 3_75 Ba All Cts	439	86	572	2248	14301	-99
SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	40	58	651	1305	1406	-2419
SPLS 1a_75 Ba All Cts	418	186	568	4871	13418	-89

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

Support reactions per leg



Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_75 Ba All Cts	165	178	973	-9	-242	-27	997
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	139	-129	764	-7	-190	-21	783
3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	-119	-85	617	24	-144	-8	632
4	SPLS 1a_135 Ah All Cts	-151	151	844	0	-214	-27	864

Maximum tension load

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	-28	-62	-286	24	64	1	-293
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	-101	103	-559	-1	145	21	-573
3	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	123	128	-708	3	178	21	-725
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	90	-88	-499	1	125	15	-511

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	106	2	316	74	-76	-7	324
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-28	-79	155	76	-36	-2	159
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-56	52	9	77	-3	-1	9
4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	23	83	170	75	-43	-5	174

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-7	109	286	-82	-72	-9	293
2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	83	31	167	-80	-37	0	171
3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	47	-57	39	-74	-7	2	40
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-83	-23	158	-75	-42	-7	162

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	-28	-62	-286	24	64	1	-293
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	-101	103	-559	-1	145	21	-573
3	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	123	128	-708	3	178	21	-725
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	90	-88	-499	1	125	15	-511

Permanent load

Index	Combination	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	37	42	232	-3	-56	-5	237
2	SLS 7	41	-38	232	-2	-56	-5	237
3	SLS 7	-10	-13	66	-2	-16	-2	67
4	SLS 7	-14	9	66	-3	-17	-2	67

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. pressure	SPLS 1a_75 Ba All Cts	165	178	973	-9	-242	-27	997
Max. tension	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	123	128	-708	3	178	21	-725
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-56	52	9	77	-3	-1	9
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-7	109	286	-82	-72	-9	293
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	123	128	-708	3	178	21	-725

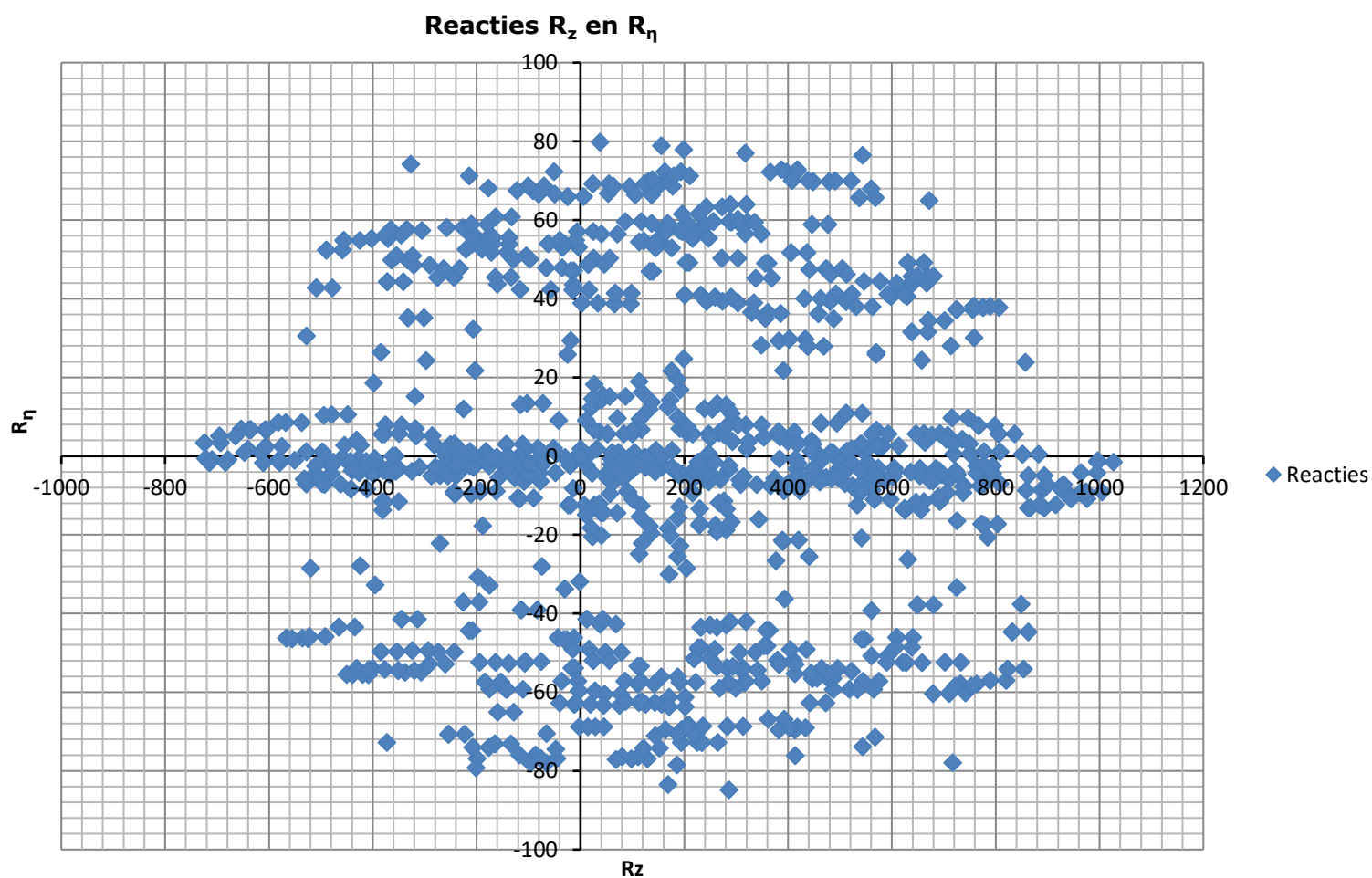
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	37	42	232	-3	-56	-5	237
2	SLS 1a_135	-38	42	-183	-3	56	16	-187
3	SLS 1a_45	85	83	-444	-2	119	21	-455
4	SLS 1a_0	45	-41	-226	3	61	11	-231

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	134	137	744	-2	-192	-27	762
2	SLS 1a_0	100	-88	524	-9	-133	-17	536
3	SLS 7	-10	-13	66	-2	-16	-2	67
4	SLS 1a_135	-94	89	483	-4	-129	-23	495

Project: KIJ-GT
Tower: EA+0 II
Number: 1



Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Auteur: TBR
 Versie: v11.7

Conductor loads

Starting points

Consequence class Verbouw CC2
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ _Q			γ _a
Load case	description	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G _k		Q _{pk} Q _{wk} Q _{ik}			A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6
 Number of load combinations for ULS 56
 Number of load combinations for SPLS 222
 Number of load combinations for SLS 15
 Number of concentrated loads 5274

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

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

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

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-25,8	38,5	2,2	2,5	9,9	4,8
380ct1f1	-63,9	82,1	11,1	8,9	19,4	11,4
380ct1f2	-64,1	82,1	9,3	8,9	19,4	11,4
380ct1f3	-64,4	88,6	5,5	9,7	26,7	11,4
380ct2f1	-64,1	82,1	2,8	8,9	19,4	11,4
380ct2f2	-64,2	82,1	4,5	8,9	19,4	11,4
380ct2f3	-64,3	88,6	9,3	9,7	26,7	11,4
bl2	-25,9	33,8	1,0	2,4	10,0	4,8
bl3	-25,8	0,0	1,6	0,1	10,4	1,4

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	227,8	263,3	227,8
380ct1f1	169,7	177,8	169,7
380ct1f2	169,7	177,8	169,7
380ct1f3	215,0	231,0	215,0
380ct2f1	169,7	177,8	169,7
380ct2f2	169,7	177,8	169,7
380ct2f3	215,0	231,0	215,0
bl2	227,1	269,2	227,1
bl3	163,5	201,0	163,5

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	415,5	257,0
380ct1f1	199,3	177,0
380ct1f2	199,5	177,1
380ct1f3	282,0	231,6
380ct2f1	199,4	177,0
380ct2f2	199,5	177,1
380ct2f3	282,0	231,6
bl2	415,0	258,8
bl3	367,8	196,1

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

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	491,1 m
Min. weight span	142,2 m

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Maximum values back + ahead span Maximum tension in conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	37,1	4,6	9,9	-25,8	38,5
380ct1f1	76,4	20,0	19,4	-64,2	82,1
380ct1f2	76,4	18,1	19,4	-64,2	82,1
380ct1f3	76,6	15,3	26,7	-64,4	88,6
380ct2f1	76,4	11,7	19,4	-64,2	82,1
380ct2f2	76,4	13,4	19,4	-64,2	82,1
380ct2f3	76,6	19,1	26,7	-64,4	88,6
bl2	32,4	3,4	10,0	-25,9	33,8
bl3	25,8	1,7	10,4	-25,8	0,0

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,5	0,2	1,6	-5,0	15,5
380ct1f1	36,7	2,4	9,2	-29,5	36,7
380ct1f2	36,7	1,3	9,2	-29,5	36,7
380ct1f3	36,7	0,0	12,5	-29,5	36,7
380ct2f1	36,7	0,0	9,2	-29,5	36,7
380ct2f2	36,7	0,0	9,2	-29,5	36,7
380ct2f3	36,7	1,0	12,5	-29,5	36,7
bl2	10,5	0,0	1,6	-5,0	10,5
bl3	0,0	0,0	1,7	-5,0	0,0

1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
bl3	0,0	0,0

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

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

Combination	Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90		185	107	143	3496	5982	-71
ULS 1a_0,9_0		58	0	115	1	1939	-91
ULS 1a_0,9_0,9_90		192	107	122	3496	6197	-71
ULS 3_0		122	0	169	3	3984	-101
SLS 7		54	0	100	1	1826	-92

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

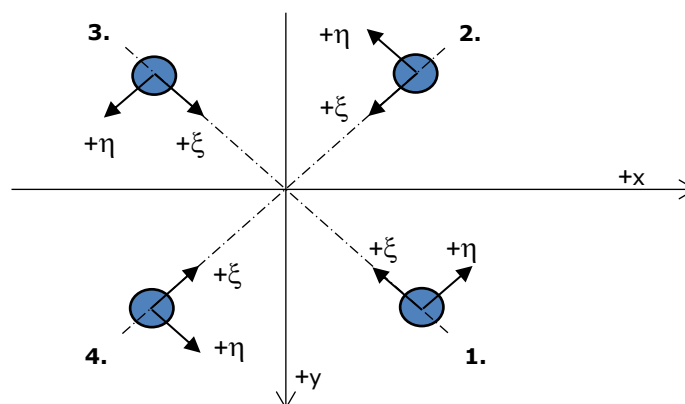
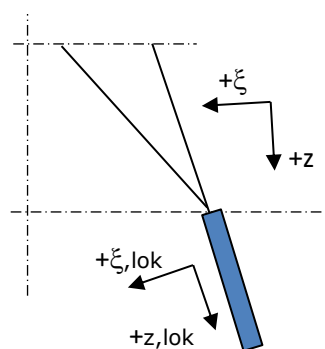
Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	185	364	712	9747	5982	-71
ULS 1a_0,9_0,9_90	192	364	568	9747	6197	-71
SLS 7	54	0	595	1	1826	-92

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_105	111	367	565	9836	4157	-110
SPLS 3_75 Ba All Cts	454	86	626	2248	14767	-99
SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	31	58	709	1293	1102	-2520
ULS 1a_0,9_0,9_45	373	310	547	8426	10478	-28

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

Support reactions per leg



Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_45	187	189	1026	-2	-266	-39	1051
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	147	-137	808	-7	-201	-22	828
3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	-126	-92	657	24	-154	-9	673
4	SPLS 1a_135 Ah All Cts	-157	158	882	0	-223	-28	903

Maximum tension load

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	-30	-64	-297	24	67	1	-304
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	-105	107	-582	-1	150	21	-596
3	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	126	131	-724	3	182	22	-742
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	94	-93	-528	1	132	16	-541

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	109	0	317	77	-77	-7	325
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-30	-81	156	79	-36	-2	159
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-63	50	37	80	-9	-1	38
4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	20	90	199	78	-50	-6	204

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-9	111	286	-85	-72	-9	293
2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	85	33	169	-84	-37	0	173
3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	45	-65	68	-77	-14	1	70
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-90	-21	186	-78	-49	-8	190

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	-30	-64	-297	24	67	1	-304
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	-105	107	-582	-1	150	21	-596
3	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	126	131	-724	3	182	22	-742
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	94	-93	-528	1	132	16	-541

Permanent load

Index	Combination	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	37	42	232	-3	-56	-5	237
2	SLS 7	41	-38	232	-2	-56	-5	237
3	SLS 7	-10	-13	66	-2	-16	-2	67
4	SLS 7	-14	9	66	-3	-17	-2	67

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	187	189	1026	-2	-266	-39	1051
Max. tension	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	126	131	-724	3	182	22	-742
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-63	50	37	80	-9	-1	38
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-9	111	286	-85	-72	-9	293
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	126	131	-724	3	182	22	-742

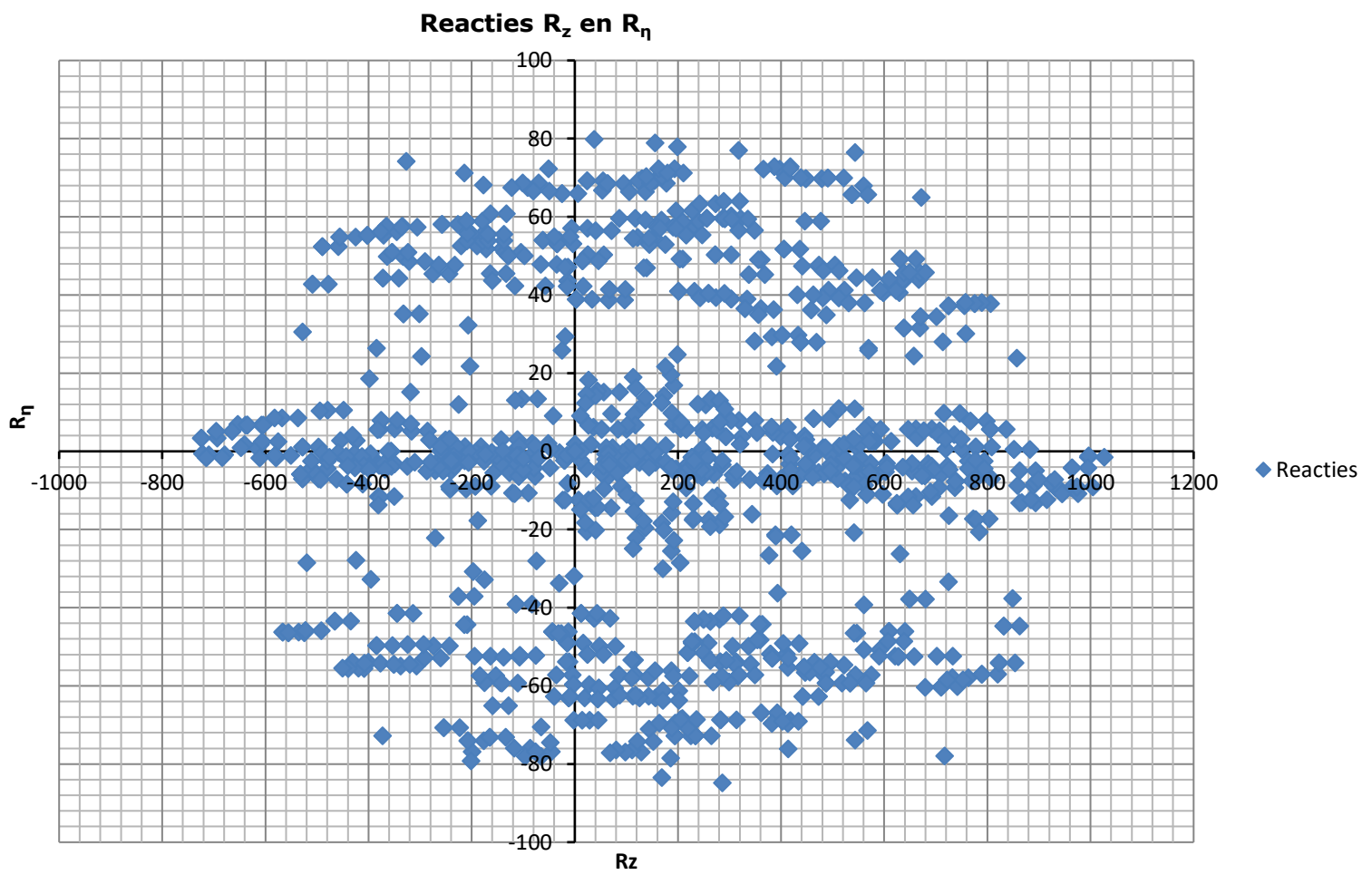
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	37	42	232	-3	-56	-5	237
2	SLS 1a_135	-42	46	-206	-3	63	17	-211
3	SLS 1a_45	91	89	-476	-1	127	22	-488
4	SLS 1a_0	48	-44	-243	3	65	11	-249

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	140	143	777	-2	-200	-29	796
2	SLS 1a_0	104	-91	541	-9	-138	-18	554
3	SLS 7	-10	-13	66	-2	-16	-2	67
4	SLS 1a_135	-99	93	507	-4	-136	-24	519

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0 II
 Number: 1



Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Auteur: TBR
 Versie: v11.3

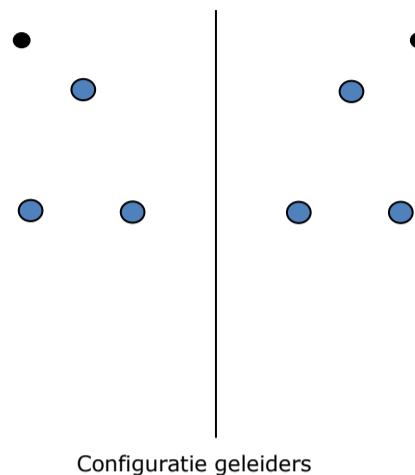
Conductor loads

General

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

Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Consequence class CC2-0
 Reliability level initial Afkeur CC2-0
 Reference period initial 30 jaar
 Consequence class modified CC2
 Reliability level modified Verbouw
 Reference period modified 50 jaar
 Wind zone III
 Wind speed 24,5 m/s
 Terrain category II
 Reduction factor C_{dir} 1,00
 Ice region phase conductor B
 Ice region earth conductor B



Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1400
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	1500
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	B	2 %	2 %	1500

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	700
Circuit 2	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	700
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	800
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	B	2 %	2 %	800

Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	2,00	4,83	1,00
Circuit 2	Afspanketting	2,00	4,83	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower (3) Horizontal distance
Circuit 1	34	380ct1f1	22,9 m	27,7 m	17,7 m
Circuit 1	35	380ct1f2	22,9 m	27,7 m	9,5 m
Circuit 1	33	380ct1f3	34,2 m	39,0 m	13,6 m
Circuit 2	24	380ct2f1	22,9 m	27,7 m	-17,7 m
Circuit 2	25	380ct2f2	22,9 m	27,7 m	-9,5 m
Circuit 2	23	380ct2f3	34,2 m	39,0 m	-13,6 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	42,9 m	43,2 m	-18,7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	42,9 m	43,2 m	18,7 m

1. Positive = adjacent mast higher
 2. Positive = in direction of rotation coordinate system $x \Rightarrow y$

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	-12,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

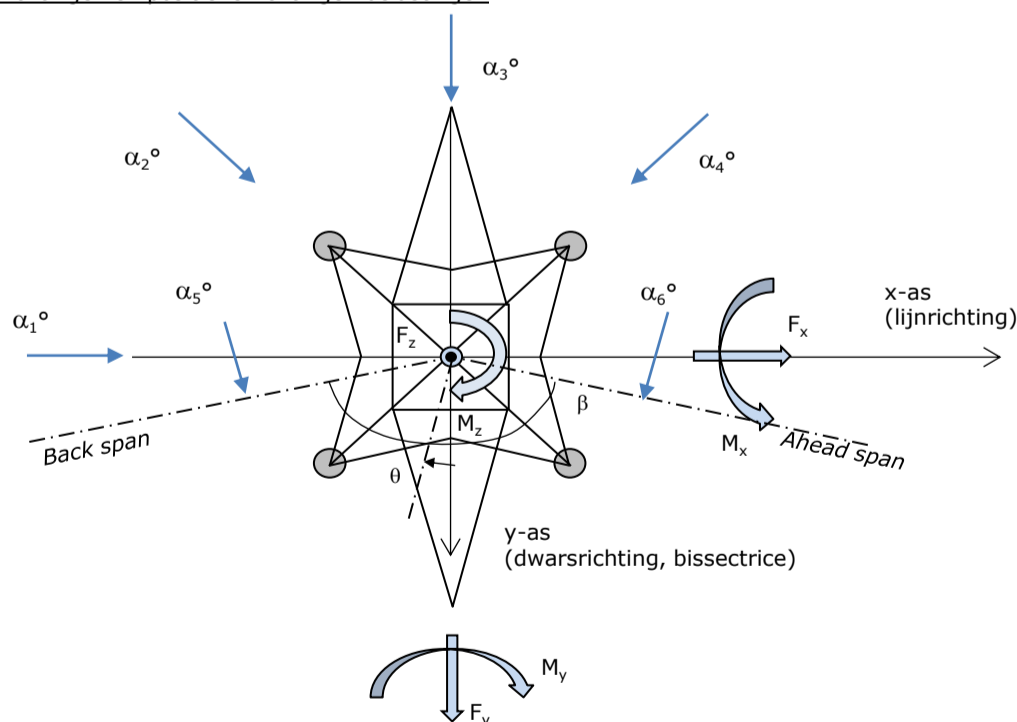
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh_{back}	Δh_{ahead}	Δy_{back}	Δy_{ahead}
Circuit 1	34	380ct1f1	44,2	-0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	35	380ct1f2	44,2	-0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	33	380ct1f3	49,1	-0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	24	380ct2f1	44,2	-0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	25	380ct2f2	44,2	-0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	23	380ct2f3	49,1	-0,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	55,0	-0,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	55,0	-0,1 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	438,0	139,0 m
Line angle β	441,8	139,0 m
Tower orientation with respect to bisector θ	158 °	
Section length	0 °	
Height bottom of tower to ground level	1672	139 m
Wind directions considered α_1	0,5 m	
Wind directions according to: α_2	0 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> α_3	45 °	
α_4	90 °	
α_5	135 °	
α_6	79 °	
	101 °	

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

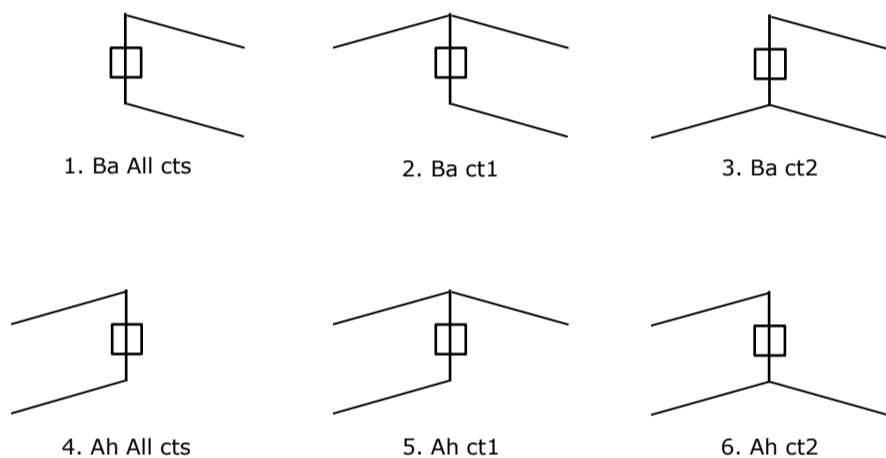
Absence of conductors

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

Load situations SPLS

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

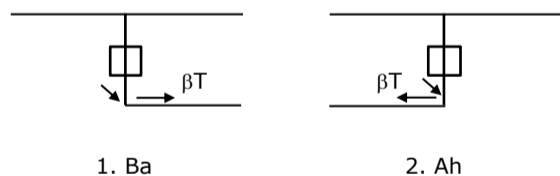
Principle of load situations:



Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1, design assumption is symmetry back and ahead

Principle of load situations:



Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Load situations LC6. Construction and maintenance

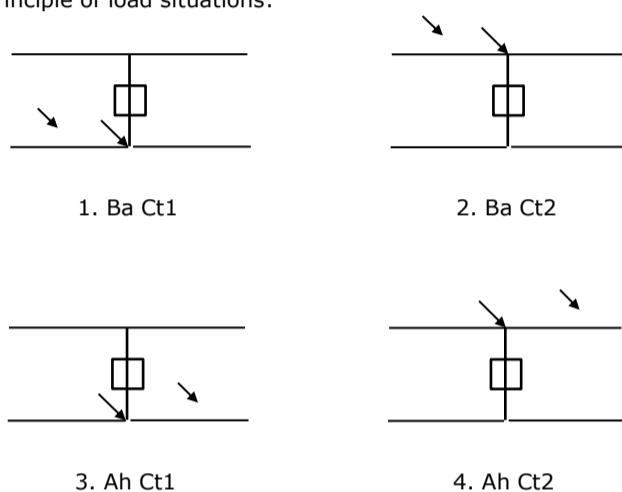
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations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

3,0 kN 2,0 kN
 1,0 kN 1,0 kN

Considered situations construction and maintenance 6a: 1 up to 4, all possible situations

Presence line vehicle: Circuit, load present in all conductors of a circuit

Principle of load situations:



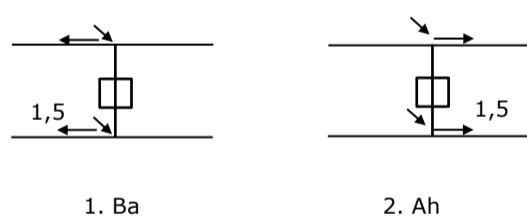
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



Load combination 8. Galloping as a dynamic load

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

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast	
Tower designation	EA+0	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	45,0 m	
Tower self weight	495,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>	x-ri.	y-ri.
Leg spread	11,00	11,00 m
Inclination of main leg	0,156	0,156 -
Horizontal force factor	1,1	1,1 -

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A_1 C_1 \sin^2(\phi) + A_2 C_2 \cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A_1 C_1 \sin^2(\phi) + A_2 C_2 \cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1 + 0,2 \sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1 + 0,2 \sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0,4

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

Description	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,96	0,13	3,25
Middenstuk 1	18,92	8,00	5,84	9,32	0,116	64,49	11,03	0,17	3,06
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,78	0,116	42,32	9,30	0,22	2,85
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	7,60	0,28	2,61
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,26	0,24	2,75
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,55	0,21	2,88
Ondertraverse	27,70	15,80		4,00		31,60	6,74	0,21	2,87
Boventraverse	39,00	17,25		4,27		36,86	8,78	0,24	2,77

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

Description	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,96	0,13	3,25
Middenstuk 1	18,92	8,00	5,84	9,32	0,116	64,49	11,03	0,17	3,06
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,78	0,116	42,32	9,30	0,22	2,85
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	7,60	0,28	2,61
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,26	0,24	2,75
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,55	0,21	2,88
Ondertraverse	27,70	15,80		4,00		31,60	6,74	0,21	2,87
Boventraverse	39,00	17,25		4,27		36,86	8,78	0,24	2,77

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m ² /m)	Δh	A ₁
Broekstuk 1			
Middenstuk 1			
Middenstuk 2			
Bovenstuk 1			
Bovenstuk 2			

Input antennas

Description	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

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

Description	P _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk 1	0,70	27,2	23,1	0,0	-23,1	4,8	130,8	111,0	0,0	-111,0
Middenstuk 1	0,79	26,7	22,6	0,0	-22,6	14,3	380,0	322,5	0,0	-322,5
Middenstuk 2	0,92	24,3	20,6	0,0	-20,6	23,3	567,0	481,1	0,0	-481,1
Bovenstuk 1	1,00	19,9	16,9	0,0	-16,9	31,6	629,2	533,9	0,0	-533,9
Bovenstuk 2	1,06	15,4	13,1	0,0	-13,1	39,3	605,3	513,6	0,0	-513,6
Topstuk	1,10	1,7	1,5	0,0	-1,5	44,0	76,5	64,9	0,0	-64,9
Ondertraverse	0,98	37,9	22,5	0,0	-22,5	29,0	1101,3	654,1	0,0	-654,1
Boventraverse	1,07	52,2	31,0	0,0	-31,0	40,4	2110,4	1253,5	0,0	-1253,5
Totaal		205,4	151,4	0,0	-151,4		5600,5	3934,6	0,0	-3934,6

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

Description	P _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	23,1	27,2	23,1	4,8	0,0	111,0	130,8	111,0
Middenstuk 1	0,79	0,0	22,6	26,7	22,6	14,3	0,0	322,5	380,0	322,5
Middenstuk 2	0,92	0,0	20,6	24,3	20,6	23,3	0,0	481,1	567,0	481,1
Bovenstuk 1	1,00	0,0	16,9	19,9	16,9	31,6	0,0	533,9	629,2	533,9
Bovenstuk 2	1,06	0,0	13,1	15,4	13,1	39,3	0,0	513,6	605,3	513,6
Topstuk	1,10	0,0	1,5	1,7	1,5	44,0	0,0	64,9	76,5	64,9
Ondertraverse	0,98	0,0	22,5	15,2	22,5	29,0	0,0	654,1	440,5	654,1
Boventraverse	1,07	0,0	31,0	20,9	31,0	40,4	0,0	1253,5	844,2	1253,5
Total		0,0	151,4	151,3	151,4		0,0	3934,6	3673,5	3934,6

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

Load / wind direction	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Permanente belasting	0	0	495	0	0	0
Windrichting 0°	205	0	0	0	5600	0
Windrichting 45°	151	151	0	3935	3935	0
Windrichting 90°	0	151	0	3673	0	0
Windrichting 135°	-151	151	0	3935	-3935	0

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21,7	264,0	9,80	81000	2,30E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21,7	264,0	9,80	81000	2,30E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	w _{z,G} [N/m]	Ice region	Formula	w _{z,ijs} [N/m]	w _{z,ijs,bundel} [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	w _{z,G} [N/m]	Ice region	Formula	w _{z,ijs} [N/m]	w _{z,ijs,bundel} [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	G _{isolator} [kN]	Number	F _{v,iso} [kN]	Length [m]	Wind surf. [m ²]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m ²]	Drag factor [-]	F _{h,iso} [kN]
380ct1f1	2,00	1	1	2	4,8	1,0	23,37	0,92	1,2
380ct1f2	2,00	1	1	2	4,8	1,0	23,37	0,92	1,2
380ct1f3	2,00	1	1	2	4,8	1,0	34,67	1,03	1,2
380ct2f1	2,00	1	1	2	4,8	1,0	23,37	0,92	1,2
380ct2f2	2,00	1	1	2	4,8	1,0	23,37	0,92	1,2
380ct2f3	2,00	1	1	2	4,8	1,0	34,67	1,03	1,2
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Wind load back

Conductor	Height		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{additional}	W _y	W _{y,section}	D _{ijs,additional}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,section}
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	34,0	1,02	0,61	0,54	1,09	28,25	58,0	51,0	46,9	106,1	93,3
380ct1f2	34,0	1,02	0,61	0,54	1,09	28,25	58,0	51,0	46,9	106,1	93,3
380ct1f3	47,8	1,12	0,64	0,56	1,06	28,25	64,8	56,9	46,9	121,5	106,8
380ct2f1	34,0	1,02	0,61	0,54	1,09	28,25	58,0	51,0	46,9	106,1	93,3
380ct2f2	34,0	1,02	0,61	0,54	1,09	28,25	58,0	51,0	46,9	106,1	93,3
380ct2f3	47,8	1,12	0,64	0,56	1,06	28,25	64,8	56,9	46,9	121,5	106,8
bl1	60,2	1,19	0,66	0,58	1,17	22,24	20,5	18,0	41,5	39,2	34,4
bl2	60,2	1,19	0,66	0,58	1,18	22,13	20,5	18,0	41,4	39,1	34,3

Wind load ahead

Conductor	Height		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{additional}	W _y	W _{y,section}	D _{ijs,additional}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,section}
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	21,0	0,89	0,57	0,71	1,13	28,25	48,8	60,9	46,9	86,4	107,6
380ct1f2	21,0	0,89	0,57	0,71	1,13	28,25	48,8	60,9	46,9	86,4	107,6
380ct1f3	32,3	1,01	0,61	0,75	1,09	28,25	57,0	70,5	46,9	103,9	128,5
380ct2f1	21,0	0,89	0,57	0,71	1,13	28,25	48,8	60,9	46,9	86,4	107,6
380ct2f2	21,0	0,89	0,57	0,71	1,13	28,25	48,8	60,9	46,9	86,4	107,6
380ct2f3	32,3	1,01	0,61	0,75	1,09	28,25	57,0	70,5	46,9	103,9	128,5
bl1	41,3	1,08	0,63	0,77	1,20	22,24	18,1	22,2	41,5	33,9	41,7
bl2	41,3	1,08	0,63	0,77	1,20	22,13	18,0	22,2	41,4	33,8	41,6

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Auteur: TBR
 Versie: v11.3

Conductor loads

Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ _Q			γ _a
Load case	description	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G _k		Q _{pk} Q _{wk} Q _{ik}			A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6
 Number of load combinations for ULS 46
 Number of load combinations for SPLS 222
 Number of load combinations for SLS 15
 Number of concentrated loads 5094

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

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

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

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,7	27,4	10,9	5,6	2,2	6,8
bl2	-29,9	27,6	10,8	5,7	2,1	6,8
380ct1f1	-108,9	64,8	34,3	15,4	8,3	16,0
380ct1f2	-108,9	64,8	34,3	15,4	8,3	16,0
380ct1f3	-110,9	65,0	37,1	17,0	7,3	16,0
380ct2f1	-108,9	64,8	34,3	15,4	8,3	16,0
380ct2f2	-108,9	64,8	34,3	15,4	8,3	16,0
380ct2f3	-110,9	65,0	37,1	17,0	7,3	16,0
PI1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PI2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	72,5	168,9	169,8
bl2	72,6	171,0	169,8
380ct1f1	175,8	209,6	208,2
380ct1f2	175,8	209,6	208,2
380ct1f3	147,9	192,4	192,5
380ct2f1	175,8	209,6	208,2
380ct2f2	175,8	209,6	208,2
380ct2f3	147,9	192,4	192,5
PI1			
PI2			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	192,5	179,5
bl2	192,5	179,6
380ct1f1	221,0	213,0
380ct1f2	221,0	213,0
380ct1f3	207,9	198,2
380ct2f1	221,0	213,0
380ct2f2	221,0	213,0
380ct2f3	207,9	198,2
PI1		
PI2		

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

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	221,0 m 0,766 -
Min. weight span	-131,1 m -0,455 -

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Maximum values back + ahead span Maximum tension in conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	29,4	15,3	6,8	-31,0	28,0
bl2	29,5	15,3	6,8	-31,0	28,2
380ct1f1	90,9	48,4	16,0	-112,5	66,3
380ct1f2	90,9	48,4	16,0	-112,5	66,3
380ct1f3	94,0	52,6	16,0	-114,7	66,5
380ct2f1	90,9	48,4	16,0	-112,5	66,3
380ct2f2	90,9	48,4	16,0	-112,5	66,3
380ct2f3	94,0	52,6	16,0	-114,7	66,5
PI1	2,6	2,6	4,0	0,0	
PI2	2,6	2,6	4,0	0,0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	7,9	2,9	1,4	-15,0	8,0
bl2	7,8	2,9	1,4	-15,0	8,0
380ct1f1	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct1f2	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct1f3	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct2f1	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct2f2	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct2f3	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
PI1	0,0	0,0	3,5	0,0	
PI2	0,0	0,0	3,5	0,0	

1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
PI1	0,0	
PI2	0,0	

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

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

Combination	Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90		-277	335	83	10825	-8992	0
ULS 1a_0,9_0		-206	127	75	4023	-6679	-74
ULS 1a_0,9_0,9_90		-258	326	38	10558	-8393	0
ULS 3_0		-320	200	133	6367	-10343	-20
SLS 7		-203	119	90	3747	-6540	0

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

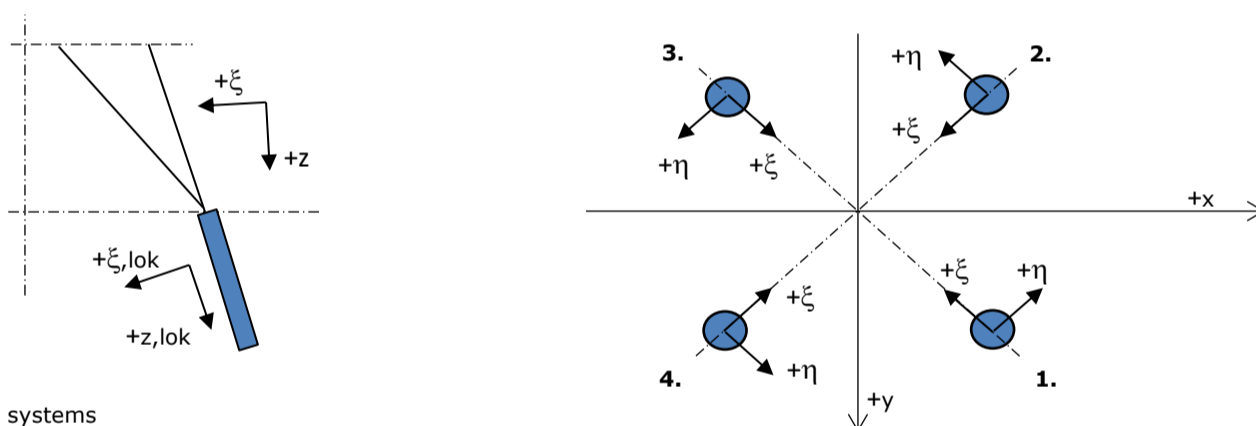
Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	-277	504	603	14927	-8992	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	-258	495	483	14660	-8393	0
SLS 7	-203	119	585	3747	-6540	0

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_0,9_79	-277	506	495	15003	-9305	-14
SPLS 3_90 Ah All Cts	-598	208	569	6215	-19444	-3
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	116	165	646	5015	3893	3344
SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-537	304	485	8818	-17502	1

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

Support reactions per leg



Maximum compression load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_79 Ba All Cts	145	153	846	-6	-211	-24	866
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	112	-103	611	-6	-152	-17	626
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-132	-127	759	3	-183	-15	777
4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-227	237	1336	7	-328	-33	1368

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-85	-81	-489	-2	117	9	-500
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-182	192	-1075	-7	265	27	-1101
3	SPLS 1a_0,9_79 Ba All Cts	98	106	-572	5	144	18	-586
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	62	-59	-338	3	85	11	-346

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	172	23	566	105	-138	-13	580
2	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-58	-93	111	107	-24	0	113
3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-36	120	-243	110	60	6	-249
4	SPLS 3_79 Ba Ct1	8	146	390	109	-98	-11	400

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	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 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	19	175	562	-110	-138	-13	576
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	94	59	115	-108	-25	0	118
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	116	-32	-239	-104	59	6	-245
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-113	-37	208	-106	-53	-8	213

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-85	-81	-489	-2	117	9	-500
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-182	192	-1075	-7	265	27	-1101
3	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct1	-16	125	-296	99	77	12	-303
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	62	-59	-338	3	85	11	-346

Permanent load

Index	Combination	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	4	4	19	0	-5	-1	20
2	SLS 7	-55	56	-321	-1	78	7	-329
3	SLS 7	-47	-47	273	0	-66	-5	280
4	SLS 7	-105	106	614	1	-149	-14	629

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. pressure	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-227	237	1336	7	-328	-33	1368
Max. tension	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-182	192	-1075	-7	265	27	-1101
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-36	120	-243	110	60	6	-249
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	19	175	562	-110	-138	-13	576
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-182	192	-1075	-7	265	27	-1101

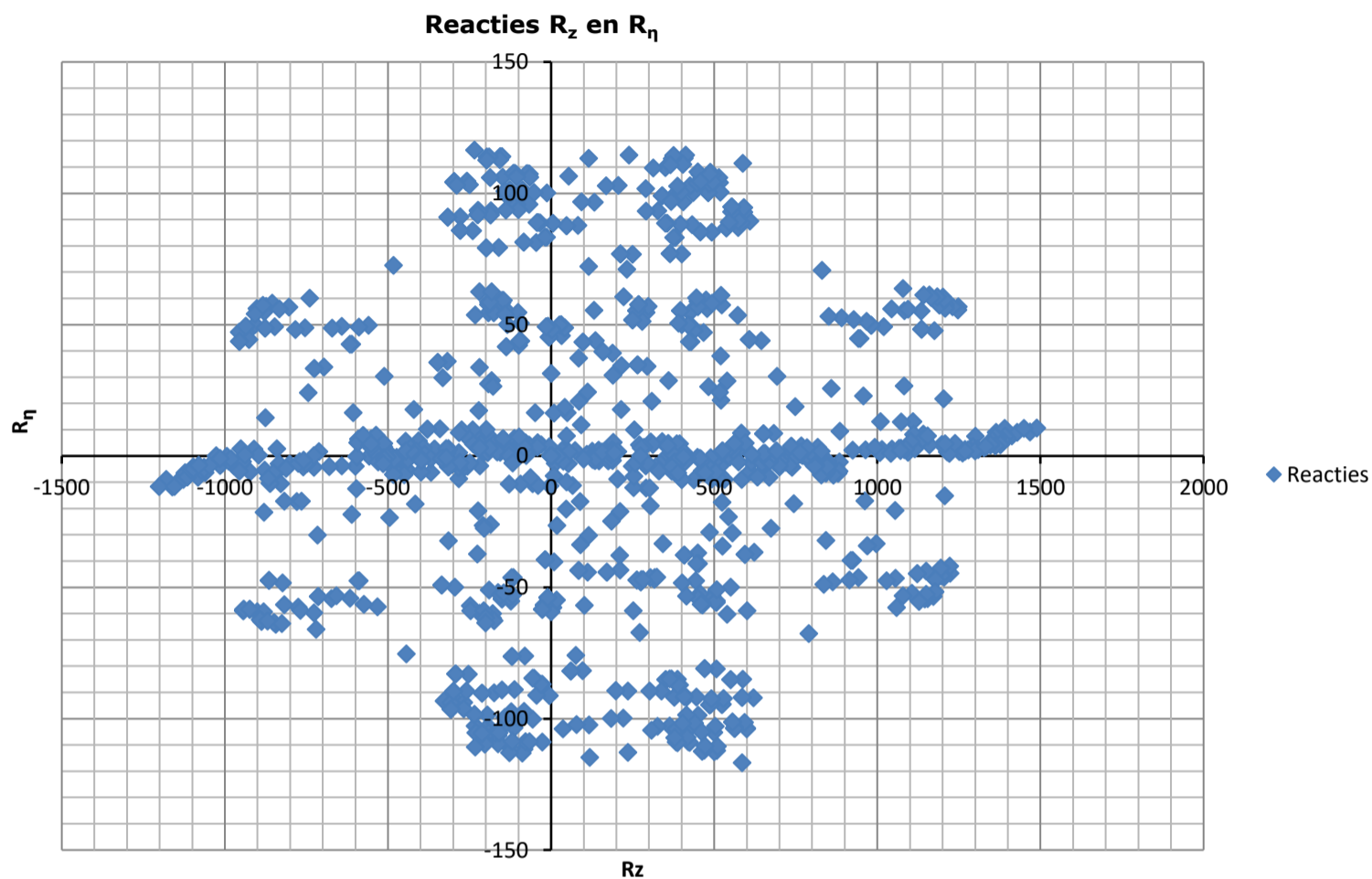
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	4	4	19	0	-5	-1	20
2	SLS 1a_90	-139	148	-815	-6	203	23	-834
3	SLS 1a_45	26	23	-100	-2	35	13	-102
4	SLS 1a_0	-57	63	371	4	-85	-3	380

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	74	74	388	0	-105	-19	397
2	SLS 1a_0	-4	15	-78	-8	14	-3	-80
3	SLS 7	-47	-47	273	0	-66	-5	280
4	SLS 1a_90	-189	197	1103	6	-273	-29	1130

Project: KIJ-GT
Tower: EA+0
Number: 87



Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Auteur: TBR
 Versie: v11.3

Conductor loads

Starting points

Consequence class Verbouw CC2
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ _Q			γ _a
Load case	description	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G _k		Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6
 Number of load combinations for ULS 46
 Number of load combinations for SPLS 222
 Number of load combinations for SLS 15
 Number of concentrated loads 5094

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

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

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

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-35,1	29,2	13,2	6,0	2,4	7,4
bl2	-35,3	29,4	13,2	6,1	2,4	7,4
380ct1f1	-127,5	69,8	41,4	18,5	9,7	17,4
380ct1f2	-127,5	69,8	41,4	18,5	9,7	17,4
380ct1f3	-130,0	70,0	45,0	20,5	8,3	17,4
380ct2f1	-127,5	69,8	41,4	18,5	9,7	17,4
380ct2f2	-127,5	69,8	41,4	18,5	9,7	17,4
380ct2f3	-130,0	70,0	45,0	20,5	8,3	17,4
PI1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PI2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	64,0	168,4	169,8
bl2	64,1	170,4	169,8
380ct1f1	172,5	209,5	208,2
380ct1f2	172,5	209,5	208,2
380ct1f3	143,4	192,2	192,5
380ct2f1	172,5	209,5	208,2
380ct2f2	172,5	209,5	208,2
380ct2f3	143,4	192,2	192,5
PI1			
PI2			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	195,0	181,7
bl2	195,1	181,7
380ct1f1	223,8	214,1
380ct1f2	223,8	214,1
380ct1f3	211,0	199,6
380ct2f1	223,8	214,1
380ct2f2	223,8	214,1
380ct2f3	211,0	199,6
PI1		
PI2		

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

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	223,8 m 0,776 -
Min. weight span	-206,9 m -0,717 -

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Maximum values back + ahead span Maximum tension in conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	30,5	18,5	7,4	-36,7	29,8
bl2	30,6	18,5	7,4	-36,7	30,0
380ct1f1	95,9	58,2	17,4	-131,9	71,4
380ct1f2	95,9	58,2	17,4	-131,9	71,4
380ct1f3	98,8	63,6	17,4	-134,7	71,6
380ct2f1	95,9	58,2	17,4	-131,9	71,4
380ct2f2	95,9	58,2	17,4	-131,9	71,4
380ct2f3	98,8	63,6	17,4	-134,7	71,6
PI1	3,2	3,2	4,6	0,0	
PI2	3,2	3,2	4,6	0,0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	7,9	2,9	1,4	-15,0	8,0
bl2	7,8	2,9	1,4	-15,0	8,0
380ct1f1	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct1f2	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct1f3	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct2f1	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct2f2	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
380ct2f3	31,5	12,2	8,0	-64,2	32,1
PI1	0,0	0,0	3,5	0,0	
PI2	0,0	0,0	3,5	0,0	

1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
PI1	0,0	
PI2	0,0	

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

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

Combination	Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90		-321	403	89	13071	-10447	0
ULS 1a_0,9_0		-224	139	82	4398	-7251	-93
ULS 1a_0,9_0,9_90		-294	391	27	12694	-9573	0
ULS 3_0		-375	232	156	7413	-12139	-26
SLS 7		-203	119	90	3747	-6540	0

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

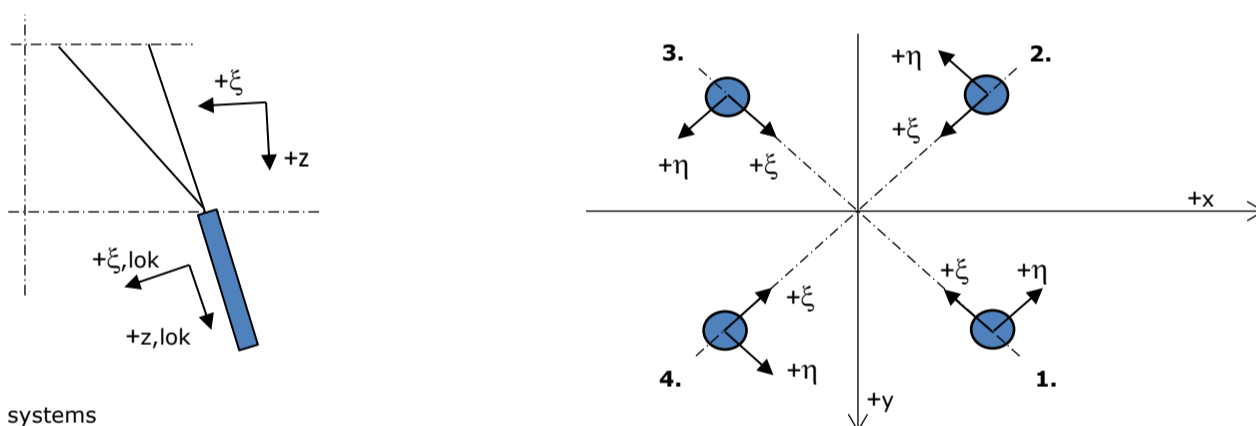
Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	-321	615	658	18214	-10447	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	-294	603	473	17837	-9573	0
SLS 7	-203	119	585	3747	-6540	0

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_0,9_79	-322	618	493	18318	-10847	-17
SPLS 3_90 Ah All Cts	-629	214	624	6401	-20454	-3
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	115	172	704	5209	3847	3544
ULS 1a_0,9_79	-322	618	493	18318	-10847	-17

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

Support reactions per leg



Maximum compression load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_45 Ba All Cts	156	159	883	-2	-223	-27	905
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	118	-109	648	-6	-161	-18	663
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-142	-137	816	3	-197	-17	836
4	ULS 1a_79	-252	267	1488	11	-367	-38	1524

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-92	-89	-531	-2	128	10	-543
2	ULS 1a_0,9_79	-202	218	-1202	-12	297	32	-1231
3	SPLS 1a_0,9_45 Ba All Cts	108	108	-596	0	153	21	-610
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	66	-62	-358	3	90	11	-367

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	180	23	588	111	-143	-14	602
2	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-62	-98	114	113	-25	0	117
3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-41	123	-236	116	58	6	-241
4	SPLS 3_79 Ba Ct1	8	154	412	115	-103	-12	422

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	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 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	19	184	585	-117	-143	-14	599
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	99	63	117	-115	-26	0	120
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	119	-38	-233	-111	58	6	-238
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-122	-37	234	-113	-60	-8	240

Project: KIJ-GT
 Tower: EA+0
 Number: 87

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-92	-89	-531	-2	128	10	-543
2	ULS 1a_0,9_79	-202	218	-1202	-12	297	32	-1231
3	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct1	-19	129	-298	105	78	12	-305
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	66	-62	-358	3	90	11	-367

Permanent load

Index	Combination	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	4	4	19	0	-5	-1	20
2	SLS 7	-55	56	-321	-1	78	7	-329
3	SLS 7	-47	-47	273	0	-66	-5	280
4	SLS 7	-105	106	614	1	-149	-14	629

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. pressure	ULS 1a_79	-252	267	1488	11	-367	-38	1524
Max. tension	ULS 1a_0,9_79	-202	218	-1202	-12	297	32	-1231
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-41	123	-236	116	58	6	-241
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	19	184	585	-117	-143	-14	599
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_79	-202	218	-1202	-12	297	32	-1231

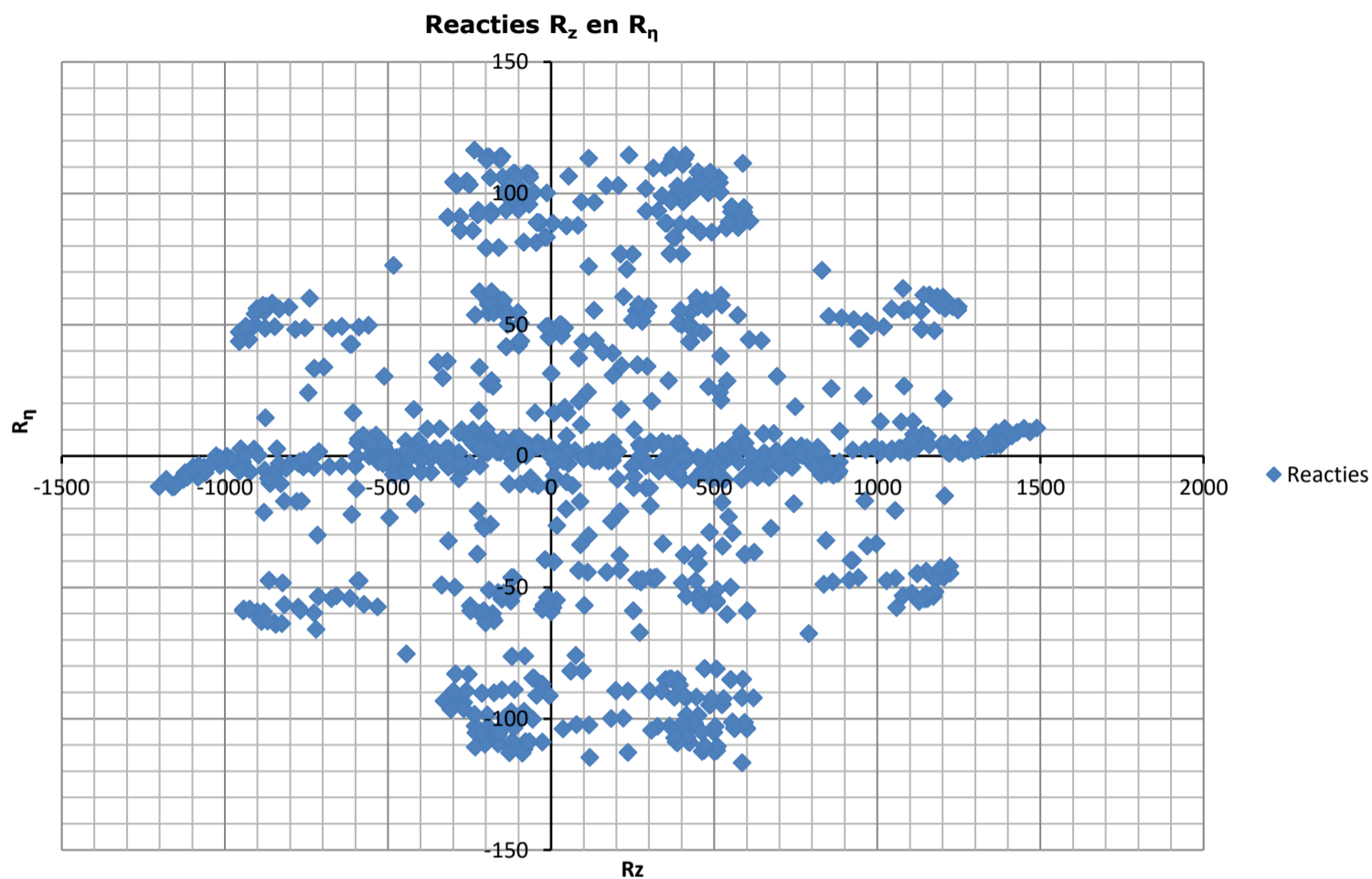
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	4	4	19	0	-5	-1	20
2	SLS 1a_90	-146	155	-852	-7	212	24	-873
3	SLS 1a_45	30	26	-118	-3	40	14	-121
4	SLS 1a_0	-55	60	356	4	-81	-2	365

Maximum compression load - SLS

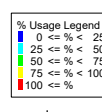
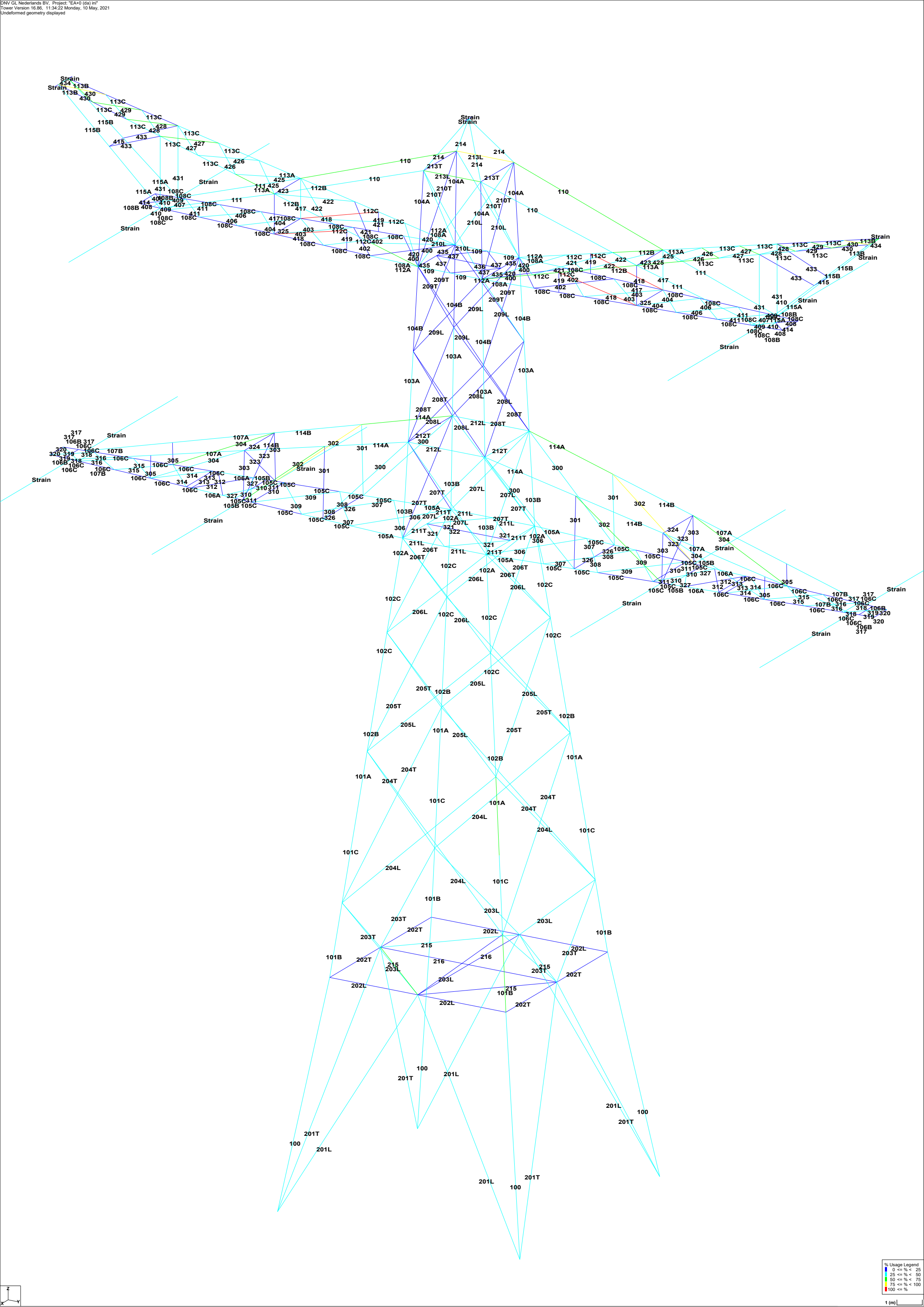
Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	77	78	406	0	-110	-20	416
2	SLS 1a_0	-1	13	-63	-8	10	-4	-65
3	SLS 3_135	-49	-45	275	3	-67	-6	282
4	SLS 1a_90	-195	204	1140	7	-282	-30	1167

Project: KIJ-GT
Tower: EA+0
Number: 87





APPENDIX B PLS-TOWER OUTPUT



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 1

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)	
100	250x250x20	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	-917.1	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2183.7	1859.6	3110.4	0.49	693.9	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	2244.7	1859.6	2658.5	0.37				
101A	250x250x20	S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-829.3	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2166.9	1630.9	2592.0	0.51	640.1	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	2244.7	1630.9	2215.4	0.39				
101B	250x250x20	S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-896.3	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2170.3	1630.9	2592.0	0.55	697.8	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	2244.7	1630.9	2215.4	0.43				
101C	250x250x20	S235		0.50	0.50	0.50	32	-833.7	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2191.3	0.0	0.0	0.38	636.6	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	2279.5	0.0	0.0	0.28				
102A	200x200x18	S235	16M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	25	-556.0	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1600.9	1224.2	3732.5	0.45	401.3	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	1548.5	1224.2	3190.2	0.33				
102B	200x200x18	S235	12M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	38	-664.6	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1523.7	2011.0	2799.4	0.44	500.3	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	1548.5	2011.0	2392.6	0.32				
102C	200x200x18	S235		0.55	0.55	0.55	31	-661.0	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1564.6	0.0	0.0	0.42	503.2	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	1623.9	0.0	0.0	0.31				
103A	180x180x15	S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	54	-284.2	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1072.1	568.6	1620.0	0.50	193.7	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	1175.1	568.6	1620.0	0.34				
103B	180x180x15	S235	12M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	57	-305.6	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1054.9	671.2	1944.0	0.46	204.1	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	1175.1	671.2	1944.0	0.30				
104A	120x120x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	85	-66.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	390.5	508.3	777.6	0.17	4.2	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct1	466.6	508.3	664.6	0.01				
104B	120x120x10	S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	75	-112.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	422.0	575.9	1080.0	0.27	64.5	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	487.3	575.9	1080.0	0.13				
105C	200x200x20	S235		2.88	1.77	1.00	62	-452.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1504.5	0.0	0.0	0.30	289.7	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1795.4	0.0	0.0	0.16				
105A	200x200x20	S235	16M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	64	-512.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1494.9	1118.3	4147.2	0.46	339.5	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1710.7	1118.3	3544.6	0.30				
105B	200x200x20	S235	8M24-5.6t	7.44	1.00	1.00	73	-279.5	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1408.3	677.8	2073.6	0.41	167.3	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1710.7	677.8	1772.3	0.25				
106C	200x200x16	S235		17.76	1.00	1.00	72	-242.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1143.8	0.0	0.0	0.21	132.8	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1452.3	0.0	0.0	0.09				
106A	200x200x16	S235	8M24-5.6t	2.97	1.00	1.00	72	-254.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1143.9	677.8	1658.9	0.38	146.4	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1386.2	677.8	1417.8	0.22				
106B	200x200x16	S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	0.0		1452.3	117.6	345.6	0.00	12.9	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	735.5	117.6	317.7	0.11				
107A	80x80x8	S235	5M24-5.6t	1.85	1.00	1.00	349	0.0		28.8	423.6	518.4	0.00	77.6	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct1	211.0	423.6	366.7	0.37				
107B	80x80x8	S235	3M24-5.6t	2.18	1.00	1.00	349	0.0		28.8	254.2	311.0	0.00	77.7	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct1	160.8	254.2	220.0	0.48				
108C	200x200x16	S235		3.13	2.00	1.00	56	-305.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	1263.2	0.0	0.0	0.24	176.0	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1452.3	0.0	0.0	0.12				
108B	200x200x16	S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	-2.7	ULS 1a_0,9_75	1452.3	117.6	345.6	0.02	1.5	SPLS 1a_45 Ba Ct2	735.5	117.6	317.7	0.01				
108A	200x200x16	S235	12M24-5.6t	1.48	1.00	1.00	58	-336.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	1249.1	1016.6	2488.3	0.33	208.4	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	1386.2	1016.6	1935.4	0.21				
109	200x200x16	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	-446.3	SPLS 3_90 Ba All Cts	1313.7	993.9	2488.3	0.45	347.2	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1386.2	993.9	2126.8	0.35				
110	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	0.0		68.0	254.2	388.8	0.00	133.2	PLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	324.0	254.2	332.3	0.52				
111	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	239	0.0		101.9	254.2	388.8	0.00	124.9	PLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	324.0	254.2	332.3	0.49				
112C	120x120x13	S235		2.91	1.91	1.00	95	-206.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	373.1	0.0	0.0	0.55	199.9	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	705.0	0.0	0.0	0.28				
112A	120x120x13	S235	5M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	97	-216.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	373.1	423.6	842.4	0.58	199.6	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	418.7	423.6	703.2	0.48				
112B	120x120x13	S235	4M24-5.6t	1.44	1.00	1.00	104	-190.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	366.0	338.9	673.9	0.56	187.5	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	602.4	338.9	576.0	0.55				
113C	150x100x12	S235		3.00	1.00	1.00	115	-150.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	301.2	0.0	0.0	0.50	168.2	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	674.5	0.0	0.0	0.25				
113A	150x100x12	S235	5M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	119	-167.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	292.5	423.6	777.6	0.57	184.5	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	582.2	423.6	664.6	0.44				
113B	150x100x12	S235	4M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	106	-20.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	325.6	338.9	622.1	0.06	34.8	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	582.2	338.9	531.7	0.10				
114A	90x90x9	S235	3M24-5.6t	1.96	1.00	1.00	294	0.0		47.4	254.2	349.9	0.00	121.3	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	205.3	254.2	297.9	0.59				
114B	90x90x9	S235	5M24-5.6t	2.04	1.00	1.00	294	0.0		47.3	423.6	583.2	0.00	90.5	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct1	277.6	423.6	498.5	0.33				
201T	140x140x13	S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-164.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	555.6	506.7	1010.9	0.32	142.1	PLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	486.5	506.7	800.2	0.29				
201L	140x140x13	S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-171.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	555.6	506.7	1010.9	0.34	157.8	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	486.5	506.7	800.2	0.32				
202L	130x130x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-29.8	SPLS 1a_75 Ba All Cts	235.2	169.4	311.0	0.18	18.2	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	363.3	169.4	265.8	0.11				
202T	130x130x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-34.1	SPLS 1a_75 Ba All Cts	235.2	169.4	311.0	0.20	22.1	PLS 1a_0,9_75 Ba All Cts	363.3	169.4	265.8	0.13				
203L	160x160x15	S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-113.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	570.8	423.6	972.0	0.27	116.4	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	423.6	672.9	0.27				
203T	160x160x15	S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-127.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	570.8	423.6	972.0	0.30	113.7	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	423.6	672.9	0.27				
204L	160x160x15	S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-145.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	545.7	423.6	972.0	0.34	138.8	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	616.5	423.6	659.3	0.33				
204T	160x160x15	S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-151.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	545.7	423.6	972.0	0.36	161.8	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	423.6	659.3	0.38				
205L	160x160x15	S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-169.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	653.5	593.0	1360.8	0.29	172.4	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	593.0	903.5	0.29				
205T	160x160x15	S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-200.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	653.5	593.0	1360.8	0.34	185.0	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	593.0	903.5	0.31				
206L	160x160x15	S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-209.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	737.9	508.3	1166.4	0.41	203.4	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	616.5	508.3	803.0	0.40				
206T	160x160x15	S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-229.1	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	737.9	508.3	1166.4	0.45	244.3	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	508.3	803.0	0.48				
207L	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-114.5	SPLS 3_0 Ba Ct2	450.1	338.9	622.1	0.34	106.7	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	456.2	338.9	421.1	0.31				

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 10-05-21
Author KCh
Version 1.0

KIJ-GT 380

EA+0

1

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)	
322		65x65x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	302	-0.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	21.3	58.8	75.6	0.03	0.0		76.6	58.8	51.8	0.00			
323		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	165	-0.9	SPLS 1a_0 Ah All Cts	28.5	37.7	43.2	0.03	2.8	ULS 1a_0,9_45	46.1	37.7	23.3	0.12			
324		65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	-2.0	ULS 3_0,9_90	21.8	84.7	64.8	0.09	0.0		56.2	84.7	31.9	0.00			
325		HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	52	0.0		697.7	117.6	216.0	0.00	5.0	ULS 6a_90 Ba Ct2	829.4	117.6	0.0	0.04			
326		HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	48	-3.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	686.2	117.6	216.0	0.03	7.1	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	766.1	117.6	0.0	0.06			
327		75x75x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	90	-17.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	95.4	58.8	64.8	0.29	21.0	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	82.9	58.8	52.4	0.40			
400		90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	-24.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	164.6	117.6	172.8	0.21	22.0	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	172.3	117.6	139.6	0.19			
402		90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	100	-26.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	176.1	117.6	172.8	0.23	29.9	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	179.9	117.6	139.6	0.25			
403		90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-36.9	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	180.7	117.6	172.8	0.31	31.1	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	183.7	117.6	139.6	0.26			
404		80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	89	-35.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	170.1	117.6	172.8	0.31	34.7	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	156.2	117.6	139.6	0.29			
405		100x100x12	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00			
406		80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	85	-42.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	175.1	117.6	172.8	0.36	42.4	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	164.5	117.6	139.6	0.36			
407		100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	75	0.0		350.6	117.6	259.2	0.00	32.7	ULS 3_90	278.4	117.6	259.2	0.28			
408		60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	78	-2.1	SPLS 1a_45 Ba Ct2	81.1	58.8	64.8	0.04	3.1	ULS 1a_0,9_75	65.7	58.8	38.8	0.08			
409		60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	84	-18.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	78.8	58.8	64.8	0.31	18.7	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	65.7	58.8	38.8	0.48			
410		100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	45	0.0		407.2	117.6	259.2	0.00	40.8	ULS 1a_0,9_90	278.4	117.6	259.2	0.35			
411		80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	73	-49.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	192.1	117.6	172.8	0.42	46.7	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	162.8	117.6	139.6	0.40			
412		80x80x8	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.0		0.0	0.0	0.00				
413		100x100x12	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.0		0.0	0.0	0.00				
414		HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	32	-4.6	ULS 1a_0,9_90	772.4	117.6	216.0	0.04	0.0		766.1	117.6	0.0	0.00			
415		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	0.0	SPLS 1a_45 Ba Ct1	43.3	37.7	43.2	0.00	0.0	SPLS 1a_0,9_45 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.00			
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	173	0.0		26.7	37.7	43.2	0.00	5.7	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.26			
418		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	363	-14.2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	8.7	37.7	43.2	1.63	knik	0.9	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.04		
419		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	-2.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	54.4	37.7	43.2	0.05	4.0	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.18			
420		50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	196	-8.3	ULS 1a_0	26.8	37.7	51.8	0.31	8.2	ULS 1a_0,9_0	44.9	37.7	26.5	0.31			
421		50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	184	-8.1	ULS 1a_0,9_0	29.1	37.7	51.8	0.28	8.1	ULS 1a_0	44.9	37.7	26.5	0.31			
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	183	-9.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	24.7	37.7	43.2	0.40	9.6	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.44			
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-2.5	ULS 6a_90 Ba Ct1	20.0	37.7	43.2	0.13	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00			
425		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	-10.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	32.4	37.7	43.2	0.33	10.4	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.47			
426		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	140	-12.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	34.7	37.7	43.2	0.36	12.4	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.56			
427		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	132	-15.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.1	37.7	43.2	0.42	15.3	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.69			
428		60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	96	-18.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	60.5	37.7	43.2	0.48	18.4	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	60.5	37.7	32.0	0.57			
429		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	-24.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	62.4	58.8	54.0	0.45	23.8	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	54.7	58.8	32.4	0.74			
430		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	90	-33.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	63.8	58.8	54.0	0.62	34.5	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	54.7	58.8	37.0	0.93			
431		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	-4.3	SPLS 1a_75 Ah Ct2	11.2	37.7	43.2	0.38	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00			
115A		100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-29.0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	104.8	84.7	103.7	0.34	3.4	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	170.5	84.7	88.6	0.04			
115B		100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-27.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	104.8	84.7	103.7	0.33	4.6	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	170.5	84.7	88.6	0.05			
433		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	265	0.0		14.4	37.7	43.2	0.00	1.4	ULS 1a_75	37.4	37.7	22.0	0.06			
434		UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	0.0		288.7	37.7	64.8	0.00	21.1	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	90.7	37.7	48.0	0.56			
435		100x100x8	S235	6M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	-27.8	ULS 5a Ah 30	193.0	508.3	622.1	0.14	45.1	ULS 5a Ah 30	293.9	508.3	531.7	0.15			
436		60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	249	-0.9	ULS 6a_90 Ba Ct1	22.8	37.7	51.8	0.04	0.0		72.6	37.7	38.4	0.00			
437		120x120x11	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	88	-49.3	ULS 5a Ah 30	357.0	338.9	570.2	0.15	50.1	ULS 5a Ah 30	356.4	338.9	487.4	0.15			

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 1

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
100	0	250x250x20#	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	-917.5	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2183.7	1859.6	3110.4	0.49		694.2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	2244.7	1859.6	2658.5	0.37
101A	0	250x250x20#	S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-829.6	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2166.9	1630.9	2592.0	0.51		640.3	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	2244.7	1630.9	2215.4	0.39
101B	0	250x250x20#	S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-896.7	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2170.3	1630.9	2592.0	0.55		698.1	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	2244.7	1630.9	2215.4	0.43
101C	0	250x250x20#	S235		0.50	0.50	0.50	32	-834.1	SPLS 1a_75 Ba All Cts	2191.3	0.0	0.0	0.38		636.9	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	2279.5	0.0	0.0	0.28
102A	0	200x200x18	S235	16M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	25	-556.4	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1600.9	1224.2	3732.5	0.45		401.5	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	1548.5	1224.2	3190.2	0.33
102B	0	200x200x18	S235	12M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	38	-665.0	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1523.7	2011.0	2799.4	0.44		500.5	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	1548.5	2011.0	2392.6	0.32
102C	0	200x200x18	S235		0.55	0.55	0.55	31	-661.3	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1564.6	0.0	0.0	0.42		503.4	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	1623.9	0.0	0.0	0.31
103A	0	180x180x15#	S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	54	-284.5	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1072.1	568.6	1620.0	0.50		193.8	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	1175.1	568.6	1620.0	0.34
103B	0	180x180x15#	S235	12M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	57	-305.8	SPLS 1a_75 Ba All Cts	1054.9	671.2	1944.0	0.46		204.2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	1175.1	671.2	1944.0	0.30
104A	0	120x120x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	85	-66.4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	390.5	508.3	777.6	0.17		4.1	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct	466.6	508.3	664.6	0.01
104B	0	120x120x10	S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	75	-112.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts	422.0	575.9	1080.0	0.27		64.5	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	487.3	575.9	1080.0	0.13
105C	0	200x200x20	S235		2.88	1.77	1.00	62	-452.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1504.5	0.0	0.0	0.30		289.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1795.4	0.0	0.0	0.16
105A	0	200x200x20	S235	16M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	64	-512.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1494.9	1118.3	4147.2	0.46		339.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1710.7	1118.3	3544.6	0.30
105B	0	200x200x20	S235	8M24-5.6t	7.44	1.00	1.00	73	-279.5	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1408.3	677.8	2073.6	0.41		167.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1710.7	677.8	1772.3	0.25
106C	0	200x200x16	S235		17.76	1.00	1.00	72	-242.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1143.8	0.0	0.0	0.21		132.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1452.3	0.0	0.0	0.09
106A	0	200x200x16	S235	8M24-5.6t	2.97	1.00	1.00	72	-254.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1143.9	677.8	1658.9	0.38		146.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1386.2	677.8	1417.8	0.22
106B	0	200x200x16	S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	0.0		1452.3	117.6	345.6	0.00		12.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts	735.5	117.6	317.7	0.11
107A	0	80x80x8	S235	5M24-5.6t	1.85	1.00	1.00	349	0.0		28.8	423.6	518.4	0.00		77.6	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	211.0	423.6	366.7	0.37
107B	0	80x80x8	S235	3M24-5.6t	2.18	1.00	1.00	349	0.0		28.8	254.2	311.0	0.00		77.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	160.8	254.2	220.0	0.48
108C	0	200x200x16	S235		3.13	2.00	1.00	56	-304.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	1263.2	0.0	0.0	0.24		176.2	SPLS 3_0,9_90 Ba All (	1452.3	0.0	0.0	0.12
108B	0	200x200x16	S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	-2.7	ULS 1a_0,9_75	1452.3	117.6	345.6	0.02		1.5	SPLS 1a_45 Ba Ct2	735.5	117.6	317.7	0.01
108A	0	200x200x16	S235	12M24-5.6t	1.48	1.00	1.00	58	-336.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts	1249.1	1016.6	2488.3	0.33		208.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	1386.2	1016.6	1935.4	0.21
109	0	200x200x16	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	-446.5	SPLS 3_90 Ba All Cts	1313.7	993.9	2488.3	0.45		347.0	SPLS 3_0,9_90 Ba All (	1386.2	993.9	2126.8	0.35
110	0	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	0.0		68.0	254.2	388.8	0.00		133.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	324.0	254.2	332.3	0.52
111	0	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	239	0.0		101.9	254.2	388.8	0.00		125.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	324.0	254.2	332.3	0.49
112C	0	120x120x13	S235		2.91	1.91	1.00	95	-206.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	373.1	0.0	0.0	0.55		199.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts	705.0	0.0	0.0	0.28
112A	0	120x120x13	S235	5M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	97	-216.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	373.1	423.6	842.4	0.58		198.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts	418.7	423.6	703.2	0.48
112B	0	120x120x13	S235	4M24-5.6t	1.44	1.00	1.00	104	-190.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	366.0	338.9	673.9	0.56		187.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	602.4	338.9	576.0	0.55
113C	0	150x100x12	S235		3.00	1.00	1.00	115	-150.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts	301.2	0.0	0.0	0.50		168.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts	674.5	0.0	0.0	0.25
113A	0	150x100x12	S235	5M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	119	-167.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts	292.5	423.6	777.6	0.57		184.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	582.2	423.6	664.6	0.44
113B	0	150x100x12	S235	4M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	106	-20.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts	325.6	338.9	622.1	0.06		34.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts	582.2	338.9	531.7	0.10
114A	0	90x90x9	S235	3M24-5.6t	1.96	1.00	1.00	294	0.0		47.4	254.2	349.9	0.00		121.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba	205.3	254.2	297.9	0.59
114B	0	90x90x9	S235	5M24-5.6t	2.04	1.00	1.00	294	0.0		47.3	423.6	583.2	0.00		90.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	277.6	423.6	498.5	0.33
201T	0	140x140x13#	S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-164.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	555.6	506.7	1010.9	0.32		142.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	486.5	506.7	800.2	0.29
201L	0	140x140x13#	S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-171.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	555.6	506.7	1010.9	0.34		157.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	486.5	506.7	800.2	0.32
202L	0	130x130x12#	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-29.8	SPLS 1a_75 Ba All Cts	235.2	169.4	311.0	0.18		18.2	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	363.3	169.4	265.8	0.11
202T	0	130x130x12#	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-34.2	SPLS 1a_75 Ba All Cts	235.2	169.4	311.0	0.20		22.1	SPLS 1a_0,9_75 Ba All	363.3	169.4	265.8	0.13
203L	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-113.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	570.8	423.6	972.0	0.27		116.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	423.6	672.9	0.27
203T	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-127.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	570.8	423.6	972.0	0.30		113.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	423.6	672.9	0.27
204L	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-145.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	545.7	423.6	972.0	0.34		138.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	616.5	423.6	659.3	0.33
204T	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-151.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	545.7	423.6	972.0	0.36		161.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	423.6	659.3	0.38
205L	0	160x160x15#	S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-169.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	653.5	593.0	1360.8	0.29		172.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	593.0	903.5	0.29
205T	0	160x160x15#	S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-200.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	653.5	593.0	1360.8	0.34		185.0	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	593.0	903.5	0.31
206L	0	160x160x15#	S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-209.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	737.9	508.3	1166.4	0.41		203.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	616.5	508.3	803.0	0.40
206T	0	160x160x15#	S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-229.1	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	737.9	508.3	1166.4	0.45		244.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	508.3	803.0	0.48
207L	0	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-114.6	SPLS 3_0 Ba Ct2	450.1	338.9	622.1	0.34		106.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	456.2	338.9	421.1	0.31
207T	0	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-112.2	SPLS 1a_75 Ba Ct2	450.1	338.9	622.1	0.33		78.1	SPLS 3_0,9_0 Ba Ct2	456.2	338.9	421.1	0.23
208L	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	91	-70.7	SPLS 1a_0,9_75 Ba Ct:	475.4	423.6	777.6	0.17		93.7	SPLS 1a_0,9 Ah Ct1	470.2	423.6	583.9	0.22
208T	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	91	-102.2	SPLS 3_0,9_75 Ba Ct2	475.4	423.6	777.6	0.24		95.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	470.2	423.6	583.9	0.22
209L	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	84	-101.1	SPLS 1a_90 Ah Ct1	501.5	423.6	777.6	0.24		75.3	SPLS 1a_0,9_75 Ba Ct:	470.2	423.6	583.9	0.18
209T	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	84	-105.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	501.5	423.6	777.6	0.25		113.0	SPLS 3_0,9_75 Ba Ct2	470.2	423.6	583.9	0.27
210L	0	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	-24.9	SPLS 1a_0,9_90 Ba Ct:	91.4	84.7	77.8	0.32		24.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	127.9	84.7	66.5	0.36
210T	0	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	-28.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	91.4	84.7	77.8	0.37		9.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	127.9	84.7	66.5	0.14
211L	0																				

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 1

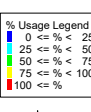
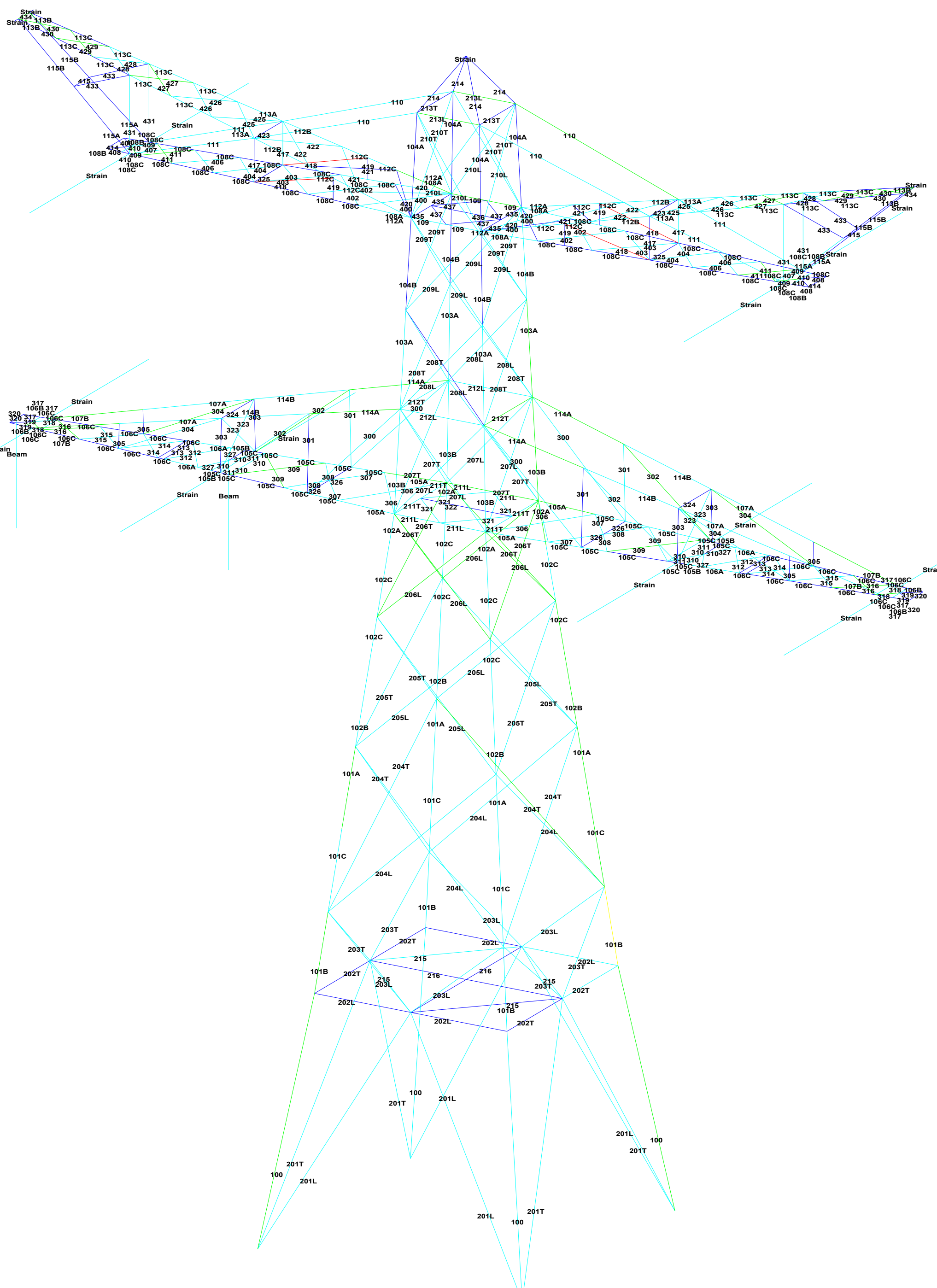
Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
318	0	70x70x6	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	66	-36.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	101.0	84.7	77.8	0.47		9.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts	76.0	84.7	44.0	0.21
319	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	-15.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	54.4	37.7	43.2	0.42		0.0		46.1	37.7	28.0	0.00
320	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	0.0		794.2	117.6	216.0	0.00		13.6	ULS 7	766.1	117.6	0.0	0.12
321	0	140x140x13#	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	98	-124.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	453.7	338.9	673.9	0.37		125.2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	472.4	338.9	460.8	0.37
322	0	65x65x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	302	-0.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	21.3	58.8	75.6	0.03		0.0		76.6	58.8	51.8	0.00
323	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	165	-0.9	SPLS 1a_0 Ah All Cts	28.5	37.7	43.2	0.03		2.8	ULS 1a_0_9_45	46.1	37.7	23.3	0.12
324	0	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	-2.0	ULS 3_0_9_90	21.8	84.7	64.8	0.09		0.0		56.2	84.7	31.9	0.00
325	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	52	0.0		697.7	117.6	216.0	0.00		5.0	ULS 6a_90 Ba Ct2	829.4	117.6	0.0	0.04
326	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	48	-3.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	686.2	117.6	216.0	0.03		7.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	766.1	117.6	0.0	0.06
327	0	75x75x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	90	-17.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts	95.4	58.8	64.8	0.29		21.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts	82.9	58.8	52.4	0.40
400	0	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	-24.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	164.6	117.6	172.8	0.21		22.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts	172.3	117.6	139.6	0.19
402	0	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	100	-26.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	176.1	117.6	172.8	0.23		29.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	179.9	117.6	139.6	0.25
403	0	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-36.9	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	180.7	117.6	172.8	0.31		31.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts	183.7	117.6	139.6	0.26
404	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	89	-35.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	170.1	117.6	172.8	0.31		34.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	156.2	117.6	139.6	0.29
405	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	85	-4.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts	175.1	117.6	172.8	0.36		42.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	164.5	117.6	139.6	0.36
406	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	75	0.0		350.6	117.6	259.2	0.00		32.7	ULS 3_90	278.4	117.6	259.2	0.28
407	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	80	-2.1	SPLS 1a_45 Ba Ct2	81.1	58.8	64.8	0.04		3.1	ULS 1a_0_9_75	65.7	58.8	38.8	0.08
408	0	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	84	-18.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts	78.8	58.8	64.8	0.31		18.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	65.7	58.8	38.8	0.48
409	0	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	84	-18.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts	78.8	58.8	64.8	0.31		18.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	65.7	58.8	38.8	0.48
410	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	45	0.0		407.2	117.6	259.2	0.00		40.8	ULS 1a_0_9_90	278.4	117.6	259.2	0.35
411	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	73	-49.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	192.1	117.6	172.8	0.42		46.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	162.8	117.6	139.6	0.40
412	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	73	-49.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	192.1	117.6	172.8	0.42		46.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts	162.8	117.6	139.6	0.40
413	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	32	-4.6	ULS 1a_0_9_90	772.4	117.6	216.0	0.04		0.0		766.1	117.6	0.0	0.00
414	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	0.0	SPLS 1a_45 Ba Ct1	43.3	37.7	43.2	0.00		0.0	SPLS 1a_0_9_45 Ah Ct.	37.4	37.7	22.0	0.00
415	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	173	0.0		26.7	37.7	43.2	0.00		5.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	37.4	37.7	22.0	0.26
417	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	173	0.0		26.7	37.7	43.2	0.00		5.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	37.4	37.7	22.0	0.26
418	0	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	301	-15.2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	18.3	60.3	70.6	0.83		1.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	61.2	60.3	36.0	0.03
419	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	-2.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	54.4	37.7	43.2	0.05		4.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	37.4	37.7	22.0	0.20
420	0	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	196	-8.4	ULS 1a_0	26.8	37.7	51.8	0.31		8.2	ULS 1a_0_9_0	44.9	37.7	26.5	0.31
421	0	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	184	-8.1	ULS 1a_0_9_0	29.1	37.7	51.8	0.28		8.2	ULS 1a_0	44.9	37.7	26.5	0.31
422	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	183	-9.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts	24.7	37.7	43.2	0.40		9.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.44
423	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-2.5	ULS 6a_90 Ba Ct1	20.0	37.7	43.2	0.13		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
425	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	-10.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts	32.4	37.7	43.2	0.33		10.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.47
426	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	140	-12.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	34.7	37.7	43.2	0.36		12.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.56
427	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	132	-15.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.1	37.7	43.2	0.42		15.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.69
428	0	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	96	-18.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts	60.5	37.7	43.2	0.48		18.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts	60.5	37.7	32.0	0.57
429	0	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	-24.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	62.4	58.8	54.0	0.45		23.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts	54.7	58.8	32.4	0.74
430	0	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	90	-33.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts	63.8	58.8	54.0	0.62		34.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts	54.7	58.8	37.0	0.93
431	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	-4.3	SPLS 1a_75 Ah Ct2	11.2	37.7	43.2	0.38		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
115A	0	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-29.0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	104.8	84.7	103.7	0.34		3.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	170.5	84.7	88.6	0.04
115B	0	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-27.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	104.8	84.7	103.7	0.33		4.6	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	170.5	84.7	88.6	0.05
433	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	265	0.0		14.4	37.7	43.2	0.00		1.4	ULS 1a_75	37.4	37.7	22.0	0.06
434	0	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	0.0		288.7	37.7	64.8	0.00		21.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	90.7	37.7	48.0	0.56
435	0	100x100x8	S235	6M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	-27.8	ULS 5a Ah 30	193.0	508.3	622.1	0.14		45.1	ULS 5a Ah 30	293.9	508.3	531.7	0.15
436	0	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	249	-0.9	ULS 6a_90 Ba Ct1	22.8	37.7	51.8	0.04		0.0		72.6	37.7	38.4	0.00
437	0	120x120x11	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	88	-49.3	ULS 5a Ah 30	357.0	338.9	570.2	0.15		50.1	ULS 5a Ah 30	356.4	338.9	487.4	0.15

Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 1

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.n.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
418		60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	301	-16.0	SPLS 6a 90 Ah Ct2 Ah	18.3	60.3	70.6	0.88		0.8	SPLS 3 0,9 90 Ah Ct2	61.2	60.3	36.0	0.02



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
EA+0
87

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
100	250x250x20# S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	-1270.8	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2183.7	1859.6	3110.4	0.68	1053.6	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	2244.7	1859.6	2658.5	0.57				
101A	250x250x20# S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-1149.1	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2166.9	1630.9	2592.0	0.70	966.8	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	2244.7	1630.9	2215.4	0.59				
101B	250x250x20# S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-1246.3	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2170.3	1630.9	2592.0	0.76	1054.5	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	2244.7	1630.9	2215.4	0.65				
101C	250x250x20# S235	10M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	32	-1153.5	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2191.3	0.0	0.0	0.53	963.3	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	2279.5	0.0	0.0	0.42				
102A	200x200x18 S235	16M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	25	-734.5	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1600.9	1224.2	3732.5	0.60	582.5	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	1548.5	1224.2	3190.2	0.48				
102B	200x200x18 S235	12M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	38	-905.0	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1523.7	2011.0	2799.4	0.59	746.3	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	1548.5	2011.0	2392.6	0.48				
102C	200x200x18 S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	31	-901.4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1564.6	0.0	0.0	0.58	749.2	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	1623.9	0.0	0.0	0.46				
103A	180x180x15# S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	54	-366.3	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1072.1	568.6	1620.0	0.64	281.4	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	1175.1	568.6	1620.0	0.49				
103B	180x180x15# S235	12M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	57	-387.5	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1054.9	671.2	1944.0	0.58	286.8	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	1175.1	671.2	1944.0	0.43				
104A	120x120x10 S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	85	-44.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	390.5	508.3	777.6	0.11	7.3	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	466.6	508.3	664.6	0.02				
104B	120x120x10 S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	75	-134.5	SPLS 1a_90 Ah Ct2	422.0	575.9	1080.0	0.32	98.6	PLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	487.3	575.9	1080.0	0.20				
105C	200x200x20 S235	2.88	1.77	1.00	62	-528.2	SPLS 3_79 Ah Ct2	1504.5	0.0	0.0	0.35	419.1	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1795.4	0.0	0.0	0.23					
105A	200x200x20 S235	16M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	64	-601.9	SPLS 3_79 Ah Ct2	1494.9	1118.3	4147.2	0.54	485.4	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1710.7	1118.3	3544.6	0.43				
105B	200x200x20 S235	8M24-5.6t	7.44	1.00	1.00	73	-327.3	SPLS 3_79 Ah Ct2	1408.3	677.8	2073.6	0.48	249.0	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1710.7	677.8	1772.3	0.37				
106C	200x200x16 S235	17.76	1.00	1.00	72	-283.4	SPLS 3_79 Ah Ct2	1143.8	0.0	0.0	0.25	204.4	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1452.3	0.0	0.0	0.14					
106A	200x200x16 S235	8M24-5.6t	2.97	1.00	1.00	72	-298.5	SPLS 3_79 Ah Ct2	1143.9	677.8	1658.9	0.44	219.6	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1386.2	677.8	1417.8	0.32				
106B	200x200x16 S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	-2.6	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	1452.3	117.6	345.6	0.02	4.9	ULS 3_135	735.5	117.6	317.7	0.04				
107A	80x80x8 S235	5M24-5.6t	1.85	1.00	1.00	349	0.0		28.8	423.6	518.4	0.00	93.0	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	211.0	423.6	366.7	0.44				
107B	80x80x8 S235	3M24-5.6t	2.18	1.00	1.00	349	0.0		28.8	254.2	311.0	0.00	93.1	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	160.8	254.2	220.0	0.58				
108C	200x200x16 S235	3.13	2.00	1.00	56	-346.3	SPLS 3_79 Ah All Cts	1263.2	0.0	0.0	0.27	274.7	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	1452.3	0.0	0.0	0.19					
108B	200x200x16 S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	-0.7	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	1452.3	117.6	345.6	0.01	4.2	ULS 3_90	735.5	117.6	317.7	0.04				
108A	200x200x16 S235	12M24-5.6t	1.48	1.00	1.00	58	-387.9	SPLS 3_79 Ah All Cts	1249.1	1016.6	2488.3	0.38	316.6	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	1386.2	1016.6	1935.4	0.31				
109	200x200x16 S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	-544.0	SPLS 3_79 Ah All Cts	1313.7	993.9	2488.3	0.55	459.1	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	1386.2	993.9	2126.8	0.46				
110	120x120x10 S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	0.0		68.0	254.2	388.8	0.00	127.2	S 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	324.0	254.2	332.3	0.50				
111	120x120x10 S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	239	0.0		101.9	254.2	388.8	0.00	118.9	S 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	324.0	254.2	332.3	0.47				
112C	120x120x13 S235	2.91	1.91	1.00	95	-183.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	373.1	0.0	0.0	0.49	172.2	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	705.0	0.0	0.0	0.24					
112A	120x120x13 S235	5M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	97	-191.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	373.1	423.6	842.4	0.51	174.2	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	418.7	423.6	703.2	0.42				
112B	120x120x13 S235	4M24-5.6t	1.44	1.00	1.00	104	-165.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	366.0	338.9	673.9	0.49	161.3	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	602.4	338.9	576.0	0.48				
113C	150x100x12 S235	3.00	1.00	1.00	115	-129.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	301.2	0.0	0.0	0.43	146.7	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	674.5	0.0	0.0	0.22					
113A	150x100x12 S235	5M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	119	-143.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	292.5	423.6	777.6	0.49	159.6	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	582.2	423.6	664.6	0.38				
113B	150x100x12 S235	4M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	106	-23.8	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	325.6	338.9	622.1	0.07	40.4	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	582.2	338.9	531.7	0.12				
114A	90x90x9 S235	3M24-5.6t	1.96	1.00	1.00	294	0.0		47.4	254.2	349.9	0.00	139.1	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	205.3	254.2	297.9	0.68				
114B	90x90x9 S235	5M24-5.6t	2.04	1.00	1.00	294	0.0		47.3	423.6	583.2	0.00	107.0	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	277.6	423.6	498.5	0.39				
201T	140x140x13# S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-233.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	555.6	506.7	1010.9	0.46	210.8	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct2	486.5	506.7	800.2	0.43				
201L	140x140x13# S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-240.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	555.6	506.7	1010.9	0.47	226.4	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	486.5	506.7	800.2	0.47				
202L	130x130x12# S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-43.9	SPLS 3_90 Ah All Cts	235.2	169.4	311.0	0.26	30.2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	363.3	169.4	265.8	0.18				
202T	130x130x12# S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-48.4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	235.2	169.4	311.0	0.29	34.1	S 1a_0,9_90 Ah All Cts	363.3	169.4	265.8	0.20				
203L	160x160x15# S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-167.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	570.8	423.6	972.0	0.40	163.8	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	616.5	423.6	672.9	0.39				
203T	160x160x15# S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-163.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	570.8	423.6	972.0	0.39	152.2	S 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	423.6	672.9	0.36				
204L	160x160x15# S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-213.0	SPLS 3_79 Ba Ct1	545.7	423.6	972.0	0.50	209.6	S 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	423.6	659.3	0.49				
204T	160x160x15# S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-196.6	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	545.7	423.6	972.0	0.46	204.7	S 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	616.5	423.6	659.3	0.48				
205L	160x160x15# S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-256.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	653.5	593.0	1360.8	0.43	258.8	SPLS 3_79 Ba Ct1	616.5	593.0	903.5	0.44				
205T	160x160x15# S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-252.2	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.5	593.0	1360.8	0.43	238.9	S 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	616.5	593.0	903.5	0.40				
206L	160x160x15# S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-318.6	SPLS 3_79 Ba Ct1	737.9	508.3	1166.4	0.63	309.9	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	616.5	508.3	803.0	0.61				
206T	160x160x15# S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-293.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	737.9	508.3	1166.4	0.58	306.7	S 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	616.5	508.3	803.0	0.60				
207L	150x150x12 S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-168.5	SPLS 3_90 Ah Ct2	450.1	338.9	622.1	0.50	146.3	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	456.2	338.9	421.1	0.43				
207T	150x150x12 S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-145.9	SPLS 1a_90 Ah Ct1	450.1	338.9	622.1	0.43	117.3	SPLS 1a_101 Ah Ct2	456.2	338.9	421.1	0.35				
208L	150x150x12 S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	91	-100.1	SPLS 1a_0,9_79 Ba Ct1	475.4	423.6	777.6	0.24	133.5	ULS 5a Ba 33	470.2	423.6	583.9	0.32				
208T	150x150x12 S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	91	-111.6	SPLS 3_90 Ah Ct1	475.4	423.6	777.6	0.26	111.4	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	470.2	423.6	583.9	0.26				
209L	150x150x12 S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	84	-148.3	ULS 5a Ba 33	501.5	423.6	777.6	0.35	109.4	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	470.2	423.6	583.9	0.26				
209T	150x150x12 S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	84	-124.0	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	501.5	423.6	777.6	0.29	124.0	SPLS 3_90 Ah Ct1	470.2	423.6	583.9	0.29				

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 87

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
322	65x65x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	302	-1.1	ULS 3_0	21.3	58.8	75.6	0.05	0.0	0.0	76.6	58.8	51.8	0.00			
323	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	211	-5.1	ULS 3_90	16.8	37.7	43.2	0.30	0.0	0.0	46.1	37.7	23.3	0.00			
324	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	0.0		21.8	84.7	64.8	0.00	3.9		56.2	84.7	31.9	0.12			
325	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	52	0.0		697.7	117.6	216.0	0.00	5.5	ULS 3_90	829.4	117.6	0.0	0.05			
326	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	48	-5.5	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	686.2	117.6	216.0	0.05	8.4	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.07			
327	75x75x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	90	-27.1	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	95.4	58.8	64.8	0.46	21.5	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	82.9	58.8	52.4	0.41			
400	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	-30.9	SPLS 3_90 Ah All Cts	164.6	117.6	172.8	0.26	28.9	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	172.3	117.6	139.6	0.25			
402	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	100	-35.0	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	176.1	117.6	172.8	0.30	37.7	SPLS 3_79 Ah Ct2	179.9	117.6	139.6	0.32			
403	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-46.2	SPLS 3_79 Ah Ct2	180.7	117.6	172.8	0.39	41.9	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	183.7	117.6	139.6	0.36			
404	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	89	-47.6	SPLS 3_79 Ah All Cts	170.1	117.6	172.8	0.40	44.0	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	156.2	117.6	139.6	0.37			
405	100x100x12	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00			
406	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	85	-52.9	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	175.1	117.6	172.8	0.45	57.4	SPLS 3_79 Ah All Cts	164.5	117.6	139.6	0.49			
407	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	75	-38.2	ULS 3_0,9_90	350.6	117.6	259.2	0.32	0.0		278.4	117.6	259.2	0.00			
408	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	78	-5.6	ULS 3_135	81.1	58.8	64.8	0.09	1.2	LS 1a_0,9_135 Ah All Cts	65.7	58.8	38.8	0.03			
409	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	84	-26.5	SPLS 3_79 Ah All Cts	78.8	58.8	64.8	0.45	22.6	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	65.7	58.8	38.8	0.58			
410	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	45	-58.8	ULS 3_0,9_79	407.2	117.6	259.2	0.50	0.0		278.4	117.6	259.2	0.00			
411	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	73	-64.2	SPLS 3_79 Ah All Cts	192.1	117.6	172.8	0.55	60.7	SPLS 3_0,9_79 Ah All Cts	162.8	117.6	139.6	0.52			
412	80x80x8	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00			
413	100x100x12	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00			
414	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	32	0.0		772.4	117.6	216.0	0.00	7.7	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.07			
415	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	-0.1	ULS 1a_101	43.3	37.7	43.2	0.00	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00			
417	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	173	0.0		26.7	37.7	43.2	0.00	5.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.26			
418	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	363	-14.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	8.7	37.7	43.2	1.64	knik	1.7	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.08		
419	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	-2.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	54.4	37.7	43.2	0.06	4.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.19			
420	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	196	-7.2	SPLS 1a_135 Ah All Cts	26.8	37.7	51.8	0.27	6.7	LS 1a_0,9_135 Ah All Cts	44.9	37.7	26.5	0.25			
421	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	184	-7.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	29.1	37.7	51.8	0.24	7.3	SPLS 1a_135 Ah All Cts	44.9	37.7	26.5	0.28			
422	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	183	-9.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	24.7	37.7	43.2	0.36	8.5	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.39			
423	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-2.4	ULS 6a_90 Ah Ct2	20.0	37.7	43.2	0.12	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00			
425	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	-8.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	32.4	37.7	43.2	0.27	8.5	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.39			
426	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	140	-10.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	34.7	37.7	43.2	0.30	10.2	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.46			
427	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	132	-12.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.1	37.7	43.2	0.34	12.7	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.57			
428	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	96	-15.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	60.5	37.7	43.2	0.40	15.0	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	60.5	37.7	32.0	0.47			
429	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	-19.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	62.4	58.8	54.0	0.37	20.5	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	54.7	58.8	32.4	0.62			
430	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	90	-28.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	63.8	58.8	54.0	0.52	27.6	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	54.7	58.8	37.0	0.75			
431	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	-4.3	SPLS 1a_79 Ba Ct2	11.2	37.7	43.2	0.38	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00			
115A	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-21.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	104.8	84.7	103.7	0.25	6.9	SPLS 1a_0,9_79 Ba Ct2	170.5	84.7	88.6	0.08			
115B	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-20.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	104.8	84.7	103.7	0.24	7.9	SPLS 1a_0,9_79 Ba Ct2	170.5	84.7	88.6	0.09			
433	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	265	0.0		14.4	37.7	43.2	0.00	1.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.06			
434	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	-23.2	ULS 3_90	288.7	37.7	64.8	0.62	0.0		90.7	37.7	48.0	0.00			
435	100x100x8	S235	6M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	-44.8	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct2	193.0	508.3	622.1	0.23	58.1	ULS 5a Ba 23	293.9	508.3	531.7	0.20			
436	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	249	-0.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	22.8	37.7	51.8	0.03	0.0		72.6	37.7	38.4	0.00			
437	120x120x11	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	88	-69.3	ULS 5a Ba 23	357.0	338.9	570.2	0.20	69.9	ULS 5a Ba 23	356.4	338.9	487.4	0.21			

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 87

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschui	Stuik (trek)	U.C. (trek)
100	0	250x250x20#	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	-1271.0	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2183.7	1859.6	3110.4	0.68		1053.7	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	2244.7	1859.6	2658.5	0.57
101A	0	250x250x20#	S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-1149.4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2166.9	1630.9	2592.0	0.70		966.9	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	2244.7	1630.9	2215.4	0.59
101B	0	250x250x20#	S235	10M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	35	-1246.5	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2170.3	1630.9	2592.0	0.76		1054.6	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	2244.7	1630.9	2215.4	0.65
101C	0	250x250x20#	S235	10M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	32	-1153.7	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2191.3	0.0	0.0	0.53		963.4	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	2279.5	0.0	0.0	0.42
102A	0	200x200x18	S235	16M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	25	-734.7	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1600.9	1224.2	3732.5	0.60		582.6	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	1548.5	1224.2	3190.2	0.48
102B	0	200x200x18	S235	12M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	38	-905.3	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1523.7	2011.0	2799.4	0.59		746.4	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	1548.5	2011.0	2392.6	0.48
102C	0	200x200x18	S235	12M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	31	-901.7	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1564.6	0.0	0.0	0.58		749.3	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	1623.9	0.0	0.0	0.46
103A	0	180x180x15#	S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	54	-366.5	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1072.1	568.6	1620.0	0.64		281.4	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	1175.1	568.6	1620.0	0.49
103B	0	180x180x15#	S235	12M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	57	-387.6	SPLS 1a_90 Ah All Cts	1054.9	671.2	1944.0	0.58		286.9	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	1175.1	671.2	1944.0	0.43
104A	0	120x120x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	85	-44.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	390.5	508.3	777.6	0.11		7.2	SPLS 1a_0,9_79 Ah All	466.6	508.3	664.6	0.02
104B	0	120x120x10	S235	10M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	75	-134.6	SPLS 1a_90 Ah Ct2	422.0	575.9	1080.0	0.32		98.6	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	487.3	575.9	1080.0	0.20
105C	0	200x200x20	S235	8M24-5.6t	2.88	1.77	1.00	62	-528.2	SPLS 3_79 Ah Ct2	1504.5	0.0	0.0	0.35		419.1	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1795.4	0.0	0.0	0.23
105A	0	200x200x20	S235	16M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	64	-601.9	SPLS 3_79 Ah Ct2	1494.9	1118.3	4147.2	0.54		485.4	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1710.7	1118.3	3544.6	0.43
105B	0	200x200x20	S235	8M24-5.6t	7.44	1.00	1.00	73	-327.3	SPLS 3_79 Ah Ct2	1408.3	677.8	2073.6	0.48		249.0	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1710.7	677.8	1772.3	0.37
106C	0	200x200x16	S235	2M20-5.6t	17.76	1.00	1.00	72	-283.4	SPLS 3_79 Ah Ct2	1143.8	0.0	0.0	0.25		204.4	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1452.3	0.0	0.0	0.14
106A	0	200x200x16	S235	8M24-5.6t	2.97	1.00	1.00	72	-298.5	SPLS 3_79 Ah Ct2	1143.9	677.8	1658.9	0.44		219.6	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	1386.2	677.8	1417.8	0.32
106B	0	200x200x16	S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	-2.6	SPLS 1a_0,9_135 Ah A	1452.3	117.6	345.6	0.02		4.9	ULS 3_135	735.5	117.6	317.7	0.04
107A	0	80x80x8	S235	5M24-5.6t	1.85	1.00	1.00	349	0.0		28.8	423.6	518.4	0.00		93.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts	211.0	423.6	366.7	0.44
107B	0	80x80x8	S235	3M24-5.6t	2.18	1.00	1.00	349	0.0		28.8	254.2	311.0	0.00		93.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts	160.8	254.2	220.0	0.58
108C	0	200x200x16	S235	2M20-5.6t	3.13	2.00	1.00	56	-346.1	SPLS 3_79 Ah All Cts	1263.2	0.0	0.0	0.27		274.7	SPLS 3_0,9_79 Ah All	1452.3	0.0	0.0	0.19
108B	0	200x200x16	S235	2M20-5.6t	1.50	1.00	1.00	17	-0.8	SPLS 1a_0,9_135 Ah A	1452.3	117.6	345.6	0.01		4.2	ULS 3_90	735.5	117.6	317.7	0.04
108A	0	200x200x16	S235	12M24-5.6t	1.48	1.00	1.00	58	-387.6	SPLS 3_79 Ah All Cts	1249.1	1016.6	2488.3	0.38		316.7	SPLS 3_0,9_79 Ah All	1386.2	1016.6	1935.4	0.31
109	0	200x200x16	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	-544.2	SPLS 3_79 Ah All Cts	1313.7	993.9	2488.3	0.55		458.9	SPLS 3_0,9_79 Ah All	1386.2	993.9	2126.8	0.46
110	0	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	0.0		68.0	254.2	388.8	0.00		127.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	324.0	254.2	332.3	0.50
111	0	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	239	0.0		101.9	254.2	388.8	0.00		119.0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	324.0	254.2	332.3	0.47
112C	0	120x120x13	S235	2M20-5.6t	2.91	1.91	1.00	95	-183.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts	373.1	0.0	0.0	0.49		172.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts	705.0	0.0	0.0	0.24
112A	0	120x120x13	S235	5M24-5.6t	1.53	1.00	1.00	97	-192.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts	373.1	423.6	842.4	0.52		173.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts	418.7	423.6	703.2	0.42
112B	0	120x120x13	S235	4M24-5.6t	1.44	1.00	1.00	104	-165.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts	366.0	338.9	673.9	0.49		161.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts	602.4	338.9	576.0	0.48
113C	0	150x100x12	S235	5M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	115	-129.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts	301.2	0.0	0.0	0.43		146.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts	674.5	0.0	0.0	0.22
113A	0	150x100x12	S235	5M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	119	-143.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts	292.5	423.6	777.6	0.49		159.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts	582.2	423.6	664.6	0.38
113B	0	150x100x12	S235	4M24-5.6t	3.00	1.00	1.00	106	-23.8	SPLS 3_0,9_79 Ah All	325.6	338.9	622.1	0.07		40.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts	582.2	338.9	531.7	0.12
114A	0	90x90x9	S235	3M24-5.6t	1.96	1.00	1.00	294	0.0		47.4	254.2	349.9	0.00		139.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts	205.3	254.2	297.9	0.68
114B	0	90x90x9	S235	5M24-5.6t	2.04	1.00	1.00	294	0.0		47.3	423.6	583.2	0.00		107.0	SPLS 6a_90 Ba All Cts	277.6	423.6	498.5	0.39
201T	0	140x140x13#	S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-233.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	555.6	506.7	1010.9	0.46		210.8	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct2	486.5	506.7	800.2	0.43
201L	0	140x140x13#	S235	6M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	67	-240.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	555.6	506.7	1010.9	0.47		226.3	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	486.5	506.7	800.2	0.47
202L	0	130x130x12#	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-43.9	SPLS 3_90 Ah All Cts	235.2	169.4	311.0	0.26		30.2	SPLS 3_0,9_90 Ah All	363.3	169.4	265.8	0.18
202T	0	130x130x12#	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-48.4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	235.2	169.4	311.0	0.29		34.1	SPLS 1a_0,9_90 Ah All	363.3	169.4	265.8	0.20
203L	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-167.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	570.8	423.6	972.0	0.40		163.8	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	616.5	423.6	672.9	0.39
203T	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	1.00	0.50	0.50	97	-163.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	570.8	423.6	972.0	0.39		152.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	423.6	672.9	0.36
204L	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-213.0	SPLS 3_79 Ba Ct1	545.7	423.6	972.0	0.50		209.6	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	423.6	659.3	0.49
204T	0	160x160x15#	S235	5M24-5.6t	0.56	0.27	0.27	103	-196.6	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	545.7	423.6	972.0	0.46		204.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	616.5	423.6	659.3	0.48
205L	0	160x160x15#	S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-256.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	653.5	593.0	1360.8	0.43		258.8	SPLS 3_79 Ba Ct1	616.5	593.0	903.5	0.44
205T	0	160x160x15#	S235	7M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	81	-252.2	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	653.5	593.0	1360.8	0.43		238.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	616.5	593.0	903.5	0.40
206L	0	160x160x15#	S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-318.6	SPLS 3_79 Ba Ct1	737.9	508.3	1166.4	0.63		309.9	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	616.5	508.3	803.0	0.61
206T	0	160x160x15#	S235	6M24-5.6t	0.55	0.27	0.27	65	-293.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	737.9	508.3	1166.4	0.58		306.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	616.5	508.3	803.0	0.60
207L	0	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-168.5	SPLS 3_90 Ah Ct2	450.1	338.9	622.1	0.50		146.3	SPLS 3_0,9_79 Ah Ct1	456.2	338.9	421.1	0.43
207T	0	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-145.9	SPLS 1a_90 Ah Ct1	450.1	338.9	622.1	0.43		117.4	SPLS 1a_101 Ah Ct2	456.2	338.9	421.1	0.35
208L	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	91	-100.1	SPLS 1a_0,9_79 Ba Ct	475.4	423.6	777.6	0.24		133.5	ULS 5a Ba 33	470.2	423.6	583.9	0.26
208T	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	91	-111.6	SPLS 3_90 Ah Ct1	475.4	423.6	777.6	0.26		111.4	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	470.2	423.6	583.9	0.26
209L	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	84	-148.3	ULS 5a Ba 33	501.5	423.6	777.6	0.35		109.4	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct1	470.2	423.6	583.9	0.26
209T	0	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	84	-124.0	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	501.5	423.6	777.6	0.29		124.0	SPLS 3_90 Ah Ct1	470.2	423.6	583.9	0.29
210L	0	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	-32.8	SPLS 1a_90 Ah Ct2	91.4	84.7	77.8	0.42		27.8	SPLS 1a_0,9_90 Ah Ct	127.9	84.7	66.5	0.42
210T	0	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	-25.1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	91.4	84.7	77.8	0.32							

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 EA+0
 87

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
319	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	-5.5	ULS 3_0,9_135	54.4	37.7	43.2	0.15		2.2	SPLS 1a_0 Ba Ct2	46.1	37.7	28.0	0.08
320	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	0.0		794.2	117.6	216.0	0.00		6.7	ULS 3_0	766.1	117.6	0.0	0.06
321	0	140x140x13#	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	98	-165.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	453.7	338.9	673.9	0.49		166.6	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	472.4	338.9	460.8	0.49
322	0	65x65x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	302	-1.1	ULS 3_0	21.3	58.8	75.6	0.05		0.0		76.6	58.8	51.8	0.00
323	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	211	-4.9	ULS 3_90	16.3	37.7	43.2	0.30		0.0		46.1	37.7	23.3	0.00
324	0	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	0.0		21.8	84.7	64.8	0.00		3.9	ULS 3_90	56.2	84.7	31.9	0.12
325	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	52	0.0		697.7	117.6	216.0	0.00		5.5	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	829.4	117.6	0.0	0.05
326	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	48	-5.5	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	686.2	117.6	216.0	0.05		8.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	766.1	117.6	0.0	0.07
327	0	75x75x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	90	-27.1	SPLS 3_0,9_90 Ah All C	95.4	58.8	64.8	0.46		21.5	SPLS 3_0,9_90 Ah All C	82.9	58.8	52.4	0.41
400	0	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	-30.9	SPLS 3_90 Ah All Cts	164.6	117.6	172.8	0.26		28.9	SPLS 3_0,9_90 Ah All C	172.3	117.6	139.6	0.25
402	0	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	100	-35.0	SPLS 3_0,9_79 Ah All C	176.1	117.6	172.8	0.30		37.7	SPLS 3_79 Ah Ct2	179.9	117.6	139.6	0.32
403	0	90x90x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	-46.2	SPLS 3_79 Ah Ct2	180.7	117.6	172.8	0.39		41.9	SPLS 3_0,9_79 Ah All C	183.7	117.6	139.6	0.36
404	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	89	-47.6	SPLS 3_79 Ah All Cts	170.1	117.6	172.8	0.40		44.0	SPLS 3_0,9_79 Ah All C	156.2	117.6	139.6	0.37
405	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00		0.0		0.0	0.0	0.0	0.00
406	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	85	-52.9	SPLS 3_0,9_79 Ah All C	175.1	117.6	172.8	0.45		57.4	SPLS 3_79 Ah All Cts	164.5	117.6	139.6	0.49
407	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	75	-38.2	ULS 3_0,9_90	350.6	117.6	259.2	0.32		0.0		278.4	117.6	259.2	0.00
408	0	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	78	-5.6	ULS 3_135	81.1	58.8	64.8	0.09		1.2	SPLS 1a_0,9_135 Ah A	65.7	58.8	38.8	0.03
409	0	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	84	-26.5	SPLS 3_79 Ah All Cts	78.8	58.8	64.8	0.45		22.6	SPLS 3_0,9_79 Ah All C	65.7	58.8	38.8	0.58
410	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	45	-58.8	ULS 3_0,9_79	407.2	117.6	259.2	0.50		0.0		278.4	117.6	259.2	0.00
411	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	73	-64.2	SPLS 3_79 Ah All Cts	192.1	117.6	172.8	0.55		60.7	SPLS 3_0,9_79 Ah All C	162.8	117.6	139.6	0.52
412	0	80x80x8	S235	2M20-5.6t	0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00		0.0		0.0	0.0	0.0	0.00
413	0	100x100x12	S235	2M20-5.6t	0.00	0.00	0.00	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.00		0.0		0.0	0.0	0.0	0.00
414	0	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	32	0.0		772.4	117.6	216.0	0.00		7.7	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.07
415	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	-0.1	ULS 1a_101	43.3	37.7	43.2	0.00		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
417	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	173	0.0		26.7	37.7	43.2	0.00		5.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	37.4	37.7	22.0	0.26
418	0	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	301	-15.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	18.3	60.3	70.6	0.84		1.9	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct2	61.2	60.3	36.0	0.05
419	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	-2.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	54.4	37.7	43.2	0.06		4.5	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	37.4	37.7	22.0	0.21
420	0	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	196	-7.2	SPLS 1a_135 Ah All Cts	26.8	37.7	51.8	0.27		6.7	SPLS 1a_0,9_135 Ah A	44.9	37.7	26.5	0.25
421	0	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	184	-7.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts	29.1	37.7	51.8	0.24		7.3	SPLS 1a_135 Ah All Cts	44.9	37.7	26.5	0.28
422	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	183	-9.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts	24.7	37.7	43.2	0.36		8.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	37.7	22.0	0.39
423	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-2.4	ULS 6a_90 Ah Ct2	20.0	37.7	43.2	0.12		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
425	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	-8.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts	32.4	37.7	43.2	0.27		8.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	37.7	22.0	0.39
426	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	140	-10.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts	34.7	37.7	43.2	0.30		10.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	37.7	22.0	0.46
427	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	132	-12.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.1	37.7	43.2	0.34		12.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	37.7	22.0	0.57
428	0	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	96	-15.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts	60.5	37.7	43.2	0.40		15.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts	60.5	37.7	32.0	0.47
429	0	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	-19.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts	62.4	58.8	54.0	0.37		20.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts	54.7	58.8	32.4	0.62
430	0	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	90	-28.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts	63.8	58.8	54.0	0.52		27.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts	54.7	58.8	37.0	0.75
431	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	310	-4.3	SPLS 1a_79 Ba Ct2	11.2	37.7	43.2	0.38		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
115A	0	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-21.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	104.8	84.7	103.7	0.25		6.9	SPLS 1a_0,9_79 Ba Ct.	170.5	84.7	88.6	0.08
115B	0	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-20.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	104.8	84.7	103.7	0.24		7.9	SPLS 1a_0,9_79 Ba Ct.	170.5	84.7	88.6	0.09
433	0	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	265	0.0		14.4	37.7	43.2	0.00		1.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	37.4	37.7	22.0	0.06
434	0	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	-23.2	ULS 3_90	288.7	37.7	64.8	0.62		0.0		90.7	37.7	48.0	0.00
435	0	100x100x8	S235	6M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	-44.8	SPLS 3_0,9_79 Ba Ct2	193.0	508.3	622.1	0.23		58.1	ULS 5a Ba 23	293.9	508.3	531.7	0.20
436	0	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	249	-0.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	22.8	37.7	51.8	0.03		0.0		72.6	37.7	38.4	0.00
437	0	120x120x11	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	88	-69.3	ULS 5a Ba 23	357.0	338.9	570.2	0.20		69.9	ULS 5a Ba 23	356.4	338.9	487.4	0.21

Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 10-05-21
 Author KCh
 Version 1.0

**KIJ-GT 380
 EA+0
 87**

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
418		60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	301	-16.3	SPLS 6a 90 Ba Ct1 Ah	18.3	60.3	70.6	0.89		2.2	SPLS 3 0.9 79 Ba Ct2	61.2	60.3	36.0	0.06



APPENDIX C REDUNDANT MEMBERS CHECK

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2020-08-10
 Author: Muhammed Khan
 Version: 1.8

KIJ-GT
 EA+0
 1

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
13	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	53	21.8	0.13	63.5	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
18	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	80	138	21.8	0.00	42.7	37.7	32.0	60.5	1.05	0.68	
11	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	126	21.8	0.31	38.9	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
17	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	57	163	21.8	0.00	35.1	37.7	32.0	60.5	1.05	0.68	
10	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	0	156	21.8	0.46	37.0	37.7	32.0	60.5	1.05	0.68	
16	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	45	164	21.8	0.00	48.3	37.7	38.4	89.9	1.71	0.58	
9	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	0	182	21.8	0.62	42.3	37.7	38.4	89.9	1.71	0.58	
15	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	35	201	21.8	0.00	36.8	37.7	38.4	89.9	1.71	0.59	
8	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	0	200	21.8	0.79	42.5	37.7	38.4	107.1	2.25	0.58	
14	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	27	216	21.8	0.76	38.1	37.7	38.4	107.1	2.25	0.58	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	128	5.6	0.31	38.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.44	
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	77	284	5.6	0.00	13.0	37.7	30.3	31.7	0.72	0.43	
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	0	176	5.6	0.33	20.8	37.7	30.3	31.7	0.54	0.64	
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	64	307	5.6	0.00	11.4	37.7	30.3	31.7	0.72	0.49	
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	0	270	5.6	0.51	11.8	37.7	30.3	31.7	0.54	0.98	
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	53	288	5.6	0.00	15.3	37.7	32.0	60.5	1.05	0.36	
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5.6	0	309	2.4	0.71	11.7	37.7	32.0	60.5	0.81	0.91	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5.6	0	368	2.4	0.98	10.5	37.7	32.0	74.9	1.78	0.55	
69	1e tussenstul	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5.6	50	180	21.9	0.00	36.0	37.7	32.0	74.9	1.78	0.69	
59	1e tussenstul	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	0	158	21.9	0.47	36.3	37.7	32.0	60.5	1.05	0.69	
60	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	149	21.9	0.36	32.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
70	1e tussenstul	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	54	179	21.9	0.00	30.8	37.7	32.0	60.5	1.05	0.71	
61	1e tussenstul	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	0	185	21.9	0.73	47.6	37.7	38.4	107.1	2.25	0.58	
71	1e tussenstul	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	38	175	21.9	0.00	31.8	37.7	32.0	60.5	1.05	0.69	
62	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	152	21.9	0.37	31.4	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
63	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	122	16.0	0.30	40.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
72	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	54	177	16.0	0.00	25.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.62	
64	2e tussenstul	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	0	216	16.0	0.63	28.3	37.7	38.4	72.6	1.24	0.57	
73	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	37	173	16.0	0.00	26.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.60	
65	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	125	16.0	0.31	39.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
66	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	97	16.0	0.24	49.9	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
74	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	54	141	16.0	0.00	34.5	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
67	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	208	16.0	0.51	20.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.77	
75	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	37	136	16.0	0.00	36.0	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
68	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0	100	16.0	0.24	48.7	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2020-08-10
 Author: Muhammed Khan
 Version: 1.8

KIJ-GT
 EA+0
 87

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
13	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.52	0	53	21.8	0.13	63.5	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
18	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.62	80	138	21.8	0.00	42.7	37.7	32.0	60.5	1.05	0.68	
11	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.23	0	126	21.8	0.31	38.9	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
17	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.91	57	163	21.8	0.00	35.1	37.7	32.0	60.5	1.05	0.68	
10	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.83	0	156	21.8	0.46	37.0	37.7	32.0	60.5	1.05	0.68	
16	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.25	45	164	21.8	0.00	48.3	37.7	38.4	89.9	1.71	0.58	
9	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.49	0	182	21.8	0.62	42.3	37.7	38.4	89.9	1.71	0.58	
15	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.76	35	201	21.8	0.00	36.8	37.7	38.4	89.9	1.71	0.59	
8	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	3.15	0	200	21.8	0.79	42.5	37.7	38.4	107.1	2.25	0.58	
14	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	3.40	27	216	21.8	0.76	38.1	37.7	38.4	107.1	2.25	0.58	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.25	0	128	5.6	0.31	38.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.44	
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.76	77	284	5.6	0.00	13.0	37.7	30.3	31.7	0.72	0.43	
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	2.67	0	176	5.6	0.33	20.8	37.7	30.3	31.7	0.54	0.64	
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.99	64	307	5.6	0.00	11.4	37.7	30.3	31.7	0.72	0.49	
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	4.08	0	270	5.6	0.51	11.8	37.7	30.3	31.7	0.54	0.98	
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	3.39	53	288	5.6	0.00	15.3	37.7	32.0	60.5	1.05	0.36	
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5.6	5.66	0	309	2.4	0.71	11.7	37.7	32.0	60.5	0.81	0.91	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5.6	7.86	0	368	2.4	0.98	10.5	37.7	32.0	74.9	1.78	0.55	
69	1e tussenstul	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5.6	2.48	50	180	21.9	0.00	36.0	37.7	32.0	74.9	1.78	0.69	
59	1e tussenstul	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.86	0	158	21.9	0.47	36.3	37.7	32.0	60.5	1.05	0.69	
60	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.45	0	149	21.9	0.36	32.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
70	1e tussenstul	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	2.11	54	179	21.9	0.00	30.8	37.7	32.0	60.5	1.05	0.71	
61	1e tussenstul	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	2.91	0	185	21.9	0.73	47.6	37.7	38.4	107.1	2.25	0.58	
71	1e tussenstul	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	2.06	38	175	21.9	0.00	31.8	37.7	32.0	60.5	1.05	0.69	
62	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.48	0	152	21.9	0.37	31.4	37.7	30.3	31.7	0.72	0.72	
63	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.19	0	122	16.0	0.30	40.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
72	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.73	54	177	16.0	0.00	25.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.62	
64	2e tussenstul	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.52	0	216	16.0	0.63	28.3	37.7	38.4	72.6	1.24	0.57	
73	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.68	37	173	16.0	0.00	26.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.60	
65	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.22	0	125	16.0	0.31	39.2	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
66	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.94	0	97	16.0	0.24	49.9	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
74	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.37	54	141	16.0	0.00	34.5	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
67	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.02	0	208	16.0	0.51	20.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.77	
75	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.32	37	136	16.0	0.00	36.0	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	
68	2e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.97	0	100	16.0	0.24	48.7	37.7	30.3	31.7	0.72	0.53	



APPENDIX D ANCHOR CHECKS AND OTHER CALCULATIONS

Loads

De loads coming from the tower are based on EA+0 structure number 1 in wind zone II:

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	ULS 1a_75	218	229	1262	-8	-316	-37	1292
Max. trek	ULS 1a_0.9_75	172	184	-997	8	251	31	-1021
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-7	119	-331	89	80	7	-339
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	41	170	605	-92	-149	-15	619
Comb. trek+torsie	ULS 1a_75	172	184	-997	8	251	31	-1021

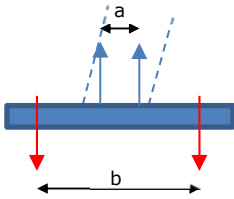
The loads for tower 87 in wind zone III are slightly higher owing to the adjacent span lengths.

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 1a_90 Ah All Cts	-232	241	1363	6	-334	-33	1396
Max. trek	SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts	-186	195	-1098	-6	270	27	-1125
Max. pos. torsie	SPLS 3_0.9_79 Ba Ct1	12	143	374	110	-93	-11	383
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	21	176	572	-110	-140	-13	586
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-186	195	-1098	-6	270	27	-1125

Foot plate and anchors

The strength of the foot plate will be determined assuming a horizontal yield line across the length of the plate. The tensile force is distributed to two point loads each separated by half of the diagonal width of the tower leg.



Figur 3 Scheme for check of foot plate

$$a: \quad 1/2 \cdot 250 / \sqrt{2} = 88 \text{ mm}$$

$$b: \quad 350 \text{ mm}$$

The eccentricity becomes $1/2 \cdot (350-88) = 131 \text{ mm}$

In the spreadsheet the anchor bolts and foot plate have been checked. The concrete strength is assumed to be equal or more than C20/25. This assumption is higher than what would be derived for old designation K225 but has been verified with concrete cylinder tests¹. The foot plate is embedded in concrete. The anchor bolts will not be loaded by bending.

Both towers fulfill the required strength. See the output:

$$\text{Tower 1:} \quad \text{U.C.} = 166 / 655 = 0,32 \leq 1,00 \text{ OK}$$

$$\text{Tower 87:} \quad \text{U.C.} = 183 / 655 = 0,28 \leq 1,00 \text{ OK}$$

Conclusion: The foot plates of tower structure EA+0 have sufficient strength.

¹ Rapport Bejan Bouw en Betontechniek d.d. 4-11-2020; 200152A-003 Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg v1.0.pdf

Project: Krimpen - Geertruidenberg 380

Date: 30-11-2020

Version: 2.6

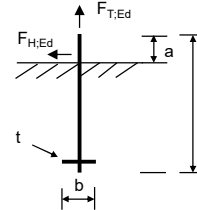
Anchor

NEN-EN 1992-1-1 and 1993-1-8 with NA
CUR-BmS 10

Subject:	EA+011	Checks:	
		Anchor bolt to tension	0,25 OK
		Anchor bolt to shear	0,20 OK
		Dowel ("schieter")	0,36 OK

Inputs

Anchor diameter		M64
Anchor quality		4.6
Thread		Cut
Anchor length	l =	1300 mm
Anchor length above concrete	a =	250 mm



Load on anchor group

T: the external tension force on the anchor group

Tension force	T =	997 kN
Shear force	F_{H,Ed} =	322 kN
Number of anchors for tension		6
Number of anchors for shear		6
F_{T,Rd} = T / n =		166,2 kN
F_{V,Rd} = F_{H,Ed} / n =		53,7 kN

Capacity of concrete

Concrete strength		C20/25
f_{ck} =		20 N/mm ²
k_b =		3 -
γ_{Mc} =		1,5 -
f_{cd} = f_{ck}k_b / γ_{Mc} =		40 MPa

Anchor properties

d_b =		64,00 mm
A_{b,S} =		2676 mm ²
f_{yb} =		240 N/mm ²
f_{ub} =		400
γ_{Mb} =		1,25 -
α_{red,2} =		0,85 -
α_b = 0,44 - 0,0003f_{yb} =		0,37 -

Capacity per anchor

F_{T,Rd} = 0,9α_{red,2}f_{ub}A_{b,S} / γ_{M2} =		655,1 kN
F_{V,Rd} = α_b f_{ub} A_{b,S} / γ_{Mb} =		267,9 kN

Foot plate

F_{T,Rd}: the tensile force in the anchors when yielding of foot plate is reached.

Steel material **S235**

Thickness	t =	75 mm
Width	b_{ef} =	267 mm
Leverage arm	m =	131 mm
M_{pl,Rd} = 1/4b_{ef}t^2f_{yd} =		88,2 kNm
F_{T,Rd} = M_{pl,Rd} / m =		673,6 kN

Check of dowel ("schieter")

$\frac{\sigma_b}{f_{cd}}$	=	$\frac{11,0}{40,0}$	=	0,27	OK
$\frac{F_{T,Ed}}{F_{V,Rd}}$	=	$\frac{166}{460}$	=	0,36	OK

Dowel

Diameter	d_s =	65 mm
Length	b =	233 mm
Spread	c = t√(f_{yd} / 3f_{jd}) =	92 mm
Effective length	b_{eff} = min(b; d+2c) =	233 mm
Cross section	A_s = π/4 d_s^2 =	3318 mm ²
Distributed load	q = F_{T,Ed} / b_{eff} =	713 kN/m
Concrete pressure	σ'_b = q / d_s =	11,0 MPa
Load	F_{T,Ed} =	166 kN
Allowable	F_{V,Rd} = f_{yd} / √3 × A_s =	460 kN

Capacity of foot plate

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}}$	=	$\frac{166,2}{673,6}$	=	0,25	OK
-----------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

Capacity of anchor for tension

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}}$	=	$\frac{166,2}{655,1}$	=	0,25	OK
-----------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

Check foot plate for tension

$\frac{T}{n \times F_{T,Rd}}$	=	$\frac{997,0}{4041,3}$	=	0,25	OK
-------------------------------	---	------------------------	---	------	-----------

Check anchor for shear

$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}}$	=	$\frac{53,7}{267,9}$	=	0,20	OK
-----------------------------	---	----------------------	---	------	-----------

Project: Krimpen - Geertruidenberg 380

Date: 30-11-2020
Version: 2.6

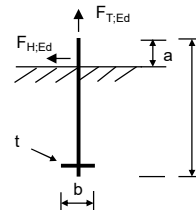
Anchor

NEN-EN 1992-1-1 and 1993-1-8 with NA
CUR-BmS 10

Subject:	EA+0	Checks:	
		Anchor bolt to tension	0,28 OK
		Anchor bolt to shear	0,21 OK
		Dowel ("schieter")	0,40 OK

Inputs

Anchor diameter		M64
Anchor quality		4.6
Thread		Cut
Anchor length	l =	1300 mm
Anchor length above concrete	a =	250 mm



Load on anchor group

T: the external tension force on the anchor group

Tension force	T =	1098 kN
Shear force	F_{H,Ed} =	333 kN
Number of anchors for tension		6
Number of anchors for shear		6
F_{T,Rd} = T / n =		183,0 kN
F_{V,Rd} = F_{H,Ed} / n =		55,5 kN

Anchor properties

d_b =	64,00 mm
A_{b,S} =	2676 mm ²
f_{yb} =	240 N/mm ²
f_{ub} =	400
γ_{Mb} =	1,25 -
α_{red,2} =	0,85 -
α_b = 0,44 - 0,0003f_{yb} =	0,37 -

Capacity per anchor

F_{T,Rd} = 0,9α_{red,2}f_{ub}A_{b,S} / γ_{M2} =	655,1 kN
F_{V,Rd} = α_b f_{ub} A_{b,S} / γ_{Mb} =	267,9 kN

Foot plate

F_{t,Rd}: the tensile force in the anchors when yielding of foot plate is reached.

Steel material **S235**

Thickness	t =	75 mm
Width	b_{ef} =	267 mm
Leverage arm	m =	131 mm
M_{pl,Rd} = 1/4b_{ef}t^2f_{yd} =		88,2 kNm
F_{t,Rd} = M_{pl,Rd} / m =		673,6 kN

Check of dowel ("schieter")

$$\frac{\sigma_b}{f_{cd}} = \frac{12,1}{40,0} = 0,30 \quad \text{OK}$$

$$\frac{F_{T,Ed}}{F_{V,Rd}} = \frac{183}{460} = 0,40 \quad \text{OK}$$

Capacity of concrete

Concrete strength	C20/25
f_{ck} =	20 N/mm ²
k_b =	3 -
γ_{Mc} =	1,5 -
f_{cd} = f_{ck}k_b / γ_{Mc} =	40 MPa

Dowel

Diameter	d_s =	65 mm
Length	b =	233 mm
Spread	c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})} =	92 mm
Effective length	b_{eff} = \min(b; d+2c) =	233 mm
Cross section	A_s = \pi/4 d_s^2 =	3318 mm ²
Distributed load	q = F_{T,Ed} / b_{eff} =	785 kN/m
Concrete pressure	\sigma_b' = q / d_s =	12,1 MPa

Shear stress in dowel

Load	F_{T,Ed} =	183 kN
Allowable	F_{v,Rd} = f_{yd} / \sqrt{3} \times A_s =	460 kN

Capacity of foot plate

$$\frac{F_{T,Ed}}{F_{t,Rd}} = \frac{183,0}{673,6} = 0,27 \quad \text{OK}$$

Capacity of anchor for tension

$$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}} = \frac{183,0}{655,1} = 0,28 \quad \text{OK}$$

Check foot plate for tension

$$\frac{T}{n \times F_{t,Rd}} = \frac{1098,0}{4041,3} = 0,27 \quad \text{OK}$$

Check anchor for shear

$$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} = \frac{55,5}{267,9} = 0,21 \quad \text{OK}$$

CALCULATION OF POST INSULATOR LOADS

The following parameters are calculated:

- The forces on the insulator attachment due to wind loading and weight
- The required measurements of the components

The diagram below is a representation of the loads on the insulator:

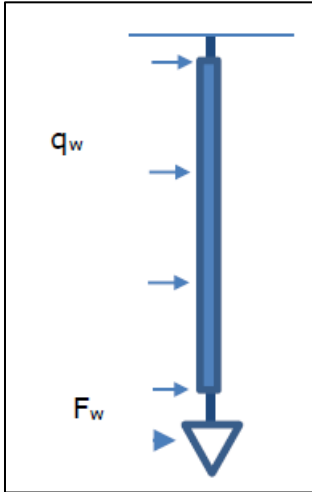


Figure 1: Diagrammatic representation of the loads on the post insulator

1. Forces on the insulator attachment

Wind pressure based on non-urban terrain in wind zone II at a height of 28.2 m: $q_h = 1.18 \text{ kN/m}^2$

Wind load per meter based on an insulator diameter of 0.2 m and a drag factor of 1.2:

$$q_w = 1.2 \times 0.2 \times 1.18 = \underline{0.29 \text{ kN/m}}$$

Before calculating (F_w), the drag factor (C_c) is first calculated:

$$V_w = (2 \times 1180 / 1.25)^{0.5} = 43.45 \text{ m.s}^{-1}$$

$$Re = 43.45 \times 0.036 / (15 \times 10^{-6}) = 104280$$

$$C_c = \underline{0.9}$$

Then calculate F_w based on a supported length of 9 m and a structural factor of 1:

$$F_w = 9 \times 1 \times 0.9 \times 3 \times 0.036 \times 1.18 = 1.032 \text{ kN}$$

Calculate the moment based on the wind loading and the point load:

$$M_w = 0.5 \times 0.29 \times 4^2 + 4 \times 1.032 = 6.45 \text{ kNm}$$

Design values:

$$M_{ED} = 1.4 \times 6.45 = 9.03 \text{ kNm}$$

$$V_{ED} = 1.4 \times (1.032 + 3.5 \times 0.29) = 2.87 \text{ kN}$$

2. Assessment of the pin

The figure below is a sketch of the insulator attachment mechanism indicating the location of the pin.

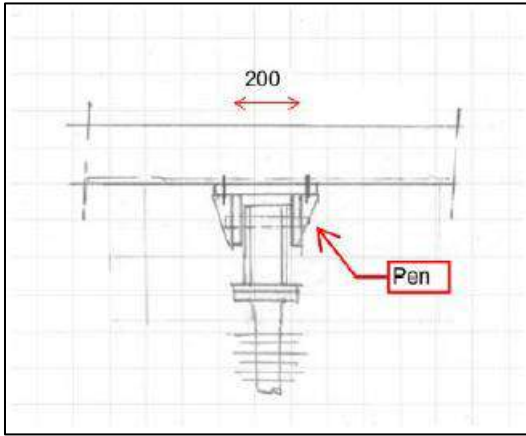


Figure 2: Post insulator attachment mechanism

Calculation of the shear force on the pin:

Assuming a total vertical weight of 5 kN and an attachment fit of 200 mm:

$$F_v = 9.03 / 0.2 + 5/2 = 47.65 \text{ kN}$$

Using a pin with a diameter of 25 mm is sufficient; see the attached spreadsheet calculation at the end of this appendix. A minimum flange thickness of 15 mm is required.

3. Console thickness

This will be determined in the subsequent design phases.

4. Attachment to the crossarm

The figure below depicts the additional members required for attachment to the crossarm.

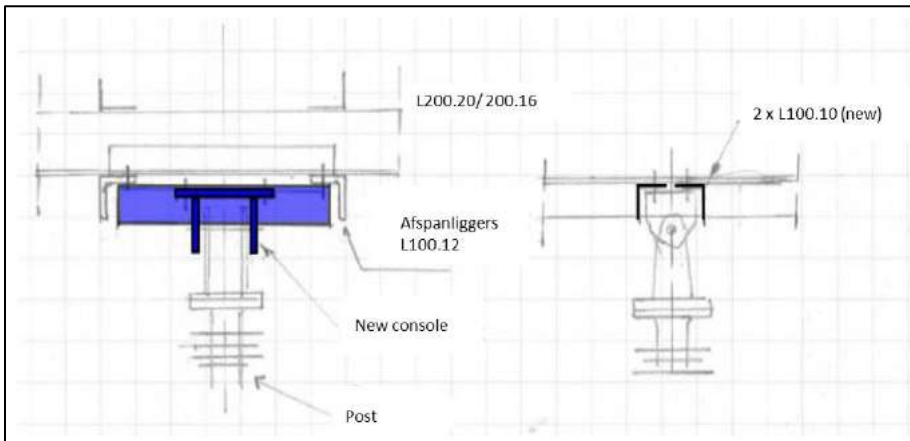


Figure 3: Overview of the new members required for attachment

$$M = 0.5 \times 9.03 + 0.25 \times 5 \times 0.6 = 5.27 \text{ kNm}$$

$$\text{Proposition: } 2 \times \text{L100.10: } M_{rd} = 2 \times 24750 \times 355 \times 10^{-3} = 17.5 \text{ kNm}$$

$$\text{U.C.} = 5.27 / 17.5 = 0.30 < 1 \text{ OK}$$

Project: BBB - KIJ GT
Mast: EA+0

DNV-GL

Pen-gatverbinding

Datum: 2020-08-11
Auteur: MKh
Versie: 1.3

Onderwerp	Post Insulator Attachment	Toetsing sterkte	0.65 < 1,0 OK
------------------	----------------------------------	------------------	---------------

Input

Dikte 15 mm
Gat 27 mm
Pendiameter 25 mm
Ringdikte 5 mm
Eindafstand 40 mm
Randafstand 35 mm

Staalsoort S235
Kwaliteit pen 8.8

Belasting

$F_{Ed} = 47.7$ kN

$\gamma_{m0,staal} = 1.20$
 $\gamma_{m0,pen} = 1.00$
 $\gamma_{m2} = 1.25$
 $\gamma_{m6,ser} = 1.00$

Toetsing

Afstanden
Randafstand OK
Eindafstand OK
Dikte OK

Sterkte-eisen

Afschuifsterkte pen 0.25 < 1,0 OK
Buigsterkte pen 0.65 < 1,0 OK
Combinatie M + V 0.48 < 1,0 OK
Stuik plaat 0.43 < 1,0 OK

Berekeningen

Controle eind- en randafstand

Aan de eisen van óf A óf B moet voldaan worden

Type A

Rand $a > F_{Ed} \gamma_{m0} / 2t f_y + 2 d_0/3 = 26$ mm OK
Eind $c > F_{Ed} \gamma_{m0} / 2t f_y + d_0/3 = 17$ mm OK

Type B

Min. eindafstand $e > 1,6d_0 = 43$ mm Niet OK
Min. randafstand $e > 1,25d_0 = 34$ mm OK
Min. dikte $t > 0,7\sqrt{(F_{Ed} \gamma_{m0} / f_y)} = 11$ mm OK

Pen

A = 491 mm²
 $W_{el} = 1534$ mm²
Excentriciteit
 $e = (132-102) + t_{clip}/2 = 20$ mm

Materiaalsterktes
 $f_y = \min(f_{y,staal}, f_{yp}) = 235$ N/mm²
 $f_{yp} = 640$ N/mm²
 $f_{up} = 800$ N/mm²
 $f_{y,staal} = 235$ N/mm²
 $f_{t,staal} = 360$ N/mm²

Afschuiving

$F_{v,Rd} = 0,6A f_{up} / \gamma_{m2} = 188$ kN
U.C. 0.25 < 1,0 OK

Buigweerstand

$M_{Ed} = F_{Ed} e = 0.95$ kNm
 $M_{Rd} = 1,5 W_{el} f_{yp} / \gamma_{m0} = 1.47$ kNm

Stuik

$F_{b,Rd} = 1,5 t d f_y / \gamma_{m0} = 110$ kN
U.C. 0.43 < 1,0 OK

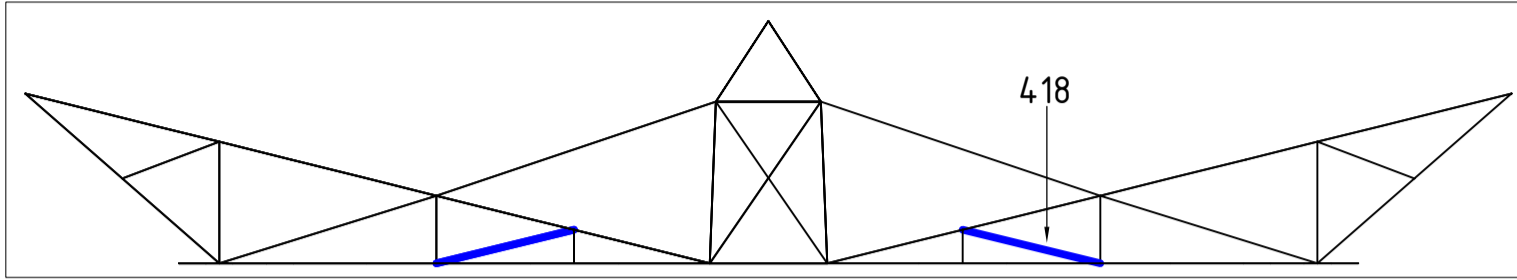
U.C. = 0.65 < 1,0 OK

$(M_{Ed} / M_{Rd})^2 + (F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^2 = 0.48 < 1,0$ OK

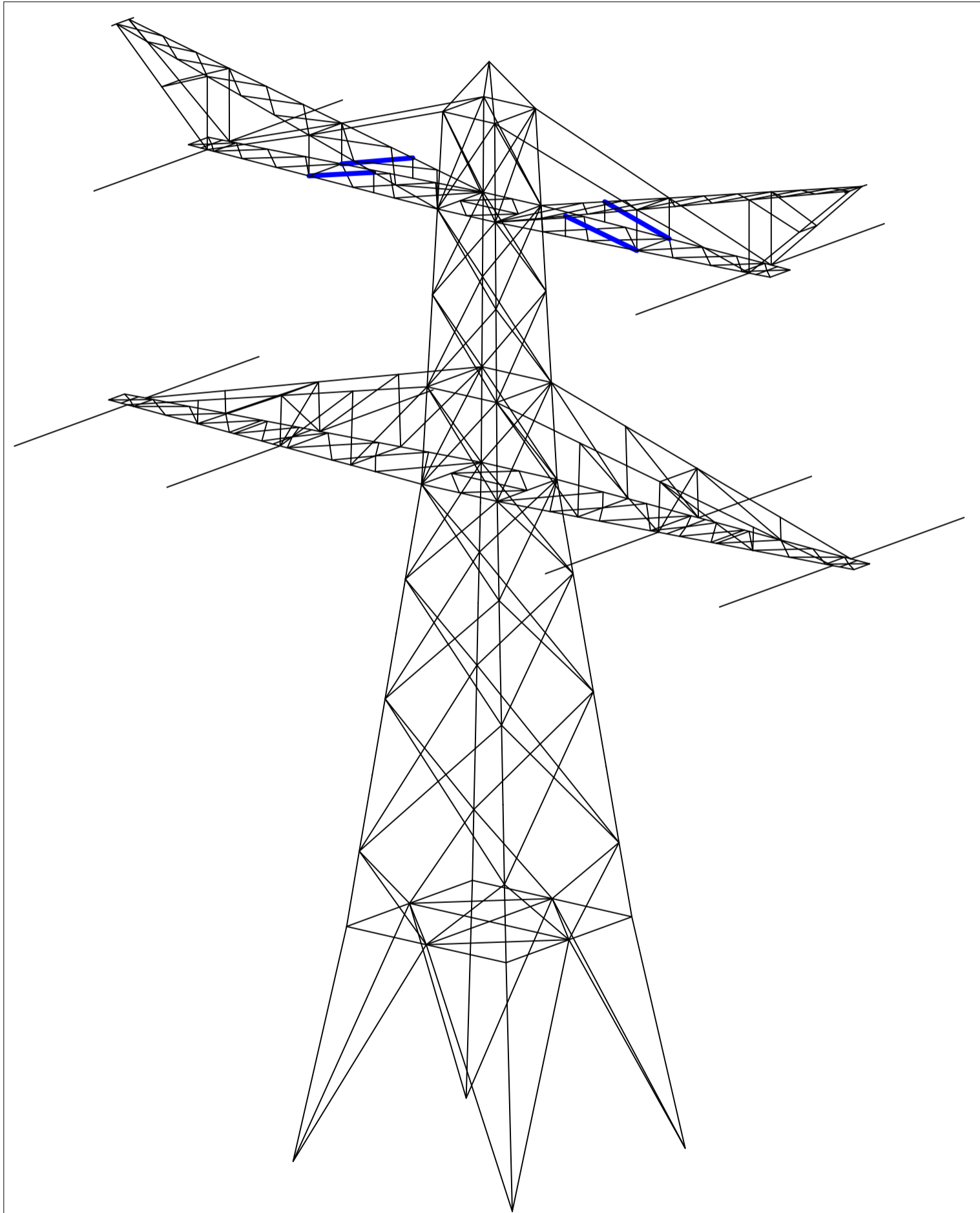


APPENDIX E DRAWINGS

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (in)	Profile size (in)	Steel quality (in)	Bolt size and quality (in)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
418	EA	L50x5	S235 t<=40	M16-5.6t-NEN2012	EA	L60x6	S355 t<=40	M16-8.8t-NEN2012



Front View - Upper Crossarm


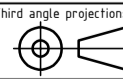


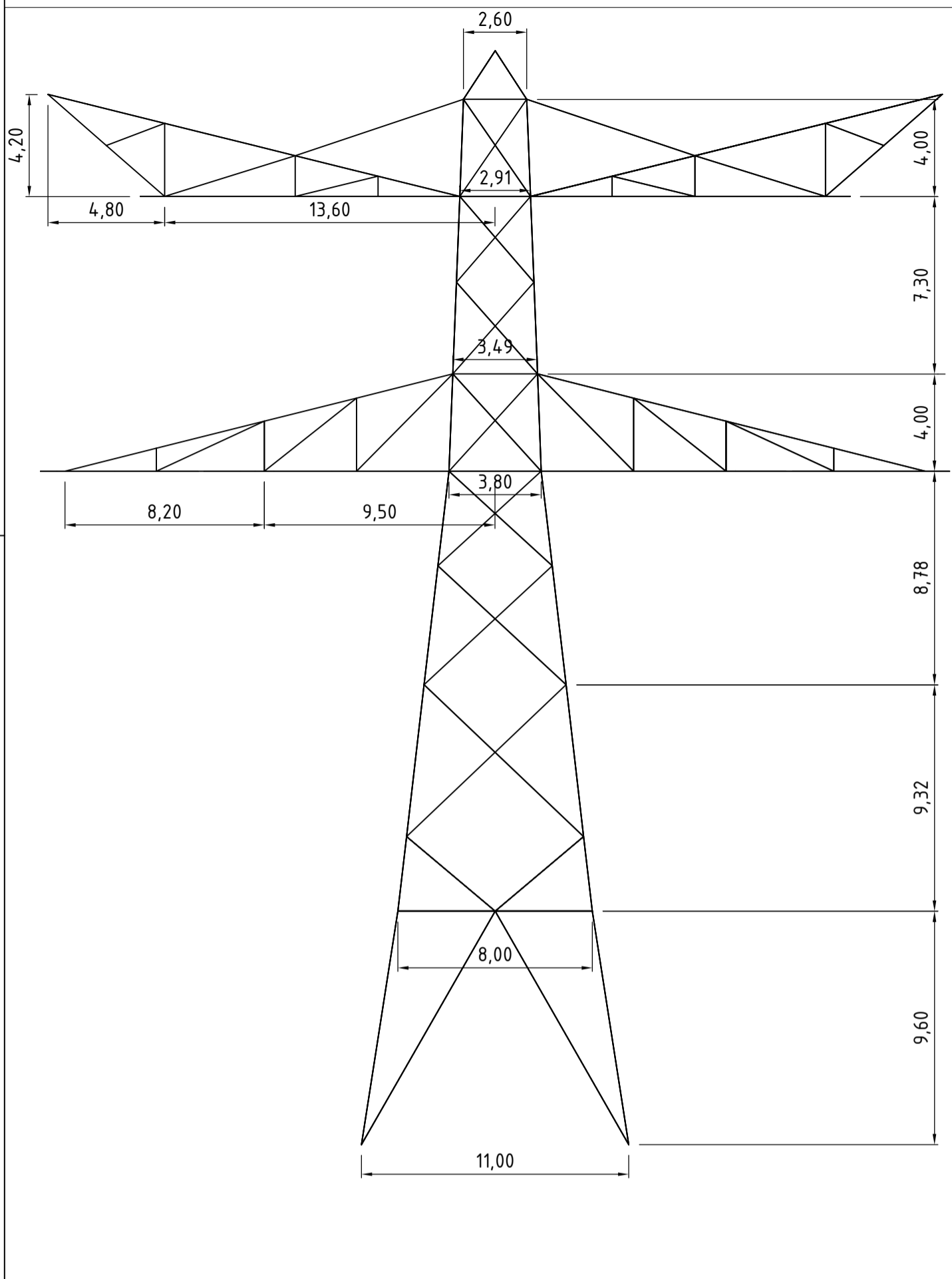
Overview

Notes and legend:

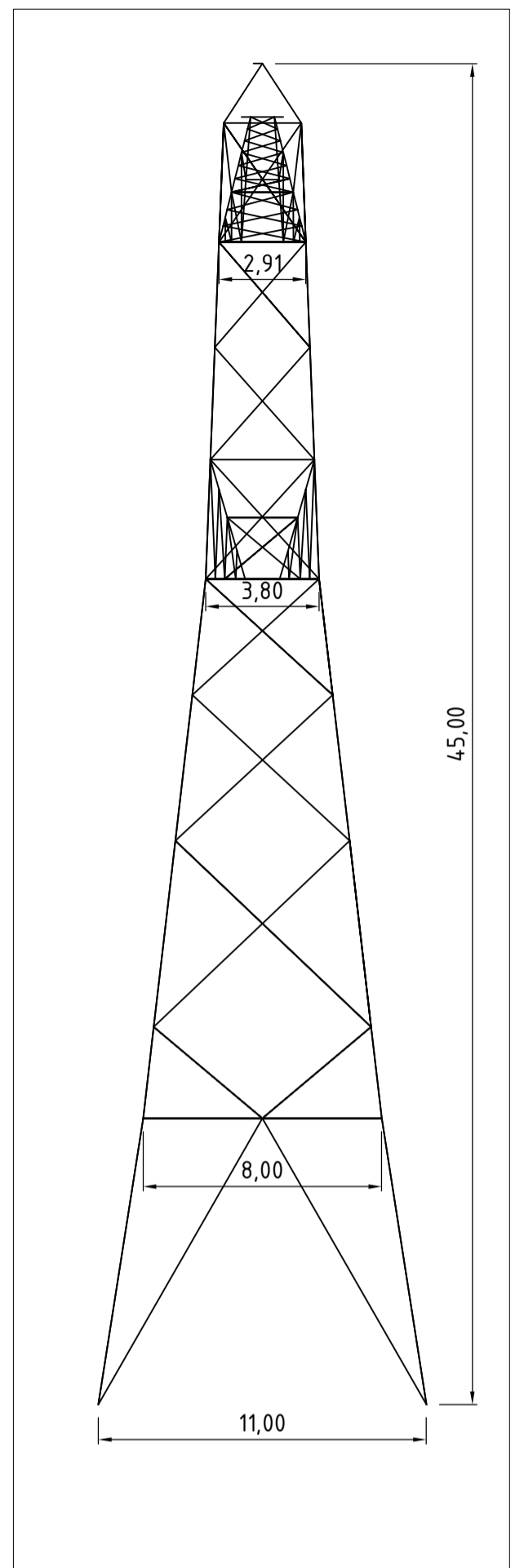
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

-  Profile exchanged
-  New redundant
-  Bolt exchanged

01	23-3-2021	Version 2.0 - Loads changed due to Bobolink conductor	
00	10-08-2020	Version 1.0	
		Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV	
			Drawing no.: 10166260-023
Design state: FINAL		Scale: -	Description: Modifications overview for mast type EA+0 (mast 1) Page 1 of 2
Drawn by: MuK	10-08-2020	Units: m	
Checked by: TBR	11-08-2020	Project no: 10166260	
Approved by: JHu	12-08-2020	Company: TenneT	Revision: 01
			Format: A2



Front View


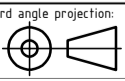


Side View

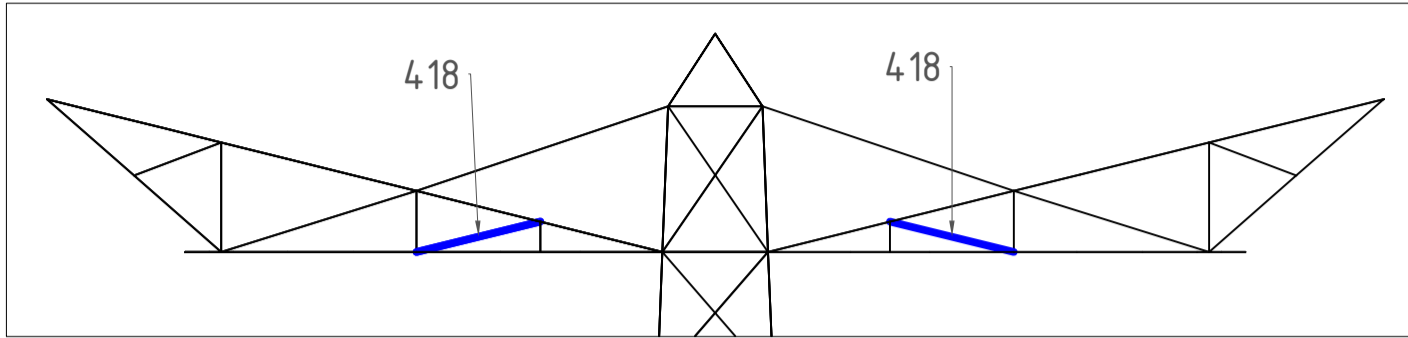
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

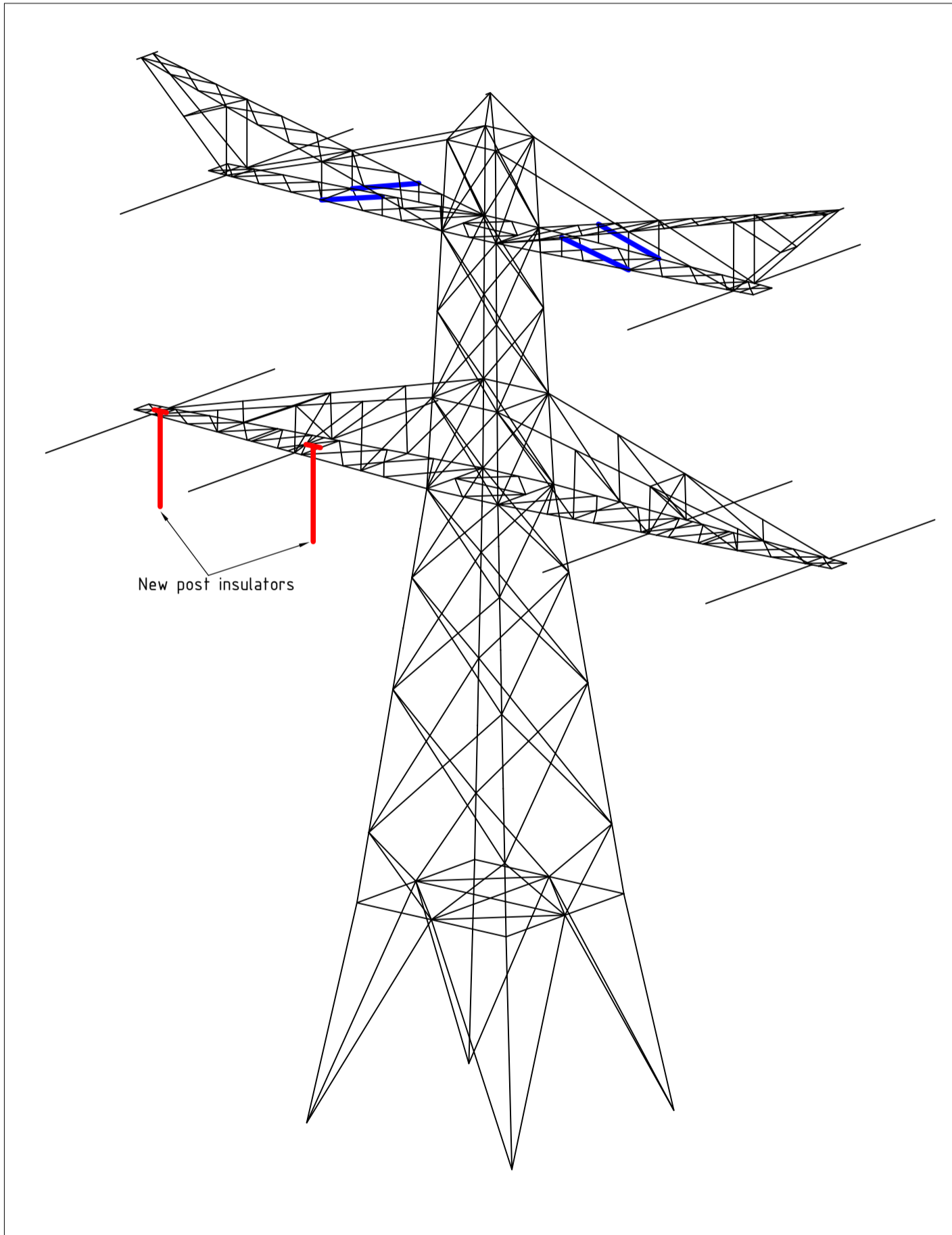
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

01	23-3-2021	Version 2.0 - Loads changed due to Bobolink conductor
00	10-08-2020	Version 1.0
		Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV
		Drawing no.: 10166260-023
Design state: FINAL	Scale: -	Description:
Drawn by: MuK 10-08-2020	Units: m	Modifications overview for mast type EA+0 (mast 1) Page 2 of 2
Checked by: TBR 11-08-2020	Project no: 10166260	
Approved by: JHu 12-08-2020	Company: TenneT	
		Revision:
		01
		Format:
		A2
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com		

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (in)	Profile size (in)	Steel quality (in)	Bolt size and quality (in)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
418	EA	L50x5	S235 t<=40	M16-5.6t-NEN2012	EA	L60x6	S355 t<=40	M16-8.8t-NEN2012



Front View - Upper Crossarm


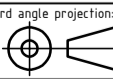


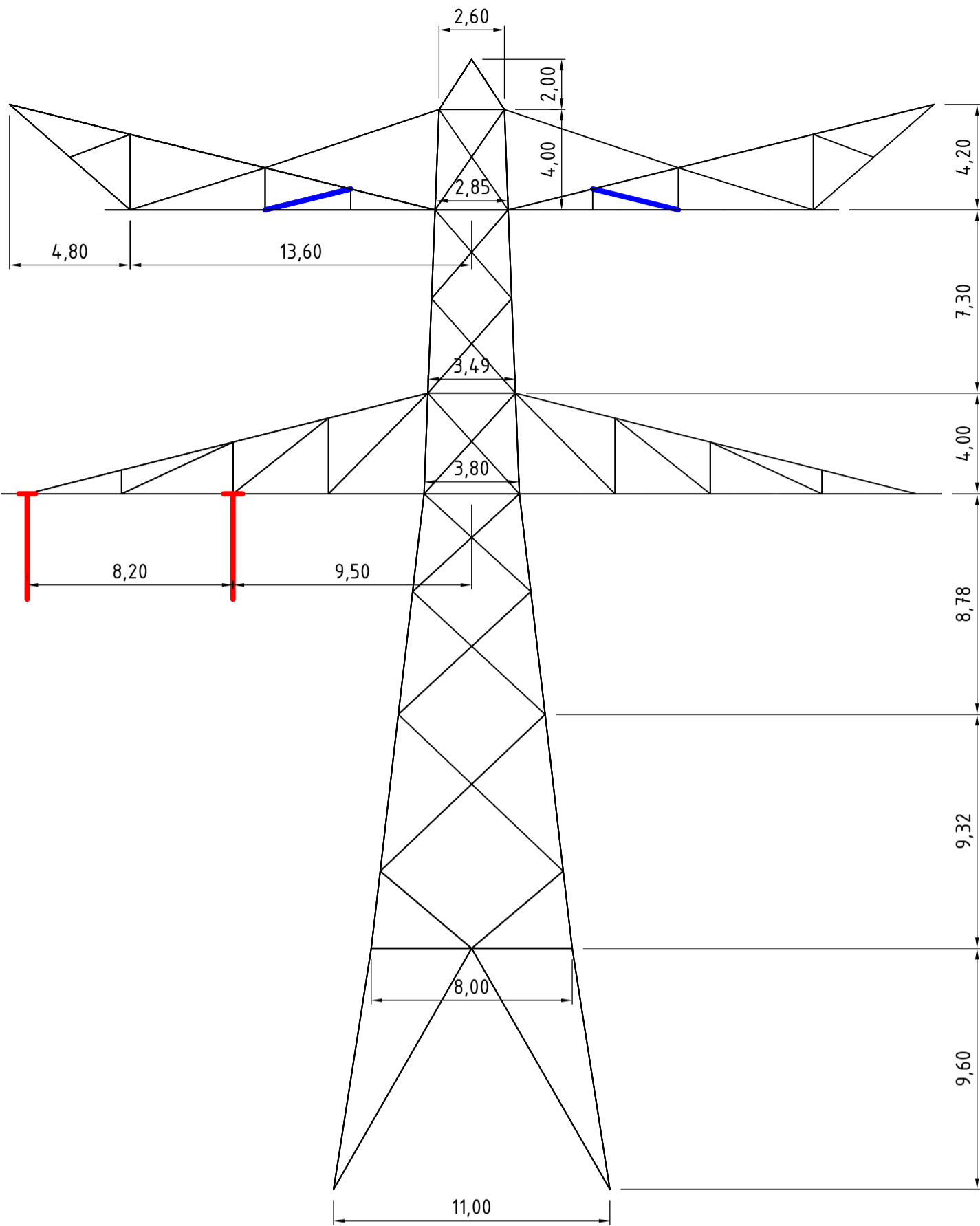
Overview

Notes and legend:

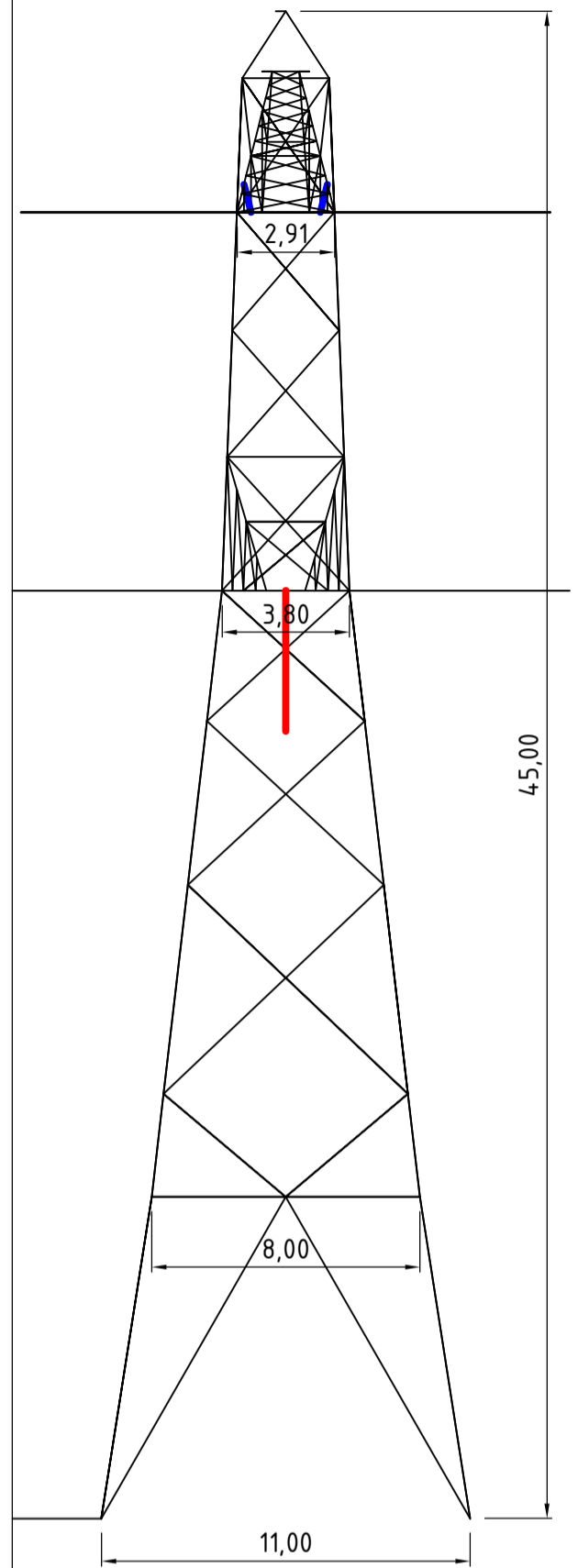
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

01	7-5-2021	Dimension added	Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV	
00	12-08-2020	Version 1.0	Drawing no.: 10166260-024	
			Description: Modifications overview for mast type EA+0 (mast 87) page 1 of 2	
Design state:	FINAL	Scale:	-	Revision: 01
Drawn by:	KCh 7-5-2021	Units:	m	Format: A2
Checked by:	TBR 7-5-2021	Project no.:	10166260	
Approved by:	JHu 7-5-2021	Company:	TenneT	



Front View


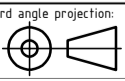


Side View

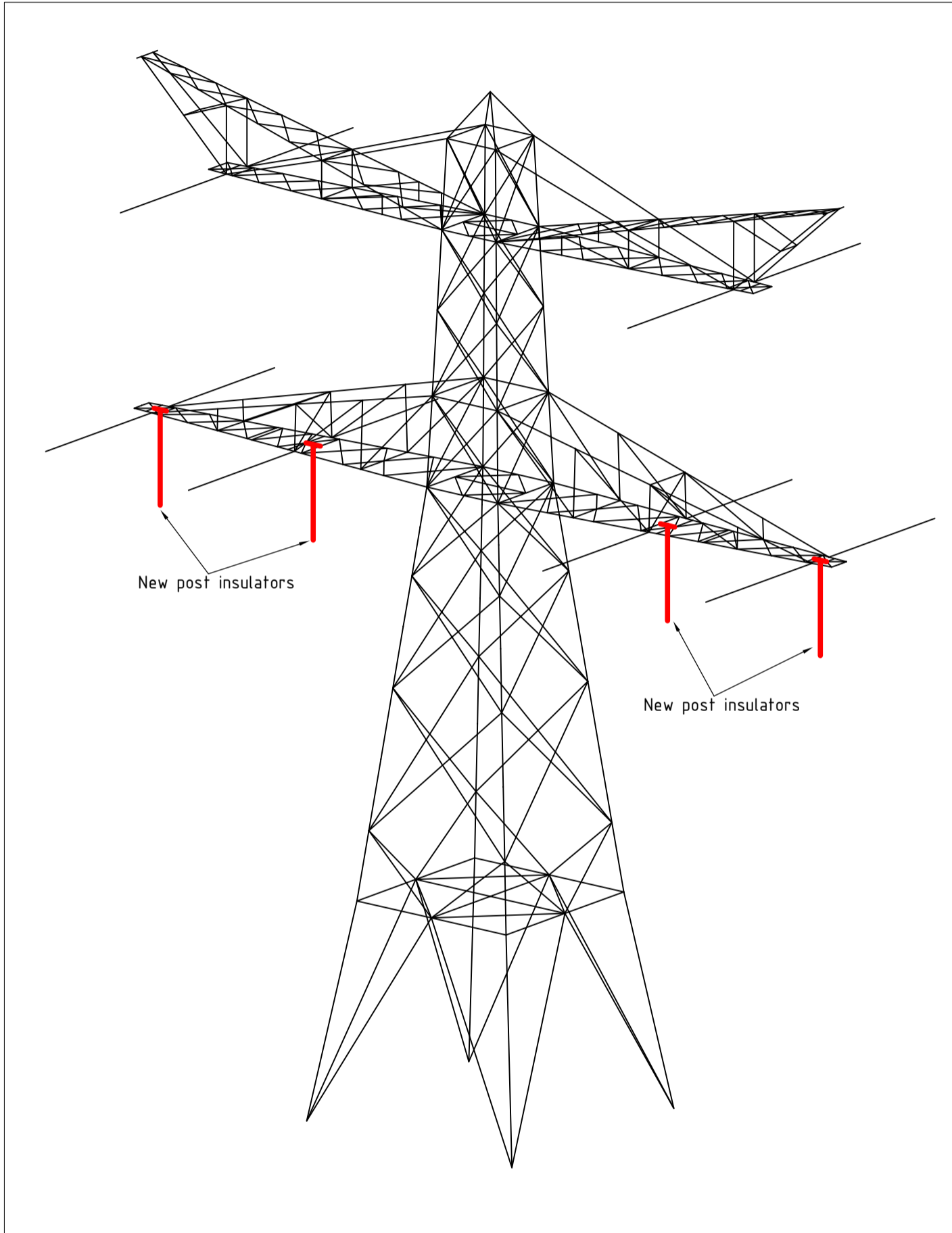
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

01	7-5-2021	Dimension added		
00	12-08-2020	Version 1.0		
		Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV		
			Drawing no.: 10166260-024	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type EA+0 (mast 87) page 2 of 2		Revision: 01
Drawn by: KCh 7-5-2021	Units: m	Project no: 10166260		Format: A2
Checked by: TBR 7-5-2021	Company: TenneT			
Approved by: JHu 7-5-2021				

Initial Profiles and Bolts				Final Profiles and Bolts				
Group label	Profile type (in)	Profile size (in)	Steel quality (in)	Bolt size and quality (in)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)


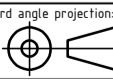


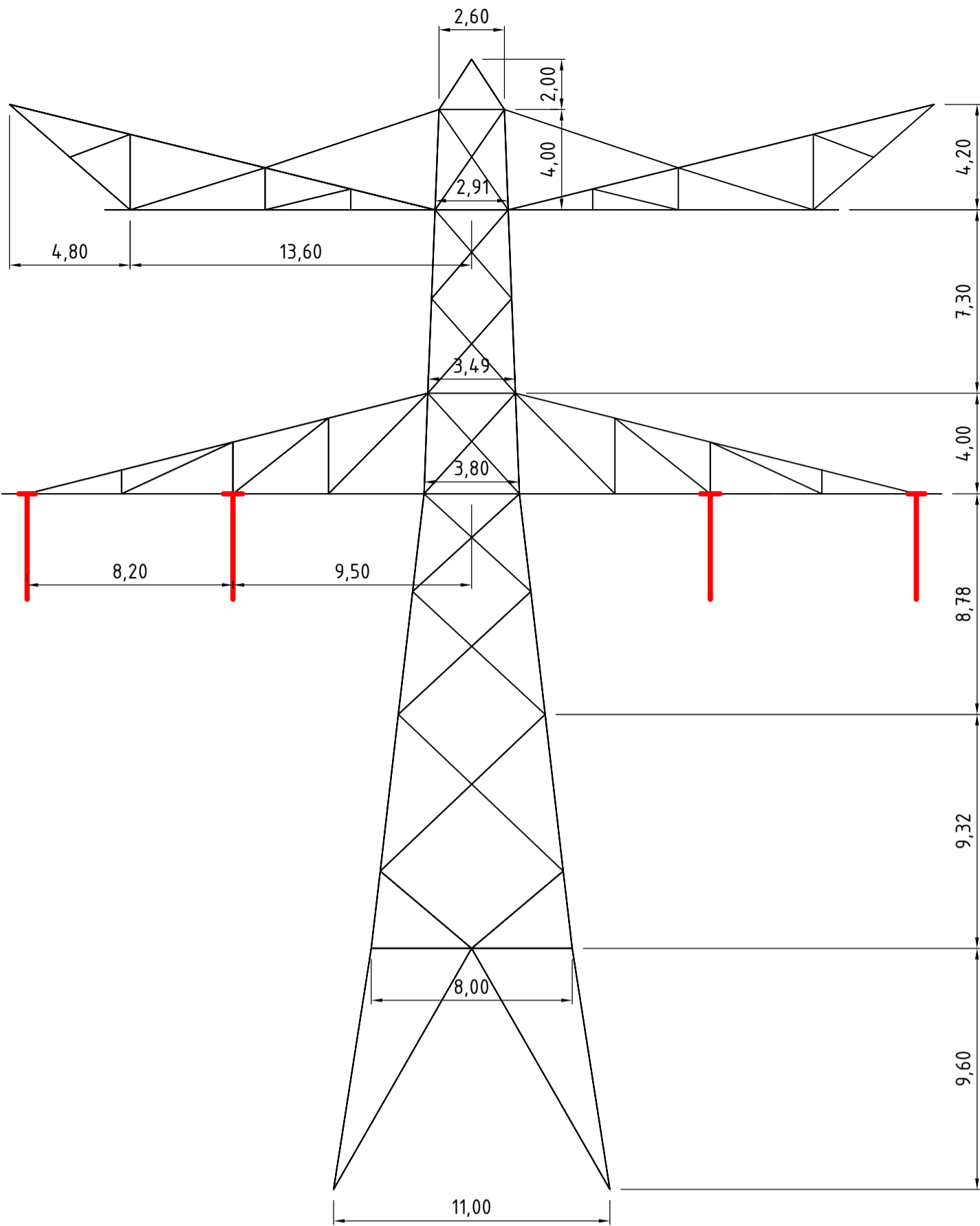
Overview

Notes and legend:

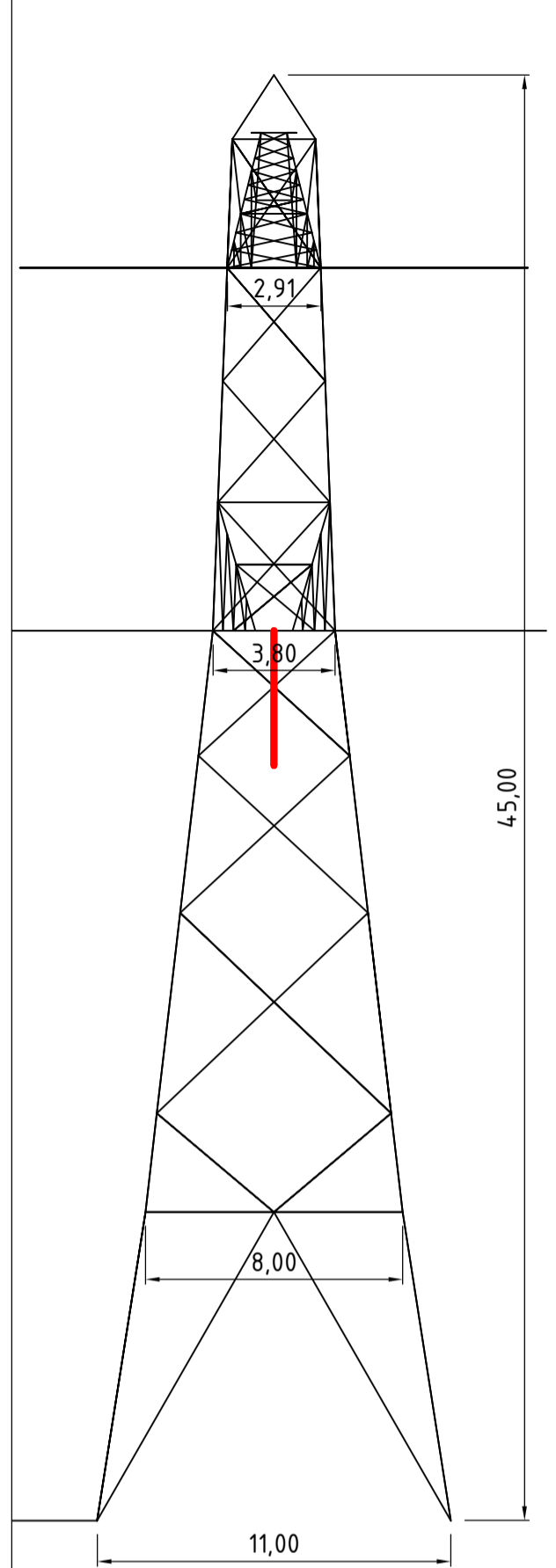
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	29-04-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-024a	
			Description: Modifications overview for mast type EA+0 (mast 88) page 1 of 2	
Design state: FINAL	Scale: -	Revision:	00	
Drawn by: KCh 29-04-2021	Units: m	Format:	A2	
Checked by: TBR 29-04-2021	Project no: 10166260	Approved by: JHu 29-04-2021 Company: TenneT		
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				



Front View


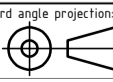


Side View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	29-04-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV	
				Drawing no.: 10166260-024-a
		Description: Modifications overview for mast type EA+0 (mast 88) page 2 of 2		Revision: 00
Design state: FINAL	Scale: -	Units: m	Project no: 10166260	Format: A2
Drawn by: KCh 29-04-2021	Checked by: TBR 29-04-2021	Approved by: JHu 29-04-2021	Company: TenneT	



APPENDIX F AXIS VM STUDY

Project

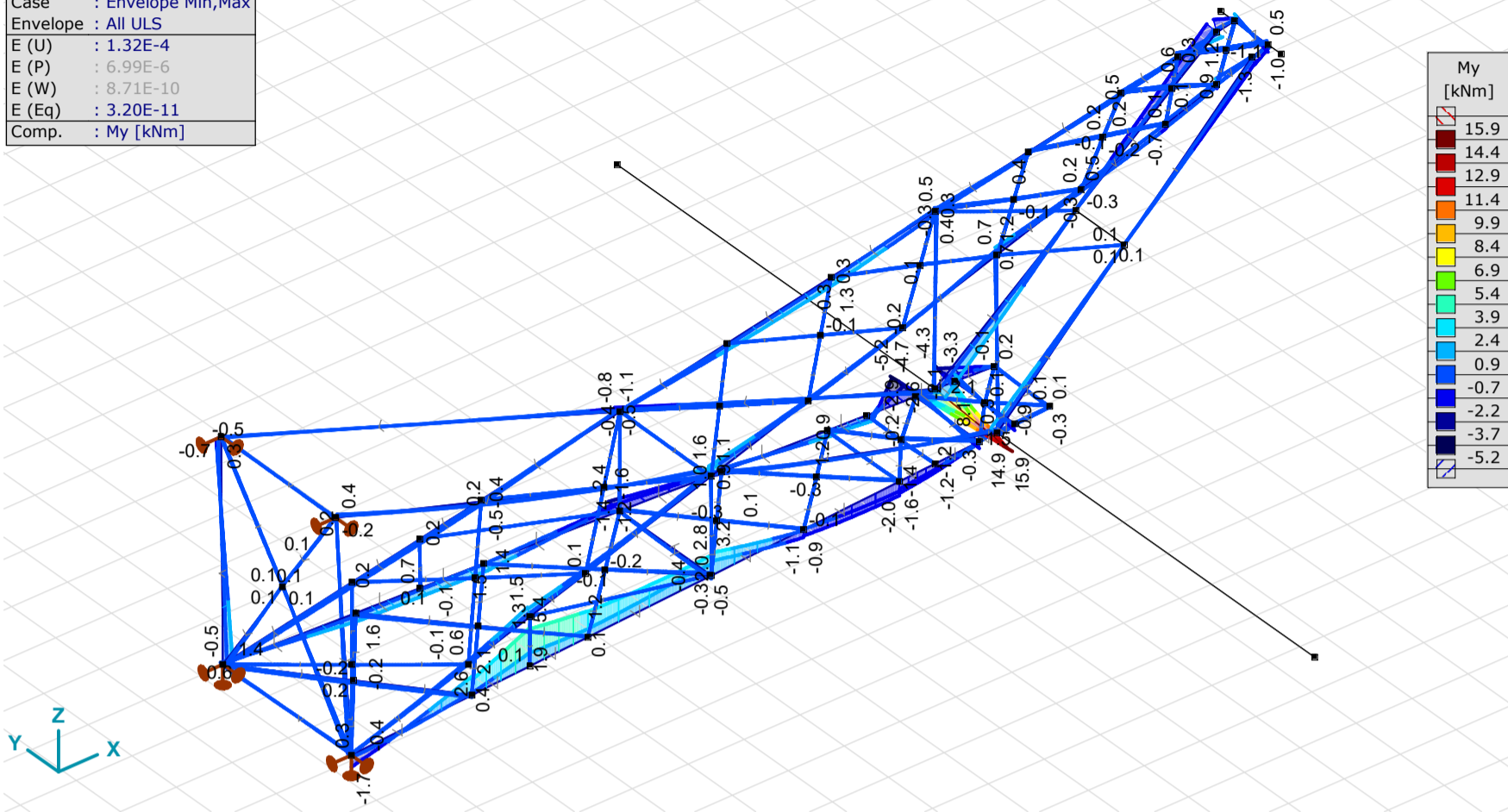
Analysis by DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4a · Registered to DNV GL - Energy
EA+0_cross_Arm.axs

Report

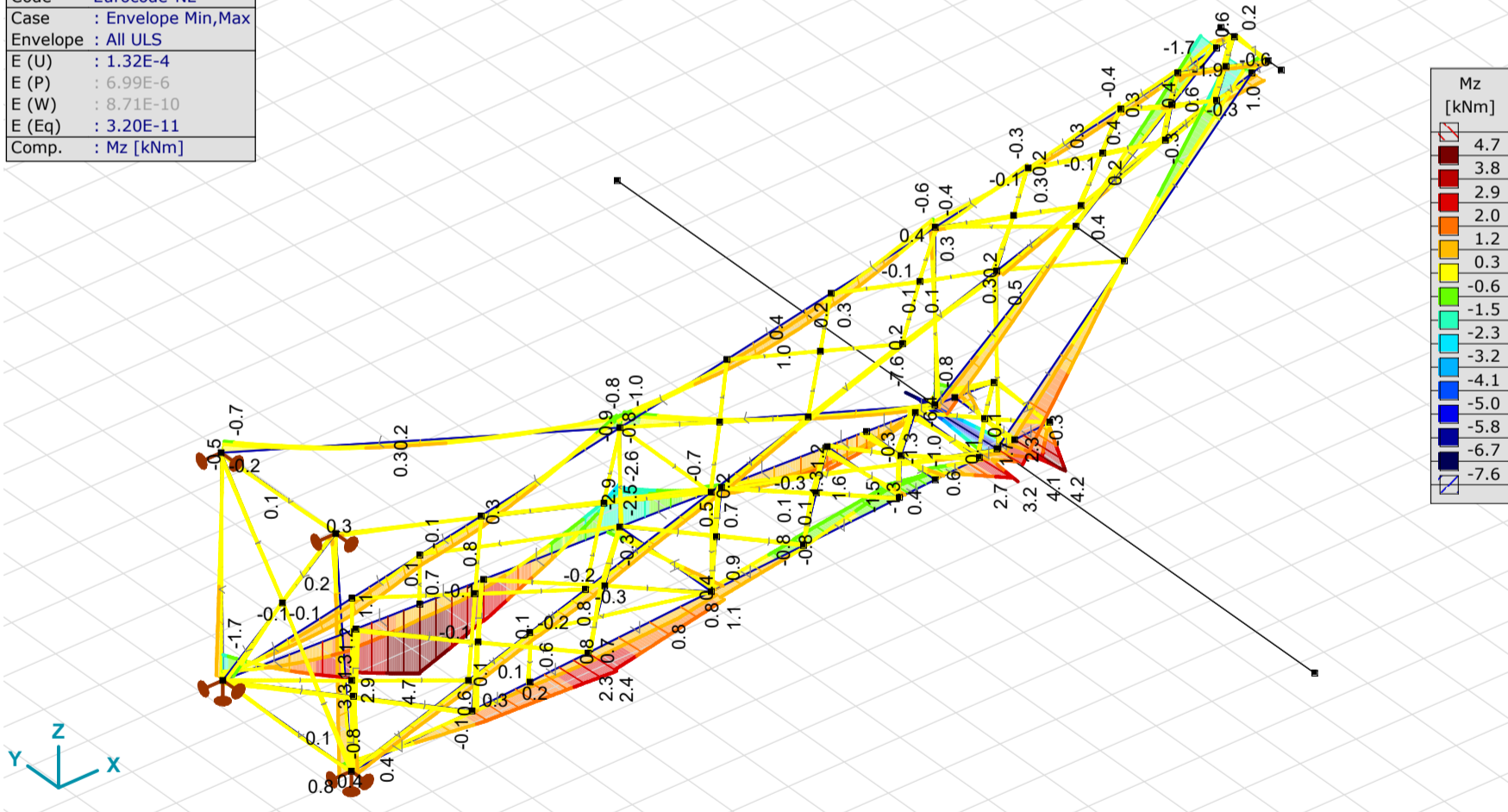
<i>Item</i>	<i>Page</i>
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), My, Filled diagram	3
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Mz, Filled diagram	3
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Nx, Filled diagram	4
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Sominmax, Filled diagram	4
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), eX, Diagram	5
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), eY, Diagram	5
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), eZ, Diagram	6

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: My [kNm]



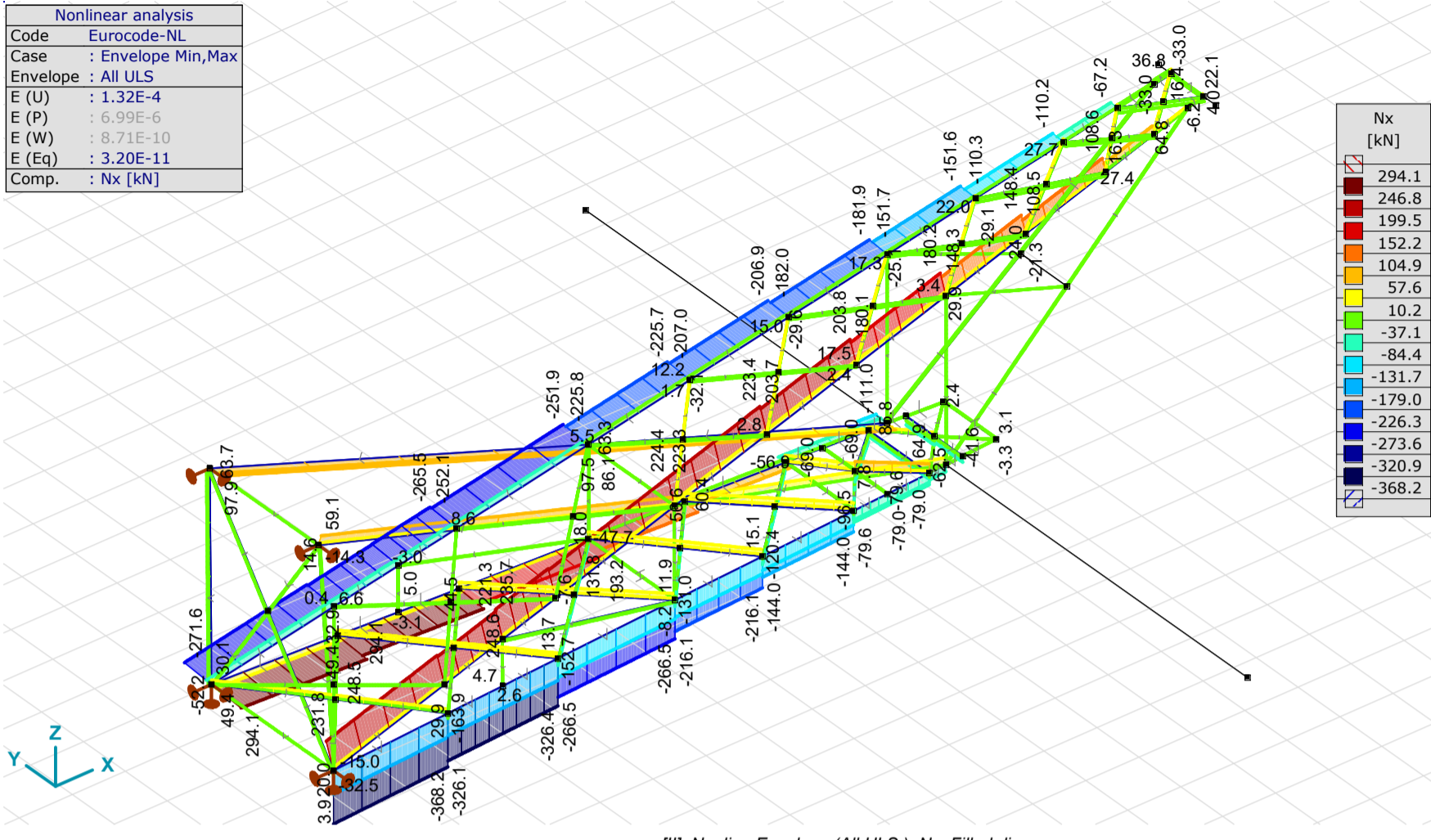
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), My, Filled diagram

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: Mz [kNm]



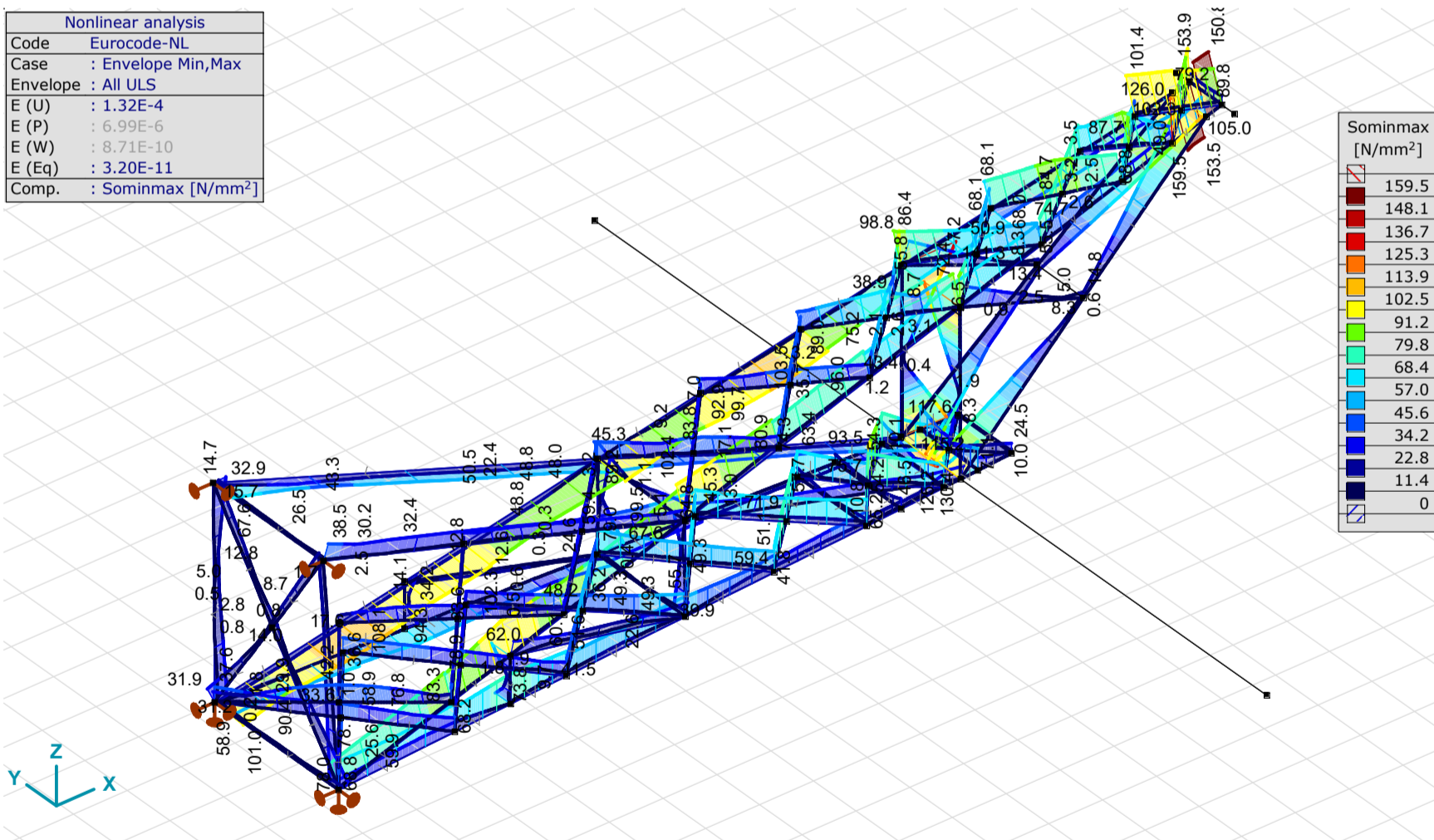
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Mz, Filled diagram

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: Nx [kN]



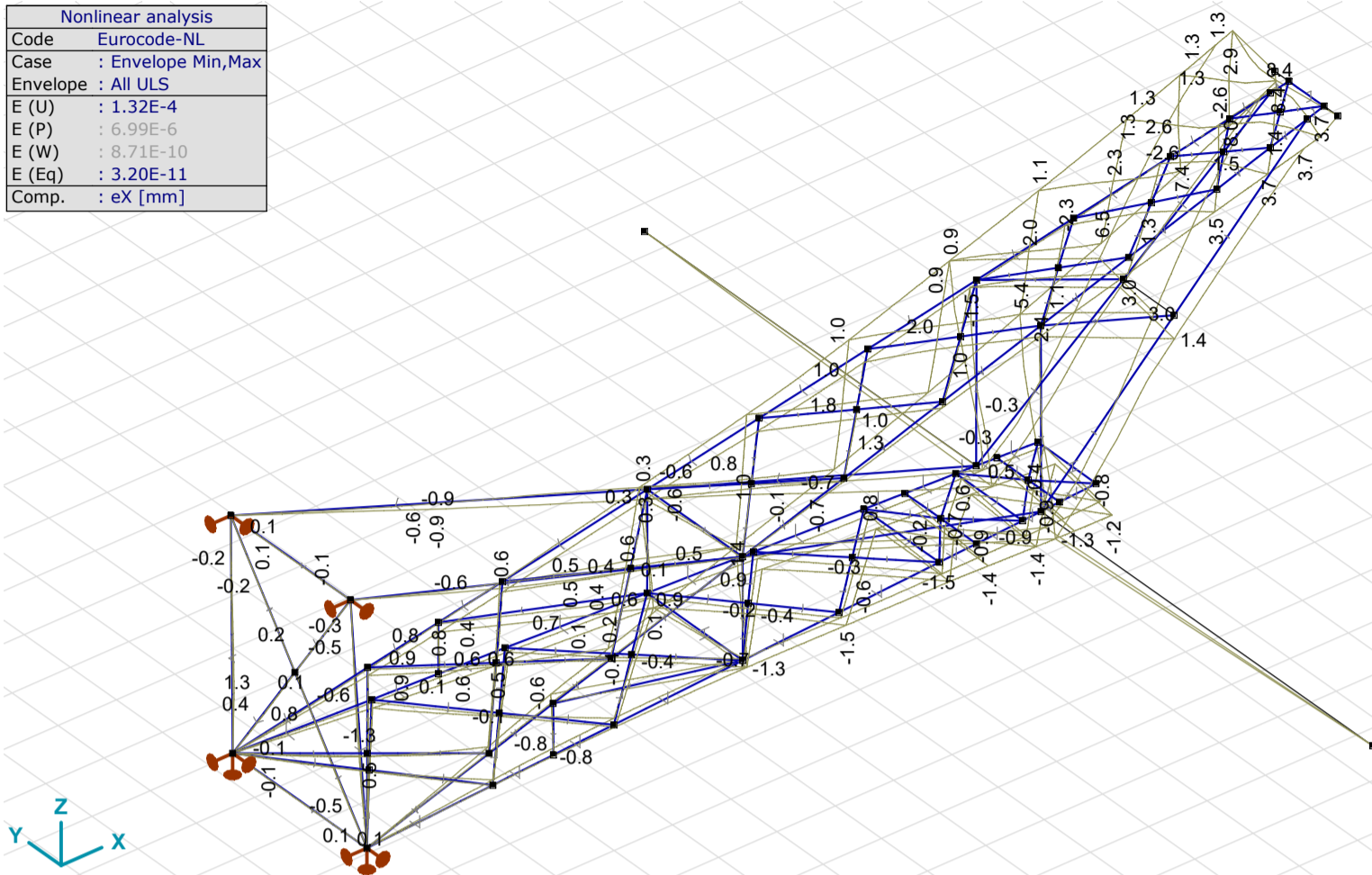
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Nx, Filled diagram

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: Sominmax [N/mm ²]



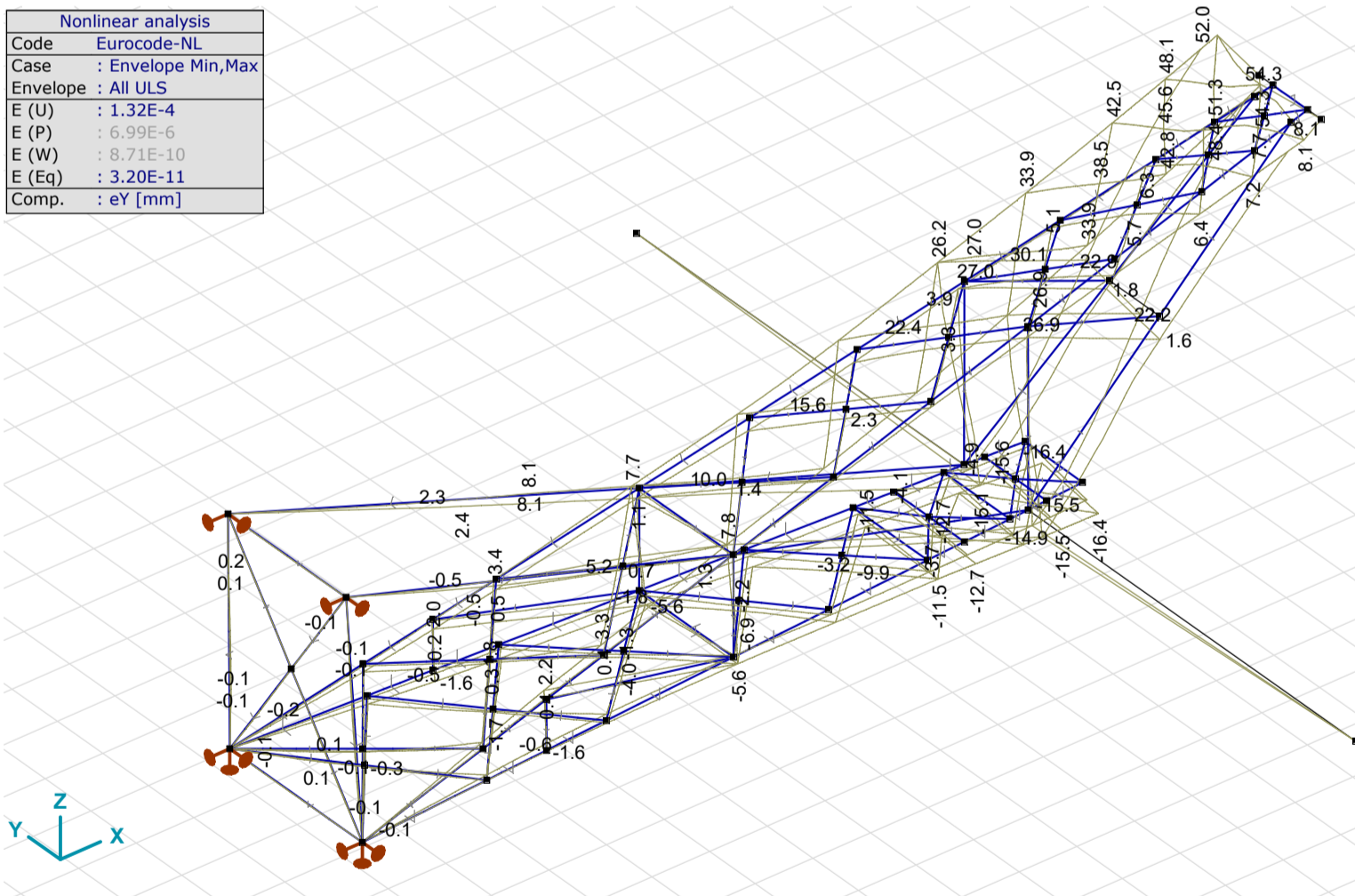
[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Sominmax, Filled diagram

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: eX [mm]



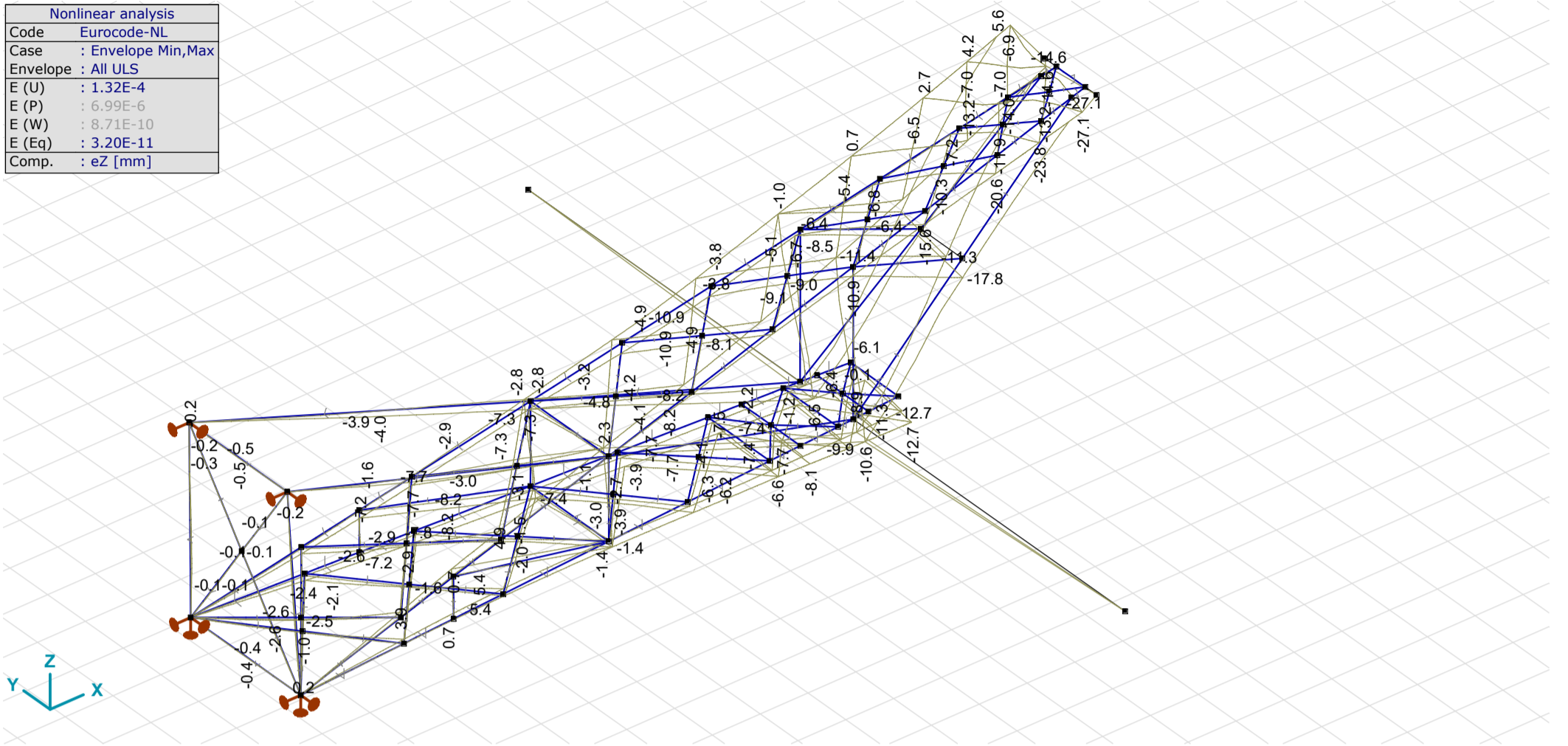
[I], Nonlin., Envelope (All ULS), eX, Diagram

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: eY [mm]



[II], Nonlin., Envelope (All ULS), eY, Diagram

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 1.32E-4
E (P)	: 6.99E-6
E (W)	: 8.71E-10
E (Eq)	: 3.20E-11
Comp.	: eZ [mm]



[I], Nonlin., Envelope (All ULS), eZ, Diagram



OVER DNV GL

DNV GL is een wereldwijd bedrijf voor kwaliteitsborging en risicobeheer. Vanuit haar streven leven, bezit en het milieu te beschermen stelt DNV GL organisaties in staat de veiligheid en duurzaamheid van hun activiteiten te bevorderen. DNV GL biedt classificering en technische borging, naast software en onafhankelijk, deskundig advies voor de maritieme, de olie- en gasindustrie, energiecentrales en de duurzame energiesector. Daarnaast biedt het bedrijf certificeringsservices en datamanagement voor klanten in uiteenlopende sectoren. Onze medewerkers zijn actief in meer dan 100 landen over de hele wereld en streven ernaar klanten te helpen de wereld veiliger, slimmer en groener te maken.

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

KIJ-GT380 – Rapportage mast S+42

TenneT TSO B.V.

Meridian doc. nr.: 002.589.40 0916499

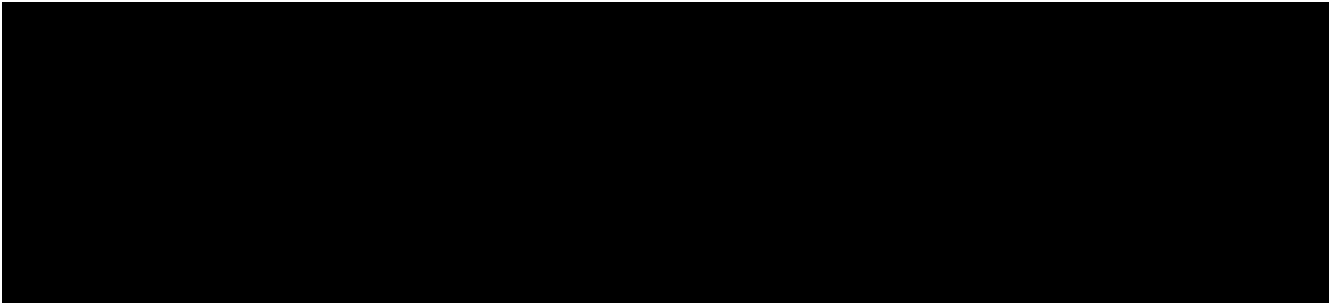
Rapport nr.: 21-1075 Rev.0

Datum: 2021-07-02



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties DNV GL - Energy
BBB380" Energy Advisory
Rapport titel: KIJ-GT380 – Rapportage mast S+42 Postbus 9035
Klant: TenneT TSO B.V. 6800 ET ARNHEM
Contactpersoon: ██████████
Datum: 2021-07-02
Project nr.: 10166260 ██████████
Organisatie unit: TDT ██████████
Meridian doc.nr.: 002.589.40 0916499
Rapport nr.: 21-1075 Rev.0

Geschreven door: Beoordeeld door: Goedgekeurd door:



Copyright © DNV GL 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie:

- Onbeperkte distributie (intern en extern)
- Onbeperkte distributie binnen de DNV GL Groep
- Onbeperkte distributie binnen DNV GL Netherlands B.V.
- Geen distributie (vertrouwelijk)

Trefwoorden:

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2021-07-02	Eerste uitgave	██████████	██████████	██████████

DNV GL Netherlands B.V.

Inhoud

1	INLEIDING.....	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	5
1.3	Relatie overige documenten	5
2	EISEN	6
3	BEREKENINGEN.....	7
3.1	Mastbeeld	7
3.2	Mastenlijst	8
3.3	Uitgangspunten berekening	8
3.4	Proces stappen	8
3.5	Geleiderbelastingen	9
3.6	Reacties op de fundering	9
3.7	Modellering	9
4	TOETSING MAST.....	10
5	AANPASSINGEN.....	12
5.1	Inleiding	12
5.2	Aanpassingen	12
5.3	Eisen verificatie	14
6	REFERENTIES.....	15
APPENDIX A	GELEIDERBELASTINGEN	16
APPENDIX B	UITVOER PLS-TOWER	17
APPENDIX C	TOETSING KNIKVERKORTERS.....	18
APPENDIX D	TOETSING ANKERS	19
APPENDIX E	TEKENINGEN.....	20

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt.

Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma "Beter benutten bestaande 380 kV-ring" en omvat de volgende deelprojecten:

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

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

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

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

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

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

In deze studie wordt voor de lijn Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg de controle van de mastconstructie van masttype S+42 gerapporteerd.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van de rapportage.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCCZ-Warsaw geleider.

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

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "KIJ-GT380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCCZ Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg. Uit de E-studie volgen geen zaken die relevant zijn voor de constructie van masttype S+42.

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg" [3]

2 EISEN

In onderstaande Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

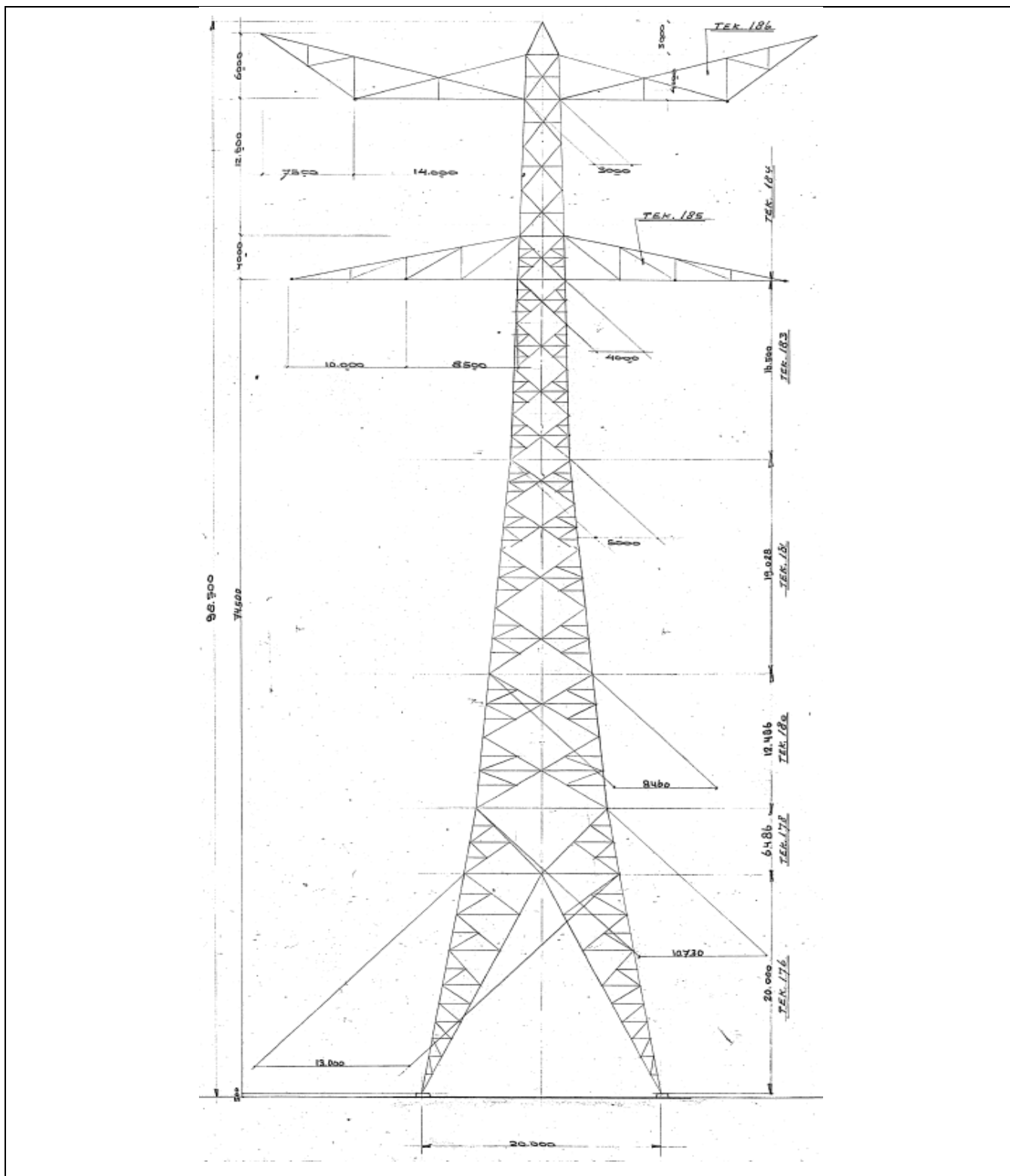
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 6
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1977. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1977.	Tabel 6

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de Asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld

3.2 Mastenlijst

In deze rapportage wordt masttype S+42 getoetst. De berekening is uitgevoerd voor windgebied III, er zijn geen masten van dit type in windgebied II. De wind en weicht span van de verschillende masten zijn in Tabel 2 weergegeven. De maatgevende mastnummers zijn aangegeven. Bij de masten is rekening gehouden met verhoogde windbelasting als gevolg van een hogere aangrenzende mast (hoger is een negatieve waarde).

Tabel 2 Mastnummers

Mastnummer	Masttype	Maatgevende mastnummer	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil
85	S+42	85	439	453	0.2
86	S+42	85	388	664	40.1

Het werkelijke hoogteverschil tussen mast 85 en de aangrenzende mast is 0.2m, echter de optredende belastingen op mast 85 zijn berekend op basis van een hoogteverschil van 40m. Door de windspan bij mast 85 te combineren met het hoogteverschil van mast 86 is verzekerd dat de meest ongunstige situatie wordt afgedekt.

3.3 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren

Tabel 3 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
Situatie initieel	Reductiefactor cdir	1,00
	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.4 Proces stappen

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

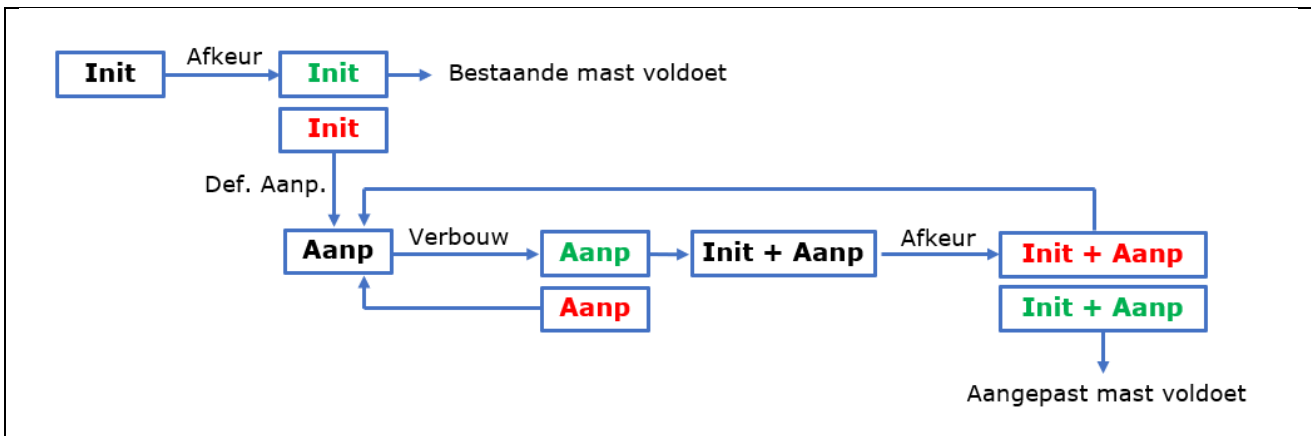
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

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

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

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

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2 Proces diagram

3.5 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV GL. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie ook Appendix A.

3.7 Modelling

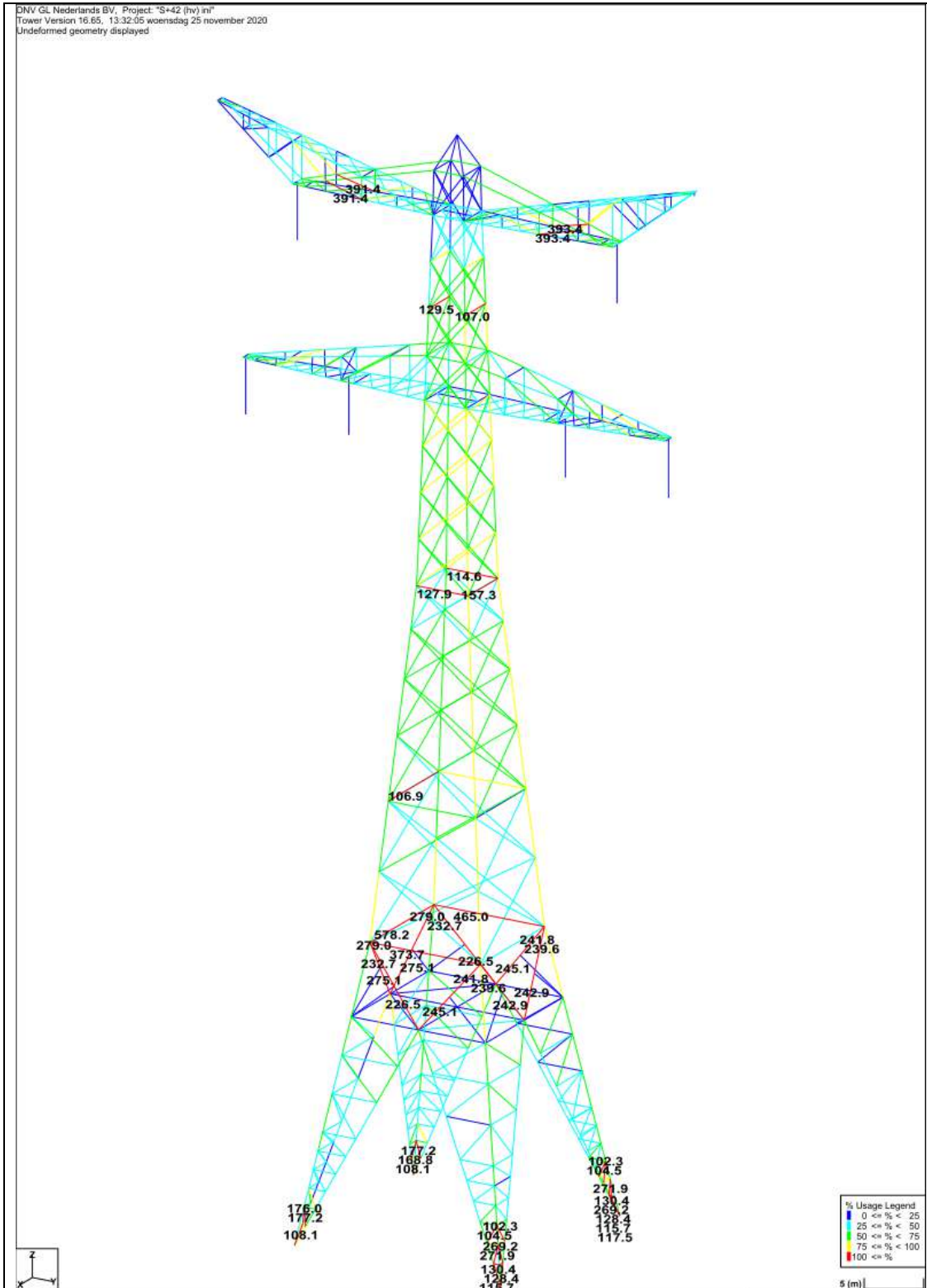
Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

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


Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructie type S+42 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in onderstaande figuren.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER S+42 (85)



De resultaten van de controles van profielen, knikverkorters en ankers randstijl zijn opgenomen in Tabel 4. Figuur 3 laat zien dat een aantal knikverkorters niet voldoen volgens de PLS-Tower berekening. Aanvullend is er een meer nauwkeurige berekening gemaakt met behulp van Axis VM en een op Excel gebaseerd programma ontwikkeld door DNV GL. Uit deze berekeningen blijkt dat de belasting op de knikverkorters binnen acceptabele grenzen blijft.

Tabel 4 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		Voldoen niet	Figuur 3
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Ankers en voetplaat	Voldoen		Appendix D

5 AANPASSINGEN

5.1 Inleiding

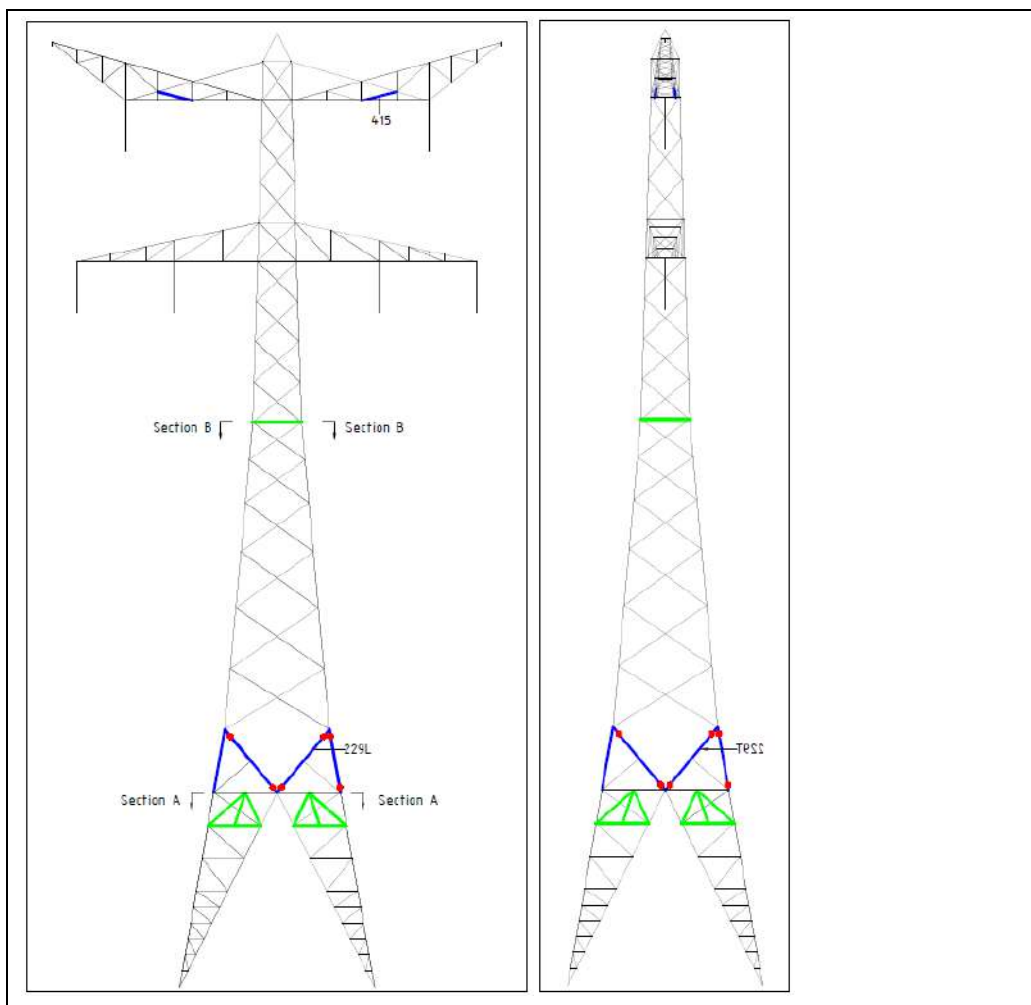
Een versterkingsvoorstel om de mast aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Vervangen van kruisverbanden in het middenstuk van de mast;
- Vervangen van een diagonaal in de boventransverse;
- Toevoeging van knikverkorters om de hoofdiagonaal van het broekstuk te stabiliseren;
- Aanbrengen van een aanvullend stabiliteitsverband in het centrum van de mast.

Het aanbrengen van een aanvullend stabiliteitsverband in het centrum van de mast wordt geadviseerd om de algehele stabiliteit van de mast te verbeteren. Dit advies is gebaseerd op de Cigre-publicatie nr. 196 "Diaphragms for steel supports".

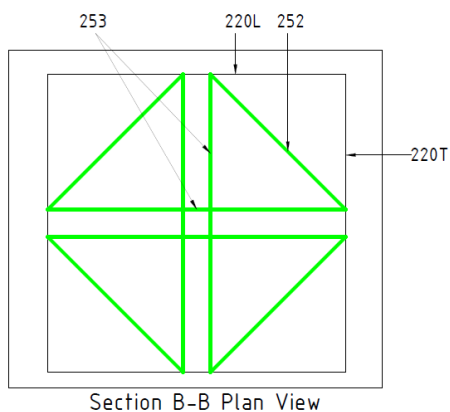
5.2 Aanpassingen

Zoals blijkt uit de uitvoer van PLS Tower, zie Appendix B, moeten de onderdelen die zijn weergegeven in Figuur 4 worden aangepast. Voor afmetingen profielen en bouten, zie Appendix E.



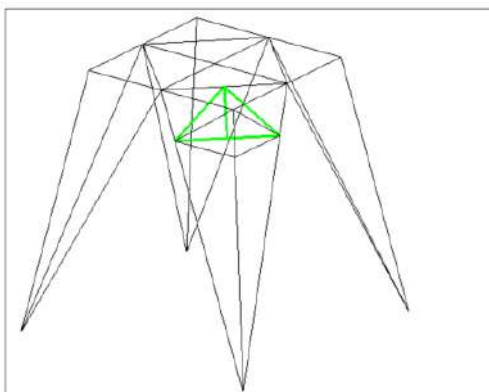
Figuur 4 Aanpassingen voor S+42 (85), vooraanzicht (links) en zijaanzicht (rechts)

De mast S+42 is een relatief slanke constructie zonder horizontale stabiliteitsverbanden in het mastlichaam. Om deze reden wordt er geadviseerd om een stabiliteitsverband aan te brengen ter plaatse van doorsnede B-B, zie Figuur 4. De vorm van het verband is weergegeven in Figuur 5. Voor afmetingen profielen en bouten, zie Appendix E.

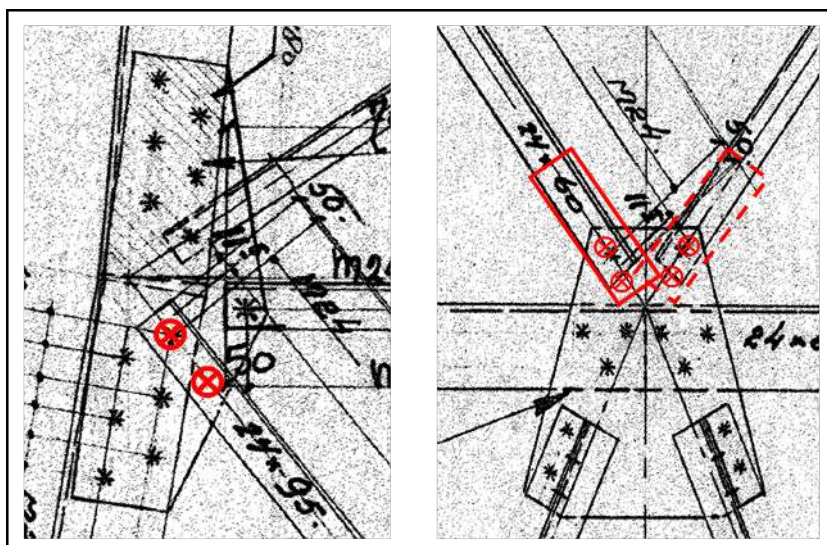


Figuur 5 Aanbevolen stabiliteitsverband ter hoogte van doorsnede B-B

Het onderste gedeelte van het mastlichaam is ook relatief slank met een hoogte van 20m zonder dat de hoofddiagonalen UNP300 worden gesteund door aanvullende stabiliteitsverbanden. Het overschrijden van de slankheid van 180 voor primaire stabiliteitsverbanden in combinatie met optredende windbelasting loodrecht op de profielen vormen een risico voor de stabiliteit van de constructie. Om de stabiliteit van dit gedeelte te verbeteren wordt er geadviseerd om een stabiliteitsverband toe te voegen, zoals weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6 Aanbevolen stabiliteitsverband voor de UNP300 diagonalen



Figuur 7 Principe verbinding voor staaf 299L/T, bovenzijde (links) en onderzijde (rechts)

Aan de bovenzijde is voldoende ruimte aanwezig voor het aanbrengen van de verbinding. Aan de onderzijde moeten de staven elk aan een andere zijde worden aangebracht.

Een overzicht van het nettogewicht van de profielen die nodig zijn voor de versterkingen/aanpassingen is voor mast 85 gegeven in Tabel 5. Het gewicht van eventueel benodigde schetsplaten is niet meegenomen.

Tabel 5 Gewichten S+42 (85) van uitgewisselde profielen

Staaftgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
415	L55.6	S235	1M16-5.6t	L80.8	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.78	146.67
229L	L150.100.12	S235	1M24-5.6t	L140.15	S355	2M24-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	8.50	1072.43
229T	L150.100.12	S235	1M24-5.6t	L140.15	S355	2M24-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	8.50	1072.43
252				L75.7	S355	1M16-8.8t	Profiel toegevoegd	4	3.54	113.43
253				L70.6	S355	1M16-8.8t	Profiel toegevoegd	4	5.00	128.25
254				L120.10	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	8	5.35	783.44
255				L120.10	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	7.65	560.12
256				L80.8	S355	1M16-8.8t	Profiel toegevoegd	4	3.74	145.12
								36	46.06	4021.89

5.3 Eisen verificatie

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in onderstaande Tabel 6.

Tabel 6 Verificatie eisen

Eis Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De toe te voegen staalonderdelen zijn met geboude verbindingen te bevestigen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (diagonalen, randstijlen) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen



6 REFERENTIES

- [1] „002.589.40 0817486 - 20-0473 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.
- [2] „002.589.40 0808624 - 20-0472 - E-studie deel 1 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.
- [3] „002.589.40 0808629 - 20-0345 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.



APPENDIX A CONDUCTOR LOADS

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Auteur: TBR
 Versie: v11.3

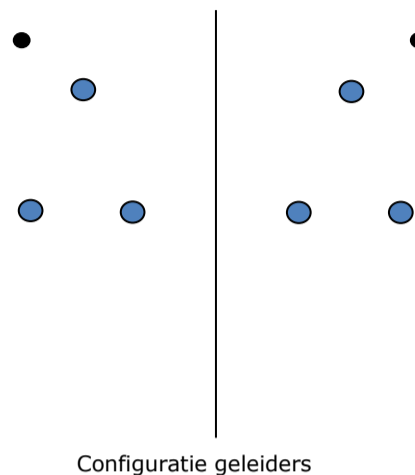
Conductor loads

General

Description S+42
 Tower type Steunmast
 Number of circuits 2
 Configuration 2-circuit-donau
 Number of earth wires 2

Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Consequence class CC2-0
 Reliability level initial Afkeur CC2-0
 Reference period initial 30 jaar
 Consequence class modified CC2
 Reliability level modified Verbouw
 Reference period modified 50 jaar
 Wind zone III
 Wind speed 24,5 m/s
 Terrain category II
 Reduction factor C_{dir} 1,00
 Ice region phase conductor B
 Ice region earth conductor B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1400
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	1500
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	B	2 %	2 %	1500

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCCZ-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1400
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	B	2 %	2 %	1500
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	B	2 %	2 %	1500

Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m ²]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower (3) Horizontal distance
Circuit 1	11	380ct1f1	70,2 m	74,5 m	10,5 m
Circuit 1	10	380ct1f2	70,2 m	74,5 m	20,5 m
Circuit 1	12	380ct1f3	86,7 m	91,0 m	15,5 m
Circuit 2	20	380ct2f1	70,2 m	74,5 m	-10,5 m
Circuit 2	21	380ct2f2	70,2 m	74,5 m	-20,5 m
Circuit 2	22	380ct2f3	86,7 m	91,0 m	-15,5 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	96,5 m	97,0 m	23,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	96,5 m	97,0 m	-23,0 m

1. Positive = adjacent mast higher
 2. Positive = in direction of rotation coordinate system $x \Rightarrow y$

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	-40,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

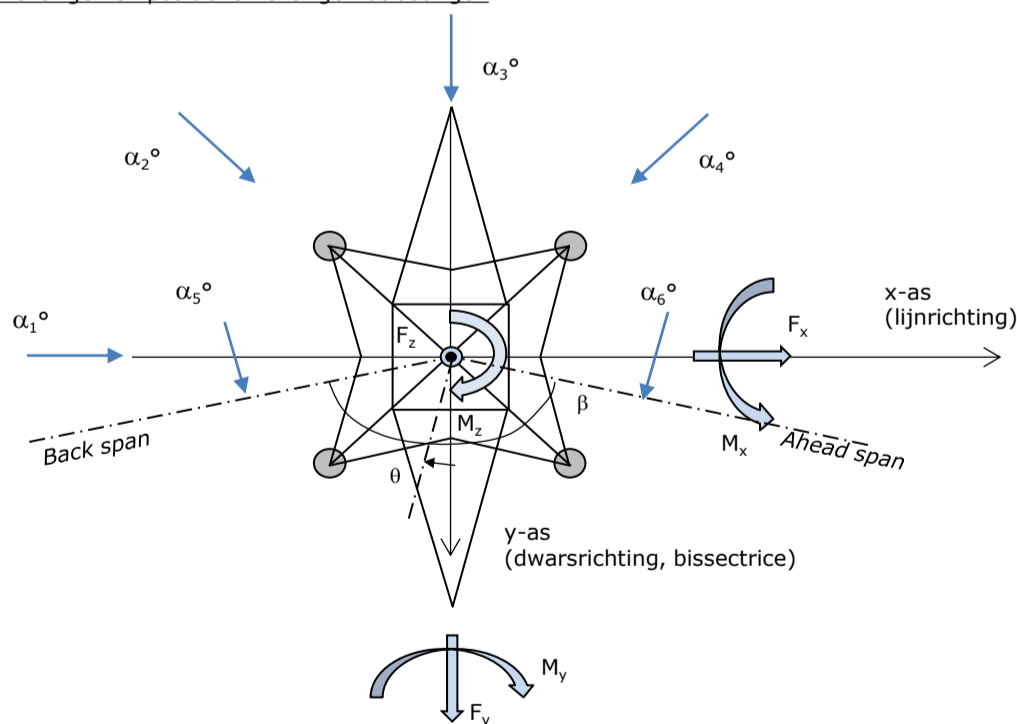
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh_{back}	Δh_{ahead}	Δy_{back}	Δy_{ahead}
Circuit 1	11	380ct1f1	3,2	-3,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	10	380ct1f2	3,2	-3,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	3,1	-3,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	3,2	-3,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	3,2	-3,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	3,1	-3,3 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	3,2	-3,7 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	3,2	-3,7 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	542,0	336,0 m
Line angle β	441,8	441,8 m
Tower orientation with respect to bisector θ	180 °	
Section length	0 °	
Height bottom of tower to ground level	1672	1672 m
Wind directions considered α_1	0,5 m	
Wind directions according to: α_2	0 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> α_3	45 °	
α_4	90 °	
α_5	135 °	
α_6	- °	
	- °	

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

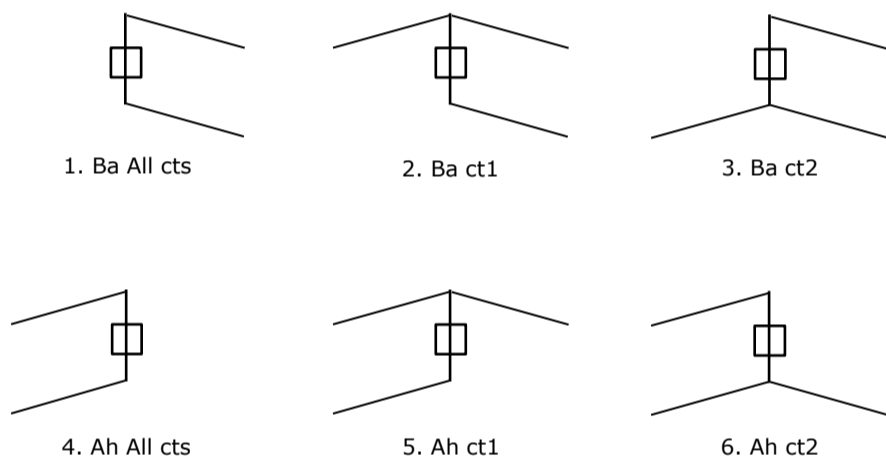
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

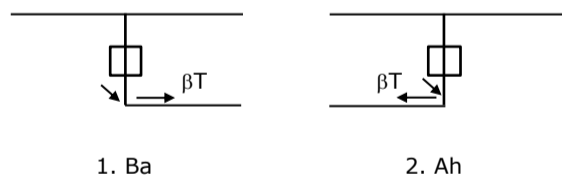
Principle of load situations:



Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1, design assumption is symmetry back and ahead

Principle of load situations:



Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Load situations LC6. Construction and maintenance

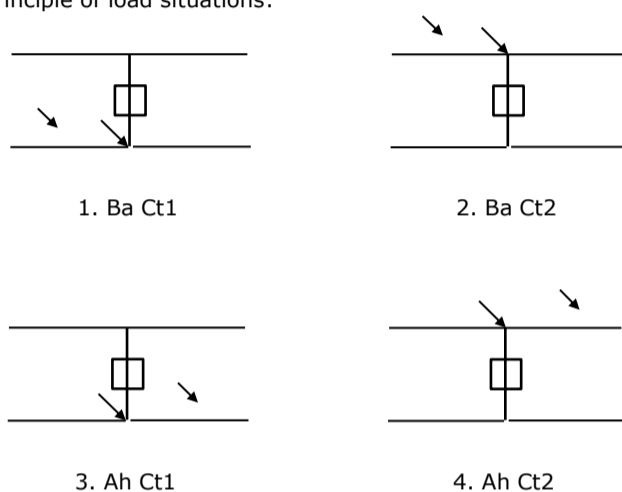
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations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

3,0 kN 2,0 kN
 1,0 kN 1,0 kN

Considered situations construction and maintenance 6a: 1 up to 4, all possible situations

Presence line vehicle: Circuit, load present in all conductors of a circuit

Principle of load situations:



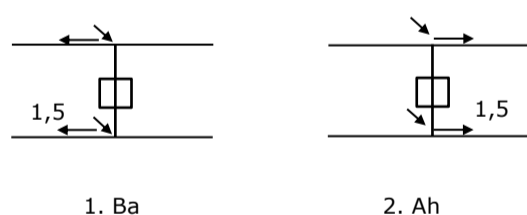
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



Load combination 8. Galloping as a dynamic load

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

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+42	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	98,0 m	
Tower self weight	800,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>	x-ri.	y-ri.
Leg spread	20,00	20,00 m
Inclination of main leg	0,175	0,175 -
Horizontal force factor	1,1	1,1 -

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,05
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A_1 C_1 \sin^2(\phi) + A_2 C_2 \cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A_1 C_1 \sin^2(\phi) + A_2 C_2 \cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1 + 0,2 \sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1 + 0,2 \sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0,4

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

Description	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk 1	20,00	20,00	13,00	20,00	0,175	330,00	35,25	0,11	3,37
Middenstuk 1	38,97	13,00	8,46	18,97	0,120	203,57	25,58	0,13	3,28
Middenstuk 2	58,00	8,46	5,00	19,03	0,091	128,06	22,96	0,18	3,02
Bovenstuk 1	74,50	5,00	4,00	16,50	0,030	74,25	15,18	0,20	2,91
Bovenstuk 2	95,00	4,00	2,88	20,50	0,027	70,48	16,00	0,23	2,82
Topstuk	98,00	2,88		3,00		4,31	1,00	0,23	2,80
Ondertraverse	74,50	18,50		4,00		37,00	6,98	0,19	2,98
Boventraverse	91,00	21,50		6,00		64,50	9,65	0,15	3,16

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

Description	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk 1	20,00	20,00	13,00	20,00	0,175	330,00	35,25	0,11	3,37
Middenstuk 1	38,97	13,00	8,46	18,97	0,120	203,57	25,58	0,13	3,28
Middenstuk 2	58,00	8,46	5,00	19,03	0,091	128,06	22,96	0,18	3,02
Bovenstuk 1	74,50	5,00	4,00	16,50	0,030	74,25	15,18	0,20	2,91
Bovenstuk 2	95,00	4,00	2,88	20,50	0,027	70,48	16,00	0,23	2,82
Topstuk	98,00	2,88		3,00		4,31	1,00	0,23	2,80
Ondertraverse	74,50	18,50		4,00		37,00	6,98	0,19	2,98
Boventraverse	91,00	21,50		6,00		64,50	9,65	0,15	3,16

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m ² /m)	Δh	A ₁
Broekstuk 1			
Middenstuk 1			
Middenstuk 2			
Bovenstuk 1			
Bovenstuk 2			

Input antennas

Description	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

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

Description	P _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk 1	0,70	83,3	70,7	0,0	-70,7	10,0	833,1	706,9	0,0	-706,9
Middenstuk 1	0,98	82,4	69,9	0,0	-69,9	29,5	2430,7	2062,5	0,0	-2062,5
Middenstuk 2	1,13	78,2	66,3	0,0	-66,3	48,5	3790,1	3216,0	0,0	-3216,0
Bovenstuk 1	1,22	53,9	45,8	0,0	-45,8	66,3	3572,6	3031,4	0,0	-3031,4
Bovenstuk 2	1,30	58,4	49,6	0,0	-49,6	84,8	4950,2	4200,4	0,0	-4200,4
Topstuk	1,34	3,7	3,2	0,0	-3,2	96,5	360,9	306,2	0,0	-306,2
Ondertraverse	1,26	52,5	31,2	0,0	-31,2	75,8	3981,4	2364,8	0,0	-2364,8
Boventraverse	1,33	80,9	48,0	0,0	-48,0	93,0	7519,8	4466,6	0,0	-4466,6

Totaal		493,3	384,7	0,0	-384,7		27438,7	20354,8	0,0	-20354,8
---------------	--	-------	-------	-----	--------	--	---------	---------	-----	----------

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

Description	P _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	70,7	83,3	70,7	10,0	0,0	706,9	833,1	706,9
Middenstuk 1	0,98	0,0	69,9	82,4	69,9	29,5	0,0	2062,5	2430,7	2062,5
Middenstuk 2	1,13	0,0	66,3	78,2	66,3	48,5	0,0	3216,0	3790,1	3216,0
Bovenstuk 1	1,22	0,0	45,8	53,9	45,8	66,3	0,0	3031,4	3572,6	3031,4
Bovenstuk 2	1,30	0,0	49,6	58,4	49,6	84,8	0,0	4200,4	4950,2	4200,4
Topstuk	1,34	0,0	3,2	3,7	3,2	96,5	0,0	306,2	360,9	306,2
Ondertraverse	1,26	0,0	31,2	21,0	31,2	75,8	0,0	2364,8	1592,5	2364,8
Boventraverse	1,33	0,0	48,0	32,3	48,0	93,0	0,0	4466,6	3007,9	4466,6

Total		0,0	384,7	413,3	384,7		0,0	20354,8	20538,0	20354,8
--------------	--	-----	-------	-------	-------	--	-----	---------	---------	---------

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

Load / wind direction	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Permanente belasting	0	0	800	0	0	0
Windrichting 0°	493	0	0	0	28717	0
Windrichting 45°	385	385	0	21303	21303	0
Windrichting 90°	0	413	0	21495	0	0
Windrichting 135°	-385	385	0	21303	-21303	0

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21,7	264,0	9,80	81000	2,30E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCCZ-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21,8	281,1	9,81	75000	1,89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21,7	264,0	9,80	81000	2,30E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	w _{z,G} [N/m]	Ice region	Formula	w _{z,ijs} [N/m]	w _{z,ijs,bundel} [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	w _{z,G} [N/m]	Ice region	Formula	w _{z,ijs} [N/m]	w _{z,ijs,bundel} [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	2	10,0	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	G _{isolator} [kN]	Number	F _{v,iso} [kN]	Length [m]	Wind surf. [m ²]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m ²]	Drag factor [-]	F _{h,iso} [kN]
380ct1f1	2,00	1	1	2	4,3	1,0	72,85	1,25	1,2
380ct1f2	2,00	1	1	2	4,3	1,0	72,85	1,25	1,2
380ct1f3	2,00	1	1	2	4,3	1,0	89,35	1,31	1,2
380ct2f1	2,00	1	1	2	4,3	1,0	72,85	1,25	1,2
380ct2f2	2,00	1	1	2	4,3	1,0	72,85	1,25	1,2
380ct2f3	2,00	1	1	2	4,3	1,0	89,35	1,31	1,2
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,5	0,1	97,25	1,34	1,2
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,5	0,1	97,25	1,34	1,2

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Wind load back

Conductor	Height		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{additional}	W _y	W _{y,section}	D _{ijs,additional}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,section}
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	54,8	1,16	0,62	0,57	1,05	28,25	64,0	59,4	46,9	121,2	112,5
380ct1f2	54,8	1,16	0,62	0,57	1,05	28,25	64,0	59,4	46,9	121,2	112,5
380ct1f3	71,3	1,24	0,64	0,59	1,03	28,25	69,3	64,2	46,9	133,7	124,0
380ct2f1	54,8	1,16	0,62	0,57	1,05	28,25	64,0	59,4	46,9	121,2	112,5
380ct2f2	54,8	1,16	0,62	0,57	1,05	28,25	64,0	59,4	46,9	121,2	112,5
380ct2f3	71,3	1,24	0,64	0,59	1,03	28,25	69,3	64,2	46,9	133,7	124,0
bl1	82,3	1,29	0,65	0,60	1,16	22,24	21,4	19,9	41,5	41,6	38,5
bl2	82,3	1,29	0,65	0,60	1,16	22,13	21,4	19,8	41,4	41,5	38,5

Wind load ahead

Conductor	Height		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{additional}	W _y	W _{y,section}	D _{ijs,additional}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,section}
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	62,4	1,20	0,63	0,58	1,04	28,25	66,6	61,8	46,9	127,3	118,1
380ct1f2	62,3	1,20	0,63	0,58	1,04	28,25	66,6	61,8	46,9	127,3	118,1
380ct1f3	78,8	1,27	0,64	0,60	1,02	28,25	71,3	66,1	46,9	138,7	128,6
380ct2f1	62,3	1,20	0,63	0,58	1,04	28,25	66,6	61,8	46,9	127,3	118,1
380ct2f2	62,4	1,20	0,63	0,58	1,04	28,25	66,6	61,8	46,9	127,3	118,1
380ct2f3	78,8	1,27	0,64	0,60	1,02	28,25	71,3	66,1	46,9	138,7	128,6
bl1	88,9	1,31	0,65	0,61	1,15	22,24	21,9	20,3	41,5	42,7	39,6
bl2	88,9	1,31	0,65	0,61	1,15	22,13	21,9	20,3	41,4	42,6	39,5

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Auteur: TBR
 Versie: v11.3

Conductor loads

Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ _Q			γ _a
Load case	description	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G _k		Q _{pk} Q _{wk} Q _{ik}			A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4
 Number of load combinations for ULS 36
 Number of load combinations for SPLS 0
 Number of load combinations for SLS 11
 Number of concentrated loads 376

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

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

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

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,4	33,4	6,5	4,2	6,3	8,2
bl2	-33,3	33,3	6,5	4,1	6,3	8,2
380ct1f1	-116,3	116,3	20,2	13,3	21,0	28,8
380ct1f2	-116,3	116,3	20,2	13,3	21,0	28,8
380ct1f3	-118,4	118,4	21,8	14,3	21,0	29,1
380ct2f1	-116,3	116,3	20,2	13,3	21,0	28,8
380ct2f2	-116,3	116,3	20,2	13,3	21,0	28,8
380ct2f3	-118,4	118,4	21,8	14,3	21,0	29,1

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	625,1	652,5	625,1
bl2	625,1	656,3	625,1
380ct1f1	610,9	628,3	610,9
380ct1f2	611,2	628,5	611,2
380ct1f3	611,2	629,3	611,2
380ct2f1	611,2	628,5	611,2
380ct2f2	610,9	628,3	610,9
380ct2f3	611,2	629,3	611,2

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	836,6	652,8
bl2	836,7	654,4
380ct1f1	724,9	628,4
380ct1f2	725,2	628,6
380ct1f3	737,5	632,0
380ct2f1	725,2	628,6
380ct2f2	724,9	628,4
380ct2f3	737,5	632,0

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

For all conductors

Wind / Weight span ratio

Max. weight span	836,7 m	1,906 -
Min. weight span	444,2 m	1,012 -

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Maximum values back + ahead span Maximum tension in conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	10,7	12,2	-33,1	33,6
bl2	15,0	10,7	12,2	-33,1	33,6
380ct1f1	51,3	33,5	49,7	-115,8	116,8
380ct1f2	51,3	33,5	49,7	-115,8	116,8
380ct1f3	51,3	36,1	50,0	-117,9	118,9
380ct2f1	51,3	33,5	49,7	-115,8	116,8
380ct2f2	51,3	33,5	49,7	-115,8	116,8
380ct2f3	51,3	36,1	50,0	-117,9	118,9

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	6,4	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	6,3	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct1f2	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct1f3	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct2f1	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct2f2	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct2f3	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2

1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	2,7	4,0
bl2	2,7	4,0
380ct1f1	13,0	17,8
380ct1f2	13,0	17,8
380ct1f3	13,0	17,8
380ct2f1	13,0	17,8
380ct2f2	13,0	17,8
380ct2f3	13,0	17,8

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

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

Combination	Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90		0	228	241	18635	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	228	152	18635	0	0
ULS 3_90		0	128	323	10493	0	0
ULS 3_0,9_90		0	128	232	10493	0	0
SLS 7		0	0	193	0	0	0

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

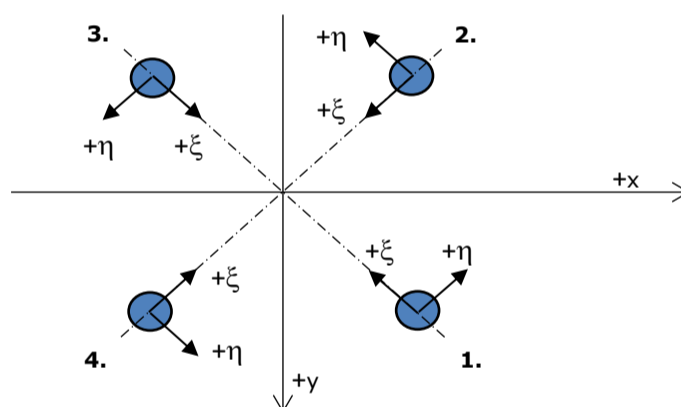
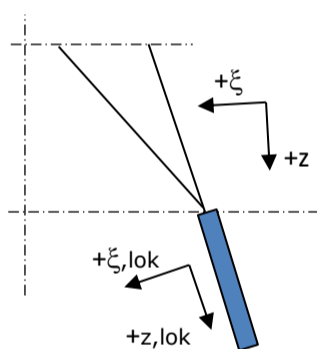
Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	0	689	1081	42639	0	0
ULS 3_90	0	267	1163	17694	0	0
SLS 7	0	0	993	0	0	0

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	0	689	1081	42639	0	0
ULS 1a_0	554	0	1042	0	32292	0
ULS 5a Ba 10	51	0	989	-247	3825	1052
ULS 1a_45	432	546	1055	33281	23947	0

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

Support reactions per leg



Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_45	319	302	1694	12	-439	-20	1746
2	ULS 1a_0	189	-206	1068	12	-279	-14	1100
3	ULS 7	-55	-55	285	0	-78	-7	294
4	ULS 1a_135	-319	302	1694	-12	-439	-20	1746

Maximum tension load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	-	0	0	0	0	0	0	0
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-227	211	-1218	12	310	8	-1255
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	227	211	-1218	-12	310	8	-1255
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	98	-115	-595	-12	150	3	-613

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_90	257	224	1336	23	-341	-10	1377
2	ULS 1a_90	-153	120	-796	23	193	-4	-820
3	ULS 5a Ba 10	-49	-16	158	23	-46	-7	162
4	ULS 5a Ba 10	-20	42	145	16	-44	-8	150

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	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 5a Ba 21	48	79	349	-22	-90	-4	360
2	ULS 5a Ba 21	72	-53	337	-14	-89	-5	347
3	ULS 1a_90	153	120	-796	-23	193	-4	-820
4	ULS 5a Ba 21	-49	16	158	-23	-46	-7	163

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	-	0	0	0	0	0	0	0
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-227	211	-1218	12	310	8	-1255
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	227	211	-1218	-12	310	8	-1255
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	98	-115	-595	-12	150	3	-613

Permanent load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	48	48	248	0	-68	-6	256
2	SLS 7	48	-48	248	0	-68	-6	256
3	SLS 7	-48	-48	248	0	-68	-6	256
4	SLS 7	-48	48	248	0	-68	-6	256

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	319	302	1694	12	-439	-20	1746
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	227	211	-1218	-12	310	8	-1255
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 10	-49	-16	158	23	-46	-7	162
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 21	-49	16	158	-23	-46	-7	163
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	227	211	-1218	-12	310	8	-1255

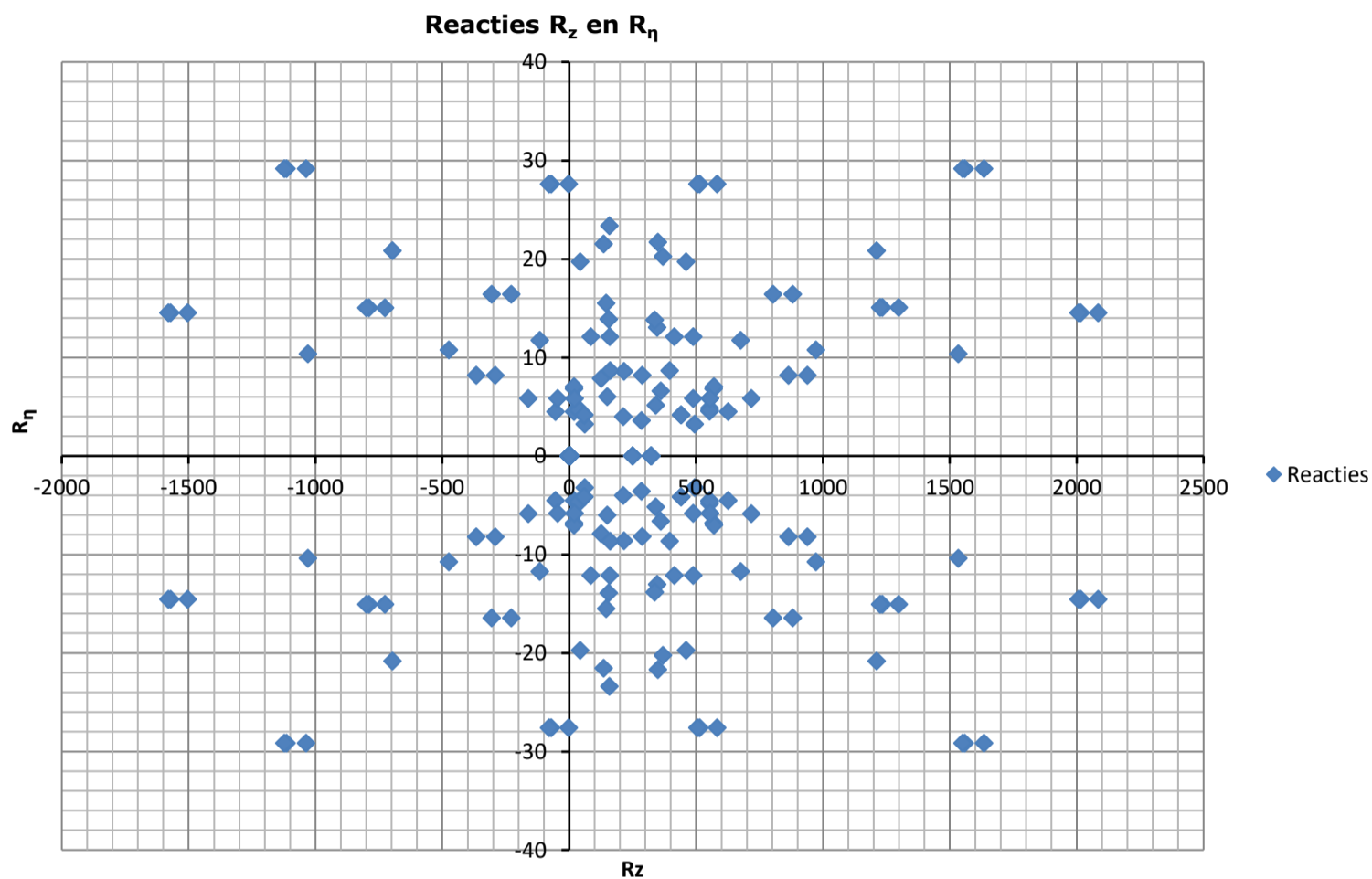
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	48	48	248	0	-68	-6	256
2	SLS 1a_135	-178	164	-958	10	242	5	-987
3	SLS 1a_45	178	164	-958	-10	242	5	-987
4	SLS 1a_0	69	-83	-434	-10	108	1	-447

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	275	261	1459	10	-379	-18	1503
2	SLS 1a_0	165	-179	930	10	-243	-13	958
3	SLS 7	-48	-48	248	0	-68	-6	256
4	SLS 1a_135	-275	261	1459	-10	-379	-18	1503

Project: KIJ-GT
Tower: S+42
Number: 85



Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Auteur: TBR
 Versie: v11.3

Conductor loads

Starting points

Consequence class Verbouw CC2
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Load case	description	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G _k		Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4
 Number of load combinations for ULS 36
 Number of load combinations for SPLS 0
 Number of load combinations for SLS 11
 Number of concentrated loads 376

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

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

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

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-39,6	39,6	8,2	5,2	6,8	8,9
bl2	-39,6	39,6	8,2	5,2	6,8	8,9
380ct1f1	-136,7	136,7	25,3	16,7	24,8	33,9
380ct1f2	-136,7	136,7	25,3	16,7	24,8	33,9
380ct1f3	-139,3	139,3	27,4	17,9	24,8	34,3
380ct2f1	-136,7	136,7	25,3	16,7	24,8	33,9
380ct2f2	-136,7	136,7	25,3	16,7	24,8	33,9
380ct2f3	-139,3	139,3	27,4	17,9	24,8	34,3

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	625,1	654,0	625,1
bl2	625,1	657,8	625,1
380ct1f1	610,9	629,0	610,9
380ct1f2	611,2	629,2	611,2
380ct1f3	611,2	630,1	611,2
380ct2f1	611,2	629,2	611,2
380ct2f2	610,9	629,0	610,9
380ct2f3	611,2	630,1	611,2

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	870,4	648,9
bl2	870,5	650,5
380ct1f1	747,1	626,6
380ct1f2	747,4	626,9
380ct1f3	761,6	630,4
380ct2f1	747,4	626,9
380ct2f2	747,1	626,6
380ct2f3	761,6	630,4

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

For all conductors

Wind / Weight span ratio

Max. weight span	870,5 m	1,983 -
Min. weight span	444,1 m	1,012 -

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Maximum values back + ahead span Maximum tension in conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	13,4	14,6	-39,3	40,0
bl2	15,0	13,4	14,6	-39,3	39,9
380ct1f1	51,3	42,0	58,6	-136,0	137,3
380ct1f2	51,3	42,0	58,7	-136,0	137,3
380ct1f3	51,3	45,3	59,0	-138,8	139,9
380ct2f1	51,3	42,0	58,7	-136,0	137,3
380ct2f2	51,3	42,0	58,6	-136,0	137,3
380ct2f3	51,3	45,3	59,0	-138,8	139,9

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	6,4	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	6,3	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct1f2	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct1f3	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct2f1	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct2f2	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2
380ct2f3	0,0	0,0	30,0	-64,2	64,2

1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	2,7	4,0
bl2	2,7	4,0
380ct1f1	13,0	17,8
380ct1f2	13,0	17,8
380ct1f3	13,0	17,9
380ct2f1	13,0	17,8
380ct2f2	13,0	17,8
380ct2f3	13,0	17,9

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

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

Combination	Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90		0	285	272	23362	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	285	167	23362	0	0
ULS 3_90		0	161	382	13154	0	0
ULS 3_0,9_90		0	161	274	13155	0	0
SLS 7		0	0	193	0	0	0

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

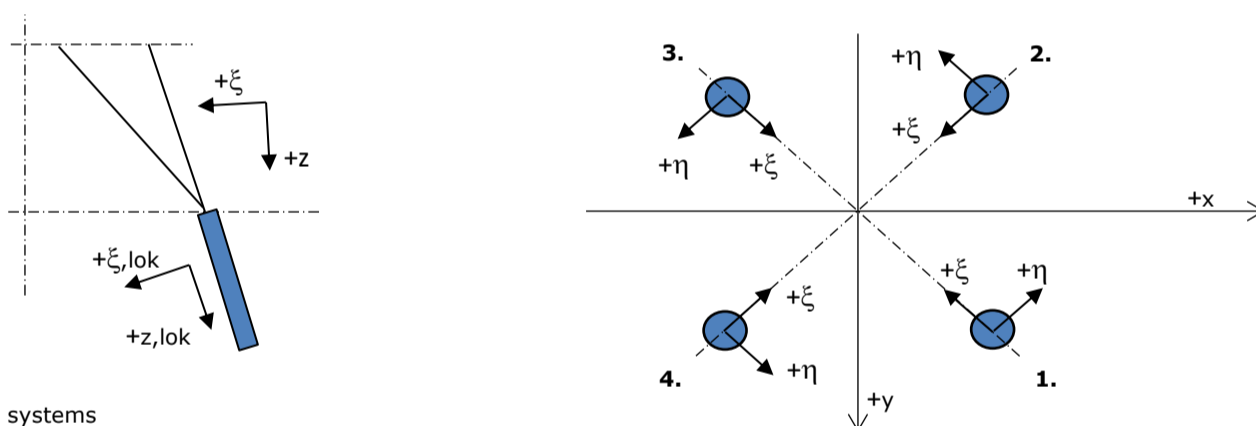
Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	0	864	1192	53455	0	0
ULS 3_90	0	334	1302	22182	0	0
SLS 7	0	0	993	0	0	0

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS 1a_90	0	864	1192	53455	0	0
ULS 1a_0	694	0	1141	0	40483	0
ULS 5a Ba 10	51	0	989	-247	3825	1052
ULS 1a_45	541	684	1158	41723	30022	0

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

Support reactions per leg



Maximum compression load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_45	392	371	2083	15	-540	-24	2146
2	ULS 1a_0	228	-250	1297	15	-338	-17	1336
3	ULS 7	-62	-62	322	0	-88	-8	332
4	ULS 1a_135	-392	371	2083	-15	-540	-24	2146

Maximum tension load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	-	0	0	0	0	0	0	0
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-295	275	-1581	15	403	12	-1629
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	295	275	-1581	-15	403	12	-1629
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	133	-154	-800	-15	203	5	-824

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_90	315	273	1634	29	-416	-11	1684
2	ULS 1a_90	-200	159	-1038	29	254	-3	-1070
3	ULS 5a Ba 10	-49	-16	158	23	-46	-7	162
4	ULS 5a Ba 10	-20	42	145	16	-44	-8	150

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	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 5a Ba 21	48	79	349	-22	-90	-4	360
2	ULS 5a Ba 21	72	-53	337	-14	-89	-5	347
3	ULS 1a_90	200	159	-1038	-29	254	-3	-1070
4	ULS 1a_90	-315	273	1634	-29	-416	-11	1684

Project: KIJ-GT
 Tower: S+42
 Number: 85

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	-	0	0	0	0	0	0	0
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-295	275	-1581	15	403	12	-1629
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	295	275	-1581	-15	403	12	-1629
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	133	-154	-800	-15	203	5	-824

Permanent load

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	48	48	248	0	-68	-6	256
2	SLS 7	48	-48	248	0	-68	-6	256
3	SLS 7	-48	-48	248	0	-68	-6	256
4	SLS 7	-48	48	248	0	-68	-6	256

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	392	371	2083	15	-540	-24	2146
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	295	275	-1581	-15	403	12	-1629
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	-200	159	-1038	29	254	-3	-1070
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	200	159	-1038	-29	254	-3	-1070
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	295	275	-1581	-15	403	12	-1629

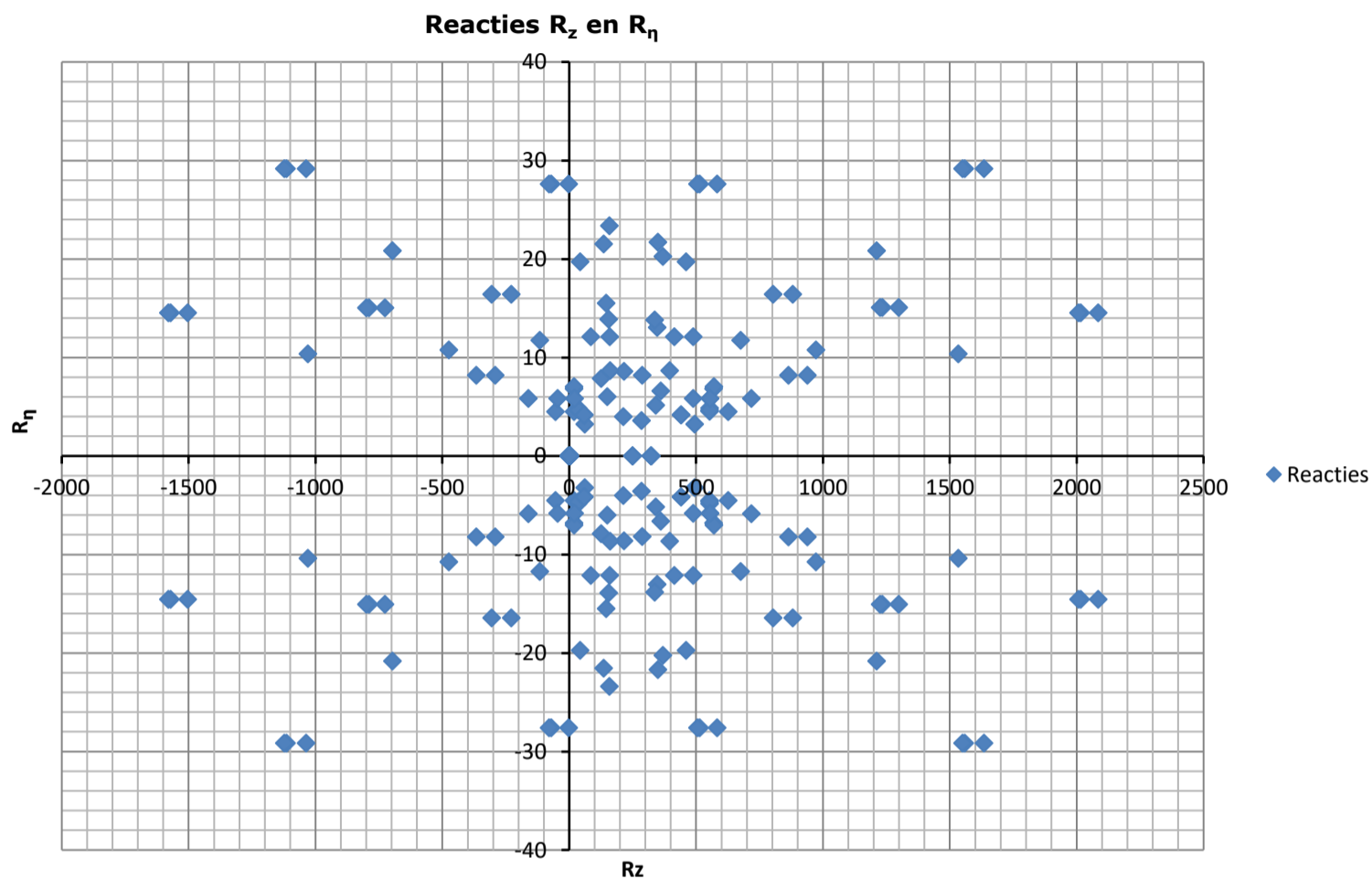
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	48	48	248	0	-68	-6	256
2	SLS 1a_135	-192	177	-1030	10	261	6	-1061
3	SLS 1a_45	192	177	-1030	-10	261	6	-1061
4	SLS 1a_0	76	-91	-475	-11	118	1	-489

Maximum compression load - SLS

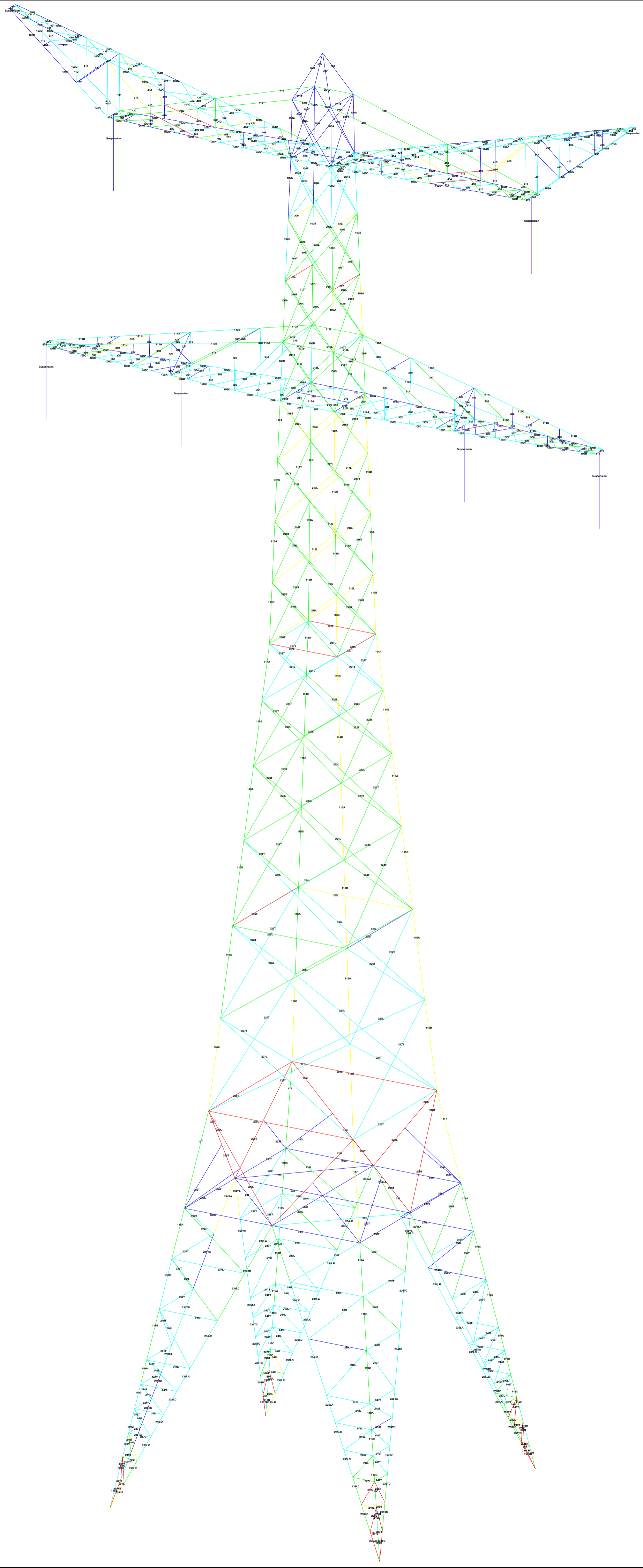
Index	Combination	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	288	274	1532	10	-397	-18	1578
2	SLS 1a_0	172	-187	971	11	-254	-13	1000
3	SLS 7	-48	-48	248	0	-68	-6	256
4	SLS 1a_135	-288	274	1532	-10	-397	-18	1578

Project: KIJ-GT
Tower: S+42
Number: 85





APPENDIX B PLS-TOWER OUTPUT



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 2-7-2020
Author MKh
Version 1.0

KIJ-GT380
S+42
85

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension, Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include structural components like BVNSTK, Tweede DWSRM, and Zesde TSNSTK.

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 2-7-2020
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT380
 S+42
 85

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
306	Eerste DWSRM - CD under 7 from tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	121	-13.2 ULS 5a Ba 21	58.5	58.8	64.8	0.23	13.9	ULS 5a Ba 10	65.7	58.8	58.8	44.4	0.31	
307	Eerste DWSRM - CD under 8 from tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	112	-15.6 ULS 5a Ba 10	63.0	58.8	64.8	0.27	15.5	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	58.8	44.4	0.35	
308	Eerste DWSRM - CD under 9 from tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	106	-18.6 ULS 5a Ba 10	66.5	58.8	64.8	0.32	17.8	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	58.8	44.4	0.40	
309	Eerste DWSRM - CD under 10 from tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	98	-21.8 ULS 5a Ba 21	71.2	58.8	64.8	0.37	23.7	ULS 5a Ba 10	65.7	58.8	58.8	44.4	0.53	
310	Eerste DWSRM - CD under 11 from tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	97	-31.1 ULS 5a Ba 10	71.8	58.8	64.8	0.53	26.4	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	58.8	44.4	0.59	
311	Eerste DWSRM - CD under 12 from tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	77	-34.2 ULS 5a Ba 10	81.7	58.8	64.8	0.58	24.0	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	58.8	44.4	0.54	
312	Eerste DWSRM - Horiz under 1	HEB160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	-4.9 ULS 1a 0,9 0,9 90	842.3	117.6	172.8	0.04	16.1	ULS 1a 90	1278.1	117.6	117.6	0.0	0.14	
313	Eerste DWSRM - Horiz under 2	HEB160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	65	-20.6 ULS 5a Ba 20	870.7	117.6	172.8	0.18	30.7	ULS 5a Ba 11	1278.1	117.6	117.6	0.0	0.26	
314	Eerste DWSRM - Horiz under 3	HEB160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	30	0.0	1046.7	117.6	172.8	0.00	14.0	ULS 3 90	1278.1	117.6	117.6	0.0	0.12	
315	Eerste DWSRM - Horiz under 4	HEB160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	-22.4 ULS 5a Ba 21	1067.2	117.6	172.8	0.19	29.2	ULS 5a Ba 10	1278.1	117.6	117.6	0.0	0.25	
316	Eerste DWSRM - Front diag 1	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	465	0.0	10.2	117.6	129.6	0.00	36.6	ULS 3 45	77.4	117.6	117.6	88.7	0.47	
317	Eerste DWSRM - Front diag 2	60x60x8	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	509	0.0	11.4	117.6	172.8	0.00	63.7	ULS 3 45	100.5	117.6	117.6	118.3	0.63	
318	Eerste DWSRM - Front diag 3	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	377	0.0	8.2	37.7	43.2	0.00	13.7	ULS 7	37.4	37.7	37.7	22.0	0.62	
319	Eerste DWSRM - Front diag 4	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	410	0.0	7.1	37.7	43.2	0.00	19.5	ULS 5a Ba 10	37.4	37.7	37.7	22.0	0.89	
320	Eerste DWSRM - Front vert 1	100x100x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-24.5 ULS 3 45	70.4	58.8	64.8	0.42	0.0	ULS 3 45	117.5	58.8	52.4	0.00	0.00	
321	Eerste DWSRM - Front vert 2	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	199	-7.0 ULS 1a 0	27.5	37.7	43.2	0.26	0.0	ULS 1a 0	37.4	37.7	37.7	22.0	0.00	
322	Eerste DWSRM - Front vert 3	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	156	-5.5 ULS 7	30.4	37.7	43.2	0.18	0.0	ULS 7	37.4	37.7	37.7	22.0	0.00	
323	Eerste DWSRM - Front vert 4	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	75	-2.7 ULS 3 90	57.4	37.7	43.2	0.07	0.0	ULS 3 90	37.4	37.7	37.7	22.0	0.00	
108A	Eerste DWSRM - Main member lower 1	180x180x15	S235	12M24-5.6t	1.00	1.99	1.00	65	-348.8 ULS 5a Ba 10	1008.7	999.7	2332.8	0.35	80.5	ULS 5a Ba 21	1144.0	999.7	1993.8	993.8	0.08	
108B	Eerste DWSRM - Main member lower 1	180x180x15	S235	6M24-5.6t	1.00	4.06	1.00	93	-293.6 ULS 5a Ba 10	816.1	508.3	1166.4	0.58	65.9	ULS 5a Ba 21	1144.0	508.3	996.9	996.9	0.13	
108C	Eerste DWSRM - Main member lower 1	180x180x15	S235	1.00	2.76	1.00	89	-315.3 ULS 5a Ba 10	843.1	0.0	0.0	0.37	83.8	ULS 5a Ba 21	1220.5	0.0	0.0	0.0	0.07		
109A	Eerste DWSRM - Main member lower 2	150x150x12	S235	6M24-5.6t	1.00	1.90	1.00	63	-244.2 ULS 5a Ba 10	681.6	508.3	933.1	0.48	90.7	ULS 5a Ba 21	740.3	508.3	797.5	797.5	0.18	
109B	Eerste DWSRM - Main member lower 2	150x150x12	S235	3M24-5.6t	1.00	2.79	1.00	74	-123.2 ULS 3 90	637.2	254.2	466.6	0.48	0.0	ULS 3 90	554.4	254.2	398.8	398.8	0.00	
109C	Eerste DWSRM - Main member lower 2	150x150x12	S235	1.00	2.11	1.00	65	-231.4 ULS 5a Ba 10	673.5	0.0	0.0	0.34	76.6	ULS 5a Ba 21	817.8	0.0	0.0	0.0	0.09		
110A	Eerste DWSRM - Main member upper 1	120x120x10	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	160	0.0	178.3	338.9	518.4	0.00	208.5	ULS 3 90	324.0	338.9	443.1	443.1	0.64	
110B	Eerste DWSRM - Main member upper 1	120x120x10	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	215	0.0	119.4	338.9	518.4	0.00	154.3	ULS 3 90	466.6	338.9	443.1	443.1	0.46	
111A	Eerste DWSRM - Main member upper 2	120x120x8	S235	4M24-5.6t	1.00	1.70	1.00	139	0.0	162.4	338.9	414.7	0.00	143.7	ULS 3 90	379.5	338.9	354.5	354.5	0.42	
111B	Eerste DWSRM - Main member upper 2	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.46	1.00	1.00	146	0.0	161.8	254.2	311.0	0.00	126.1	ULS 3 90	263.0	254.2	265.8	265.8	0.50	
111C	Eerste DWSRM - Main member upper 2	120x120x8	S235	2.35	3.17	2.35	158	0.0	146.9	0.0	0.0	0.00	125.9	ULS 3 90	441.8	0.0	0.0	0.0	0.28		
324	Eerste DWSRM - Doorsnede BB CD	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	172	-4.2 ULS 1a 0	26.9	37.7	43.2	0.16	1.6	ULS 1a 0,9 0,9 0	37.4	37.7	37.7	22.0	0.07	
325	Eerste DWSRM - Doorsnede BB Horiz	75x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	230	0.0	22.4	84.7	64.8	0.00	1.1	ULS 7	63.4	84.7	84.7	36.7	0.03	
326	Eerste DWSRM - Horiz on top 1	80x80x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	-0.1 ULS 1a 90	53.9	84.7	103.7	0.00	0.0	ULS 1a 0,9 0,9 90	124.4	84.7	70.9	0.00	0.00	
327	Eerste DWSRM - Horiz on top 2	75x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	160	-0.1 ULS 1a 90	36.8	84.7	64.8	0.00	0.0	ULS 1a 0,9 0,9 90	63.4	84.7	36.7	0.00	0.00	
112A	Vijfde TSNSTK - Main member	160x160x17	S235	12M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	35	-788.5 ULS 1a 45	1159.5	999.7	2643.8	0.79	562.1	ULS 1a 0,9 0,9 135	1116.1	999.7	2259.7	2259.7	0.56	
112B	Vijfde TSNSTK - Main member	160x160x17	S235	8M24-5.6t	0.26	0.26	0.26	34	-978.2 ULS 1a 45	1163.0	1355.5	1762.6	0.84	729.0	ULS 1a 0,9 0,9 135	1116.1	1355.5	1506.5	1506.5	0.65	
216L	Vijfde TSNSTK - CD 1 from top front	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	91	-120.1 ULS 1a 90	211.8	169.4	207.4	0.71	110.2	ULS 1a 0,9 0,9 90	138.1	169.4	172.2	172.2	0.80	
216T	Vijfde TSNSTK - CD 1 from top side	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	91	-105.3 ULS 5a Ba 10	211.8	169.4	207.4	0.62	107.9	ULS 5a Ba 21	138.1	169.4	172.2	172.2	0.78	
217L	Vijfde TSNSTK - CD 2 from top front	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	94	-107.0 ULS 1a 0,9 0,9 90	206.0	169.4	207.4	0.63	112.7	ULS 1a 90	138.1	169.4	172.2	172.2	0.82	
217T	Vijfde TSNSTK - CD 2 from top side	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	94	-99.9 ULS 5a Ba 21	206.0	169.4	207.4	0.59	97.7	ULS 5a Ba 10	138.1	169.4	172.2	172.2	0.71	
113A	Vierde TSNSTK - Main member	200x200x18	S235	10M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	29	-1177.1 ULS 1a 45	1580.2	1694.4	2332.8	0.74	910.3	ULS 1a 0,9 0,9 45	1548.5	1694.4	1993.8	1993.8	0.59	
113B	Vierde TSNSTK - Main member	200x200x18	S235	10M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	29	-1339.6 ULS 1a 135	1580.2	1694.4	2332.8	0.85	1058.0	ULS 1a 0,9 0,9 135	1548.5	1694.4	2013.8	2013.8	0.68	
218L	Vierde TSNSTK - CD 1 from top front	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	97	-110.7 ULS 1a 90	201.0	169.4	207.4	0.65	105.2	ULS 1a 0,9 0,9 90	138.1	169.4	172.2	172.2	0.76	
218T	Vierde TSNSTK - CD 1 from top side	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	97	-90.1 ULS 5a Ba 21	201.0	169.4	207.4	0.53	92.0	ULS 5a Ba 10	138.1	169.4	172.2	172.2	0.67	
219L	Vierde TSNSTK - CD 2 from top front	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	100	-102.6 ULS 1a 0,9 0,9 90	196.2	169.4	207.4	0.61	103.7	ULS 1a 90	138.1	169.4	172.2	172.2	0.75	
219T	Vierde TSNSTK - CD 2 from top side	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	100	-86.0 ULS 5a Ba 10	196.2	169.4	207.4	0.51	82.7	ULS 5a Ba 21	138.1	169.4	172.2	172.2	0.60	
220L	Vierde TSNSTK - Horiz at bottom	80x80x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	321	-34.9 ULS 1a 0	27.3	84.7	103.7	1.28	knik	ULS 1a 0,9 0,9 0	124.4	84.7	88.6	88.6	0.23	
220T	Vierde TSNSTK - Horiz at bottom	80x80x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	321	-42.9 ULS 1a 90	27.3	84.7	103.7	1.57	knik	ULS 1a 0,9 0,9 90	124.4	84.7	88.6	88.6	0.32	
114A	Derde TSNSTK - Main member	250x250x16	S235	12M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	21	-1459.7 ULS 1a 45	1841.6	1859.6	2488.3	0.79	1163.8	ULS 1a 0,9 0,9 135	1816.5	1859.6	2488.3	2488.3	0.64	
114B	Derde TSNSTK - Main member	250x250x16	S235	12M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	24													

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 2-7-2020
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT380
 S+42
 85

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
234TA	Onderstuk Een - Main diag 1	UNP300	S235	2M24-5.6t	5.93	1.00	1.00	193	-155.7 ULS 1a_135	326.6	338.9	259.2	0.60		194.7	ULS 1a_0,9_0,9_90	584.8	338.9	221.5	0.88	
234TB	Onderstuk Een - Main diag 1	UNP300	S235	7M24-5.6t	5.94	1.00	1.00	193	-140.0 SLS 1a_135	298.1	593.0	907.2	0.47		195.8	ULS 1a_0,9_0,9_90	1388.3	593.0	775.4	0.33	
234TC	Onderstuk Een - Main diag 1	UNP300	S235		5.94	1.00	1.00	193	-148.0 SLS 1a_135	298.1	0.0	0.0	0.50		195.4	ULS 1a_0,9_0,9_90	1380.9	0.0	0.0	0.14	
235LA	Onderstuk Een - Main diag 2	UNP300	S235	7M24-5.6t	12.31	1.00	1.00	193	-133.7 SLS 1a_45	298.0	593.0	907.2	0.45		143.5	ULS 1a_0,9_0,9_0	1388.3	593.0	775.4	0.24	
235LB	Onderstuk Een - Main diag 2	UNP300	S235	2M24-5.6t	11.36	1.00	1.00	193	-299.8 ULS 1a_45	326.7	338.9	259.2	1.16	stuik	212.5	ULS 1a_0,9_0,9_135	584.8	338.9	221.5	0.96	
235LC	Onderstuk Een - Main diag 2	UNP300	S235		12.31	1.00	1.00	193	-192.6 ULS 1a_45	298.0	0.0	0.0	0.65		147.5	ULS 1a_0,9_0,9_0	1380.9	0.0	0.0	0.11	
235TA	Onderstuk Een - Main diag 2	UNP300	S235	7M24-5.6t	12.31	1.00	1.00	193	-131.9 SLS 1a_45	298.0	593.0	907.2	0.44		197.5	ULS 1a_0,9_0,9_90	1388.3	593.0	775.4	0.33	
235TB	Onderstuk Een - Main diag 2	UNP300	S235	2M24-5.6t	11.36	1.00	1.00	193	-304.7 ULS 1a_45	326.7	338.9	259.2	1.18	stuik	239.6	ULS 1a_0,9_0,9_90	584.8	338.9	221.5	1.08	stuik
235TC	Onderstuk Een - Main diag 2	UNP300	S235		12.31	1.00	1.00	193	-198.6 ULS 1a_45	298.0	0.0	0.0	0.67		208.2	ULS 1a_0,9_0,9_90	1380.9	0.0	0.0	0.15	
236L	Onderstuk 1 diag 1 front	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	0.52	0.52	192	-9.0 ULS 1a_0,9_90	45.6	37.7	51.8	0.24		19.3	ULS 1a_45	141.7	37.7	38.4	0.51	
236T	Onderstuk 1 diag 1 side	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	0.52	0.52	192	-7.6 ULS 1a_0,9_0	45.6	37.7	51.8	0.20		19.1	ULS 1a_135	141.7	37.7	38.4	0.51	
237L	Onderstuk 1 diag 2 front	100x100x8	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	276	-18.1 ULS 1a_45	43.7	37.7	69.1	0.48		6.7	ULS 1a_0,9_90	188.9	37.7	51.2	0.18	
237T	Onderstuk 1 diag 2 side	100x100x8	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	276	-17.6 ULS 1a_135	43.7	37.7	69.1	0.47		6.5	ULS 1a_0,9_0	188.9	37.7	51.2	0.17	
238L	Onderstuk 1 diag 3 front	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	221	-6.9 ULS 1a_0,9_90	33.2	37.7	60.5	0.21		20.6	ULS 1a_135	114.9	37.7	44.8	0.55	
238T	Onderstuk 1 diag 3 side	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	221	-6.7 ULS 1a_0,9_0	33.2	37.7	60.5	0.20		20.1	ULS 1a_135	114.9	37.7	44.8	0.53	
239L	Onderstuk 1 diag 4 front	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-16.7 ULS 1a_0	47.1	37.7	51.8	0.44		16.7	ULS 1a_0	141.7	37.7	38.4	0.44	
239T	Onderstuk 1 diag 4 side	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-16.7 ULS 1a_0	47.1	37.7	51.8	0.44		16.7	ULS 1a_0	141.7	37.7	38.4	0.44	
240L	Onderstuk 1 diag 5 front	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	220	-11.9 ULS 1a_0,9_90	28.4	37.7	60.5	0.42		16.7	ULS 1a_45	94.8	37.7	44.8	0.44	
240T	Onderstuk 1 diag 5 side	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	220	-9.9 ULS 1a_0,9_0	28.4	37.7	60.5	0.35		15.9	ULS 1a_135	94.8	37.7	44.8	0.42	
241L	Onderstuk 1 diag 6 front	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-14.1 ULS 1a_0,9_0,9_90	40.9	37.7	60.5	0.37		10.5	ULS 1a_0,9_90	114.9	37.7	44.8	0.28	
241T	Onderstuk 1 diag 6 side	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-12.6 ULS 1a_0	40.9	37.7	60.5	0.34		12.6	ULS 1a_0	114.9	37.7	44.8	0.34	
242L	Onderstuk 1 diag 7 front	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	214	-10.0 ULS 1a_0,9_90	38.9	37.7	60.5	0.27		12.6	ULS 1a_90	104.8	37.7	44.8	0.34	
242T	Onderstuk 1 diag 7 side	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	214	-11.8 ULS 1a_0	38.9	37.7	60.5	0.31		11.8	ULS 1a_0	104.8	37.7	44.8	0.31	
243L	Onderstuk 1 diag 8 front	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-14.3 ULS 1a_90	36.2	37.7	60.5	0.39		11.4	ULS 1a_90	94.8	37.7	44.8	0.30	
243T	Onderstuk 1 diag 8 side	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-12.8 ULS 1a_0	36.2	37.7	60.5	0.35		12.8	ULS 1a_0	94.8	37.7	44.8	0.34	
244L	Onderstuk 1 diag 9 front	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	198	-14.7 ULS 1a_90	40.2	37.7	60.5	0.39		15.7	ULS 1a_90	94.8	37.7	44.8	0.42	
244T	Onderstuk 1 diag 9 side	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	198	-10.7 ULS 1a_0	40.2	37.7	60.5	0.28		12.1	ULS 1a_0,9_0,9_45	94.8	37.7	44.8	0.32	
245L	Onderstuk 1 diag 10 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	184	-15.6 ULS 1a_90	35.2	37.7	51.8	0.44		14.8	ULS 1a_90	72.6	37.7	38.4	0.39	
245T	Onderstuk 1 diag 10 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	184	-14.4 ULS 1a_0	35.2	37.7	51.8	0.41		14.4	ULS 1a_0	72.6	37.7	38.4	0.38	
246L	Onderstuk 1 diag 11 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	182	-19.8 ULS 1a_90	35.9	37.7	51.8	0.55		18.5	ULS 1a_90	72.6	37.7	38.4	0.49	
246T	Onderstuk 1 diag 11 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	182	-17.0 ULS 1a_45	35.9	37.7	51.8	0.47		14.1	ULS 1a_0,9_0,9_45	72.6	37.7	38.4	0.37	
247L	Onderstuk 1 diag 12 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	139	-18.5 ULS 1a_0,9_0,9_90	50.2	37.7	51.8	0.49		20.6	ULS 1a_90	72.6	37.7	38.4	0.55	
247T	Onderstuk 1 diag 12 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	139	-15.0 ULS 1a_0,9_0,9_135	50.2	37.7	51.8	0.40		19.7	ULS 1a_135	72.6	37.7	38.4	0.52	
248L	Onderstuk 1 diag 13 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-39.4 ULS 1a_90	43.3	37.7	51.8	1.04	afschuiving	31.2	ULS 1a_0,9_0,9_90	72.6	37.7	38.4	0.83	
248T	Onderstuk 1 diag 13 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-38.5 ULS 1a_45	43.3	37.7	51.8	1.02	afschuiving	25.2	ULS 1a_0,9_0,9_45	72.6	37.7	38.4	0.67	
249L	Onderstuk 1 diag 14 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	-25.4 ULS 1a_0,9_0,9_90	73.3	37.7	51.8	0.68		35.7	ULS 1a_45	72.6	37.7	38.4	0.95	
249T	Onderstuk 1 diag 14 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	-22.6 ULS 1a_0,9_0,9_45	73.3	37.7	51.8	0.60		35.3	ULS 1a_135	72.6	37.7	38.4	0.94	
250L	Onderstuk 1 diag 15 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	143	-102.5 ULS 1a_45	48.6	37.7	51.8	2.72	knik, afschuiving, stuik	66.8	ULS 1a_0,9_0,9_90	72.6	37.7	38.4	1.77	afschuiving, stuik
250T	Onderstuk 1 diag 15 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	143	-101.4 ULS 1a_45	48.6	37.7	51.8	2.69	knik, afschuiving, stuik	63.6	ULS 1a_0,9_0,9_135	72.6	37.7	38.4	1.69	afschuiving, stuik
251L	Onderstuk 1 diag 16 front	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	49	-32.4 ULS 1a_0,9_0,9_135	92.8	37.7	51.8	0.86		49.1	ULS 1a_45	72.6	37.7	38.4	1.30	afschuiving, stuik
251T	Onderstuk 1 diag 16 side	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	49	-31.3 ULS 1a_0,9_0,9_135	92.8	37.7	51.8	0.83		48.4	ULS 1a_135	72.6	37.7	38.4	1.28	afschuiving, stuik

Notes:

- 1) Groups 206, 207, 225T, 225L, 228T and 228L are not structural members. These members are used for support of the ladder and their unity check exceedance is not a cause for concern.
- 2) Groups 236L/T to 251L/T are redundant members in the lowest section of the tower. These members were assessed more accurately using Axis VM which showed no failures.

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 2-7-2020
 Author MKH
 Version 1.0

KIJ-GT380
 S+42
 85

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
100A	BVNSTK - Main	150x150x10	S235	8M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	67	-64.8 ULS 5a Ba 22	560.2	669.3	1036.8	0.12		0.0	624.7	669.3	974.8	0.00
100B	BVNSTK - Main	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	74	-337.2 ULS 1a 135	534.2	508.3	777.6	0.66		226.1 ULS 1a 0,9 0,9 45	624.7	508.3	664.6	0.44
100C	BVNSTK - Main	150x150x10	S235		0.55	0.55	0.55	77	-173.4 ULS 1a 45	524.2	0.0	0.0	0.33		81.3 ULS 1a 0,9 0,9 135	688.6	0.0	0.0	0.12
200	Top Cap Membr	100x100x6	S235	2M16-5.6t	0.43	0.43	0.43	79	-15.6 ULS 5a Ba 22	174.2	75.4	103.7	0.21		15.3 ULS 5a Ba 22	144.1	75.4	76.8	0.20
201L	BVNSTK - Uppe	120x120x8	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	121	0.0	199.4	338.9	414.7	0.00		194.2 ULS 3 90	263.0	338.9	354.5	0.74
201T	BVNSTK - Uppe	70x70x7	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	211	-2.9 ULS 1a 0,9 0,9 90	49.5	254.2	272.2	0.06		5.0 ULS 1a 90	119.2	254.2	192.5	0.04
202L	BVNSTK - First	120x120x10	S235	2M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	111	-33.4 ULS 5a Ba 22	266.4	169.4	259.2	0.20		29.1 ULS 1a 0,9 135	278.4	169.4	221.5	0.17
202T	BVNSTK - First	120x120x10	S235	2M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	111	-26.7 ULS 5a Ba 22	266.4	169.4	259.2	0.16		4.5 ULS 5a Ba 22	278.4	169.4	221.5	0.03
101	BVNSTK - Lowe	160x160x15#	S235	11M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	61	-317.4 ULS 1a 0	926.7	924.2	2138.4	0.34		57.3 ULS 1a 0,9 0,9 0	1008.5	924.2	1827.7	0.06
203	BVNSTK - Lowe	100x100x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	98	-32.6 ULS 5a Ba 22	188.3	338.9	414.7	0.17		65.5 ULS 5a Ba 22	293.9	338.9	354.5	0.22
204L	BVNSTK - Seco	120x120x10	S235	3M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	117	-111.8 ULS 5a Ba 12	254.5	254.2	388.8	0.44		114.8 ULS 5a Ba 22	324.0	254.2	332.3	0.45
204T	BVNSTK - Seco	120x120x10	S235	3M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	117	-125.2 ULS 5a Ba 12	254.5	254.2	388.8	0.49		121.4 ULS 5a Ba 22	324.0	254.2	332.3	0.48
205L	BVNSTK - Third	120x120x10	S235	2M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	121	-102.6 ULS 5a Ba 22	246.7	169.4	259.2	0.61		98.1 ULS 5a Ba 12	278.4	169.4	221.5	0.58
205T	BVNSTK - Third	120x120x10	S235	2M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	121	-107.3 ULS 5a Ba 22	246.7	169.4	259.2	0.63		110.8 ULS 5a Ba 12	278.4	169.4	221.5	0.65
206	BVNSTK - Side	70x70x7	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00		0.0	0.0	0.0	0.00	
207	BVNSTK - Side	70x70x7	S235		0.00	0.00	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00		0.0	0.0	0.0	0.00	
208	BVNSTK - Diapl	100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	-63.8 ULS 5a Ba 12	182.9	169.4	207.4	0.38		64.4 ULS 5a Ba 12	181.4	169.4	177.2	0.38
209	BVNSTK - Diapl	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	-1.1 ULS 3 90	11.3	37.7	43.2	0.10		0.0	37.4	37.7	22.0	0.00
400	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	145	-13.8 ULS 5a Ba 22	60.5	58.8	75.6	0.23		13.2 ULS 5a Ba 12	76.6	58.8	51.8	0.25
401	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	135	-16.1 ULS 5a Ba 12	65.4	58.8	75.6	0.27		16.7 ULS 5a Ba 22	76.6	58.8	51.8	0.32
402	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	128	-17.9 ULS 5a Ba 22	69.3	58.8	75.6	0.31		17.4 ULS 5a Ba 12	76.6	58.8	51.8	0.34
403	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	122	-19.5 ULS 5a Ba 22	73.3	58.8	75.6	0.33		20.2 ULS 5a Ba 12	76.6	58.8	51.8	0.39
404	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	-23.3 ULS 5a Ba 12	77.4	58.8	75.6	0.40		21.5 ULS 5a Ba 22	76.6	58.8	51.8	0.42
405	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	113	-25.3 ULS 5a Ba 22	78.7	58.8	75.6	0.43		29.4 ULS 5a Ba 12	76.6	58.8	51.8	0.57
406	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	112	-37.1 ULS 5a Ba 22	79.8	58.8	75.6	0.63		29.3 ULS 5a Ba 22	76.6	58.8	51.8	0.57
407	Tweede DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	81	-33.3 ULS 5a Ba 12	101.0	58.8	75.6	0.57		19.1 ULS 5a Ba 22	76.6	58.8	51.8	0.37
408	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	104	0.0	47.1	37.7	43.2	0.00		2.9 ULS 5a Ba 12	37.4	37.7	22.0	0.13
409	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	204	0.0	21.2	37.7	43.2	0.00		14.5 ULS 4 0,9 90	37.4	37.7	22.0	0.66
410	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-3.4 ULS 1a 90	22.5	37.7	43.2	0.15		4.7 ULS 5a Ba 12	37.4	37.7	22.0	0.22
411	Tweede DWSRM	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	334	-4.9 ULS 1a 90	14.3	37.7	51.8	0.34		5.6 ULS 4 0,9 90	72.6	37.7	38.4	0.15
412	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	273	-4.0 ULS 1a 45	13.7	37.7	43.2	0.29		0.0	37.4	37.7	22.0	0.00
413	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	138	-3.1 ULS 1a 45	35.3	37.7	43.2	0.09		0.0	37.4	37.7	22.0	0.00
414	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	-10.6 ULS 1a 45	11.8	37.7	51.8	0.90		0.0	55.3	37.7	33.6	0.00
415	Tweede DWSRM	80x80x8	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	242	-43.2 ULS 4 0,9 90	46.5	60.3	94.1	0.93		0.0	194.4	60.3	69.7	0.00
416	Tweede DWSRM	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	324	-19.9 ULS 4 0,9 90	20.5	37.7	60.5	0.97		0.0 ULS 1a 0	104.8	37.7	44.8	0.00
417	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	322	0.0	10.6	37.7	43.2	0.00		4.7 ULS 1a 90	37.4	37.7	18.4	0.26
418	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	0.0	14.1	37.7	43.2	0.00		5.0 ULS 1a 45	37.4	37.7	18.4	0.27
419	Tweede DWSRM	120x120x10	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	316	0.0	65.9	338.9	518.4	0.00		209.9 ULS 3 90	324.0	338.9	443.1	0.65
420	Tweede DWSRM	120x120x10	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	144	0.0	203.6	338.9	518.4	0.00		191.3 ULS 3 90	324.0	338.9	443.1	0.59
102A	Tweede DWSRM	160x160x15#	S235	11M24-5.6t	1.00	1.95	1.00	73	-308.8 ULS 5a Ba 12	857.7	924.2	2138.4	0.36		75.0 ULS 5a Ba 22	1008.5	924.2	1827.7	0.08
102C	Tweede DWSRM	160x160x15#	S235		1.00	2.06	1.00	73	-292.8 ULS 5a Ba 12	857.8	0.0	0.0	0.34		58.3 ULS 5a Ba 22	1097.7	0.0	0.0	0.05
102B	Tweede DWSRM	160x160x15#	S235	3M24-5.6t	1.00	2.71	1.00	66	-180.1 ULS 3 90	899.0	254.2	583.2	0.71		0.0	787.2	254.2	498.5	0.00
421	Tweede DWSRM	HEB160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	39	0.0	1004.9	117.6	172.8	0.00		16.7 ULS 3 90	1278.1	117.6	0.0	0.14
422	Tweede DWSRM	HEB160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	36	-19.8 ULS 5a Ba 22	1020.1	117.6	172.8	0.17		31.7 ULS 5a Ba 12	1278.1	117.6	0.0	0.27
103A	Tweede DWSRM	150x100x10	S235	1M24-5.6t	3.11	1.00	1.00	203	-29.8 ULS 3 90	93.9	84.7	129.6	0.35		0.0	155.5	84.7	99.7	0.00
103B	Tweede DWSRM	150x100x10	S235	1M24-5.6t	2.93	1.00	1.00	203	-22.5 ULS 5a Ba 12	93.9	84.7	129.6	0.27		0.0	155.5	84.7	99.7	0.00
103C	Tweede DWSRM	150x100x10	S235		2.97	1.00	1.00	203	-26.4 ULS 5a Ba 12	104.3	0.0	0.0	0.25		0.0	571.3	0.0	0.0	0.00
423	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	210	-10.5 ULS 1a 0,9 0,9 0	20.4	37.7	43.2	0.51		10.4 ULS 1a 0	37.4	37.7	22.0	0.47
424	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	194	-9.6 ULS 1a 0	22.8	37.7	43.2	0.42		9.6 ULS 1a 0,9 0,9 0	37.4	37.7	22.0	0.43
425	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	187	-8.9 ULS 1a 0,9 0,9 0	24.0	37.7	43.2	0.37		8.8 ULS 1a 0	37.4	37.7	22.0	0.40
426	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	182	-9.6 ULS 1a 0,9 0	24.8	37.7	43.2	0.37		9.8 ULS 1a 0,9 0,9 0	37.4	37.7	22.0	0.45
427	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	168	-8.7 ULS 1a 0,9 0,9 0	27.7	37.7	43.2	0.32		8.5 ULS 1a 0	37.4	37.7	22.0	0.39
428	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	150	-7.4 ULS 1a 0	31.8	37.7	43.2	0.23		7.5 ULS 1a 0,9 0,9 0	37.4	37.7	22.0	0.34
429	Tweede DWSRM	50x																	

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 2-7-2020
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT380

S+42

85

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
302	Eerste DWSRM	75x75x7#	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	134	-21.7	ULS 5a Ba 20	77.3	84.7	90.7	0.28		25.0	ULS 5a Ba 11	98.8	84.7	72.5	0.34
303	Eerste DWSRM	75x75x7#	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	128	-29.1	ULS 5a Ba 11	81.6	84.7	90.7	0.36		24.1	ULS 5a Ba 20	98.8	84.7	72.5	0.33
304	Eerste DWSRM	65x65x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	126	-26.6	ULS 5a Ba 11	70.6	58.8	75.6	0.45		20.1	ULS 5a Ba 20	86.7	58.8	59.5	0.34
305	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	133	-12.7	ULS 5a Ba 10	53.0	58.8	64.8	0.24		10.9	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.25
306	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	121	-13.2	ULS 5a Ba 21	58.5	58.8	64.8	0.23		13.9	ULS 5a Ba 10	65.7	58.8	44.4	0.31
307	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	112	-15.6	ULS 5a Ba 10	63.0	58.8	64.8	0.27		15.5	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.35
308	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	106	-18.6	ULS 5a Ba 10	66.5	58.8	64.8	0.32		17.8	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.40
309	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	98	-21.8	ULS 5a Ba 21	71.2	58.8	64.8	0.37		23.7	ULS 5a Ba 10	65.7	58.8	44.4	0.53
310	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	97	-31.1	ULS 5a Ba 10	71.8	58.8	64.8	0.53		26.4	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.59
311	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	77	-34.2	ULS 5a Ba 10	81.7	58.8	64.8	0.58		24.0	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.54
312	Eerste DWSRM	HEB160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	-4.9	ULS 1a_0,9_0,9_90	842.3	117.6	172.8	0.04		16.1	ULS 1a_90	1278.1	117.6	0.0	0.14
313	Eerste DWSRM	HEB160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	65	-20.6	ULS 5a Ba 20	870.7	117.6	172.8	0.18		30.7	ULS 5a Ba 11	1278.1	117.6	0.0	0.26
314	Eerste DWSRM	HEB160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	30	0.0		1046.7	117.6	172.8	0.00		14.0	ULS 3_90	1278.1	117.6	0.0	0.12
315	Eerste DWSRM	HEB160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	-22.4	ULS 5a Ba 21	1067.2	117.6	172.8	0.19		29.2	ULS 5a Ba 10	1278.1	117.6	0.0	0.25
316	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	465	0.0		10.2	117.6	129.6	0.00		36.6	ULS 3_45	77.4	117.6	88.7	0.47
317	Eerste DWSRM	60x60x8	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	509	0.0		11.4	117.6	172.8	0.00		63.7	ULS 3_135	100.5	117.6	118.3	0.63
318	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	377	0.0		8.2	37.7	43.2	0.00		13.7	ULS 7	37.4	37.7	22.0	0.62
319	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	410	0.0		7.1	37.7	43.2	0.00		19.5	ULS 5a Ba 10	37.4	37.7	22.0	0.88
320	Eerste DWSRM	100x100x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	163	-24.5	ULS 3_45	70.4	58.8	64.8	0.42		0.0		117.5	58.8	52.4	0.00
321	Eerste DWSRM	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	199	-7.0	ULS 1a_0	27.5	37.7	43.2	0.26		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
322	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	156	-5.5	ULS 7	30.4	37.7	43.2	0.18		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
323	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	75	-2.7	ULS 3_90	57.4	37.7	43.2	0.07		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
108A	Eerste DWSRM	180x180x15#	S235	12M24-5.6t	1.00	1.99	1.00	65	-349.0	ULS 5a Ba 10	1008.7	999.7	2332.8	0.35		80.7	ULS 5a Ba 21	1144.0	999.7	1993.8	0.08
108B	Eerste DWSRM	180x180x15#	S235	6M24-5.6t	1.00	4.06	1.00	93	-293.8	ULS 5a Ba 10	816.1	508.3	1166.4	0.58		66.1	ULS 5a Ba 21	1144.0	508.3	996.9	0.13
108C	Eerste DWSRM	180x180x15#	S235	1.00	2.76	1.00	89	-315.5	ULS 5a Ba 10	843.1	0.0	0.0	0.37		83.9	ULS 5a Ba 21	1220.5	0.0	0.0	0.07	
109A	Eerste DWSRM	150x150x12	S235	6M24-5.6t	1.00	1.90	1.00	63	-244.4	ULS 5a Ba 10	681.6	508.3	933.1	0.48		90.8	ULS 5a Ba 21	740.3	508.3	797.5	0.18
109B	Eerste DWSRM	150x150x12	S235	3M24-5.6t	1.00	2.79	1.00	74	-123.2	ULS 3_90	637.2	254.2	466.6	0.48		0.0		554.4	254.2	398.8	0.00
109C	Eerste DWSRM	150x150x12	S235	1.00	2.11	1.00	65	-231.6	ULS 5a Ba 10	673.5	0.0	0.0	0.34		76.8	ULS 5a Ba 21	817.8	0.0	0.0	0.09	
110A	Eerste DWSRM	120x120x10	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	160	0.0		178.3	338.9	518.4	0.00		208.5	ULS 3_90	324.0	338.9	443.1	0.64
110B	Eerste DWSRM	120x120x10	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	215	0.0		119.4	338.9	518.4	0.00		154.3	ULS 3_90	466.6	338.9	443.1	0.46
111A	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	4M24-5.6t	1.00	1.70	1.00	139	0.0		162.4	338.9	414.7	0.00		143.7	ULS 3_90	379.5	338.9	354.5	0.42
111B	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.46	1.00	1.00	146	0.0		161.8	254.2	311.0	0.00		126.1	ULS 3_90	263.0	254.2	265.8	0.50
111C	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	2.35	3.17	2.35	158	0.0		146.9	0.0	0.0	0.00		125.9	ULS 3_90	441.8	0.0	0.0	0.28	
324	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	172	-4.2	ULS 1a_0	26.9	37.7	43.2	0.16		1.6	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.07
325	Eerste DWSRM	75x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	230	0.0		22.4	84.7	64.8	0.00		1.1	ULS 7	63.4	84.7	36.7	0.03
326	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	-0.1	ULS 1a_90	53.9	84.7	103.7	0.00		0.0		124.4	84.7	70.9	0.00
327	Eerste DWSRM	75x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	160	-0.1	ULS 1a_90	36.8	84.7	64.8	0.00		0.0		63.4	84.7	36.7	0.00
112A	Vijfde TSNSTK	160x160x17#	S235	12M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	35	-792.3	ULS 1a_45	1159.5	999.7	2643.8	0.79		556.7	ULS 1a_0,9_0,9_135	1116.1	999.7	2259.7	0.56
112B	Vijfde TSNSTK	160x160x17#	S235	8M24-5.6t	0.26	0.26	0.26	34	-977.7	ULS 1a_45	1163.0	1355.5	1762.6	0.84		729.0	ULS 1a_0,9_0,9_135	1116.1	1355.5	1506.5	0.65
216L	Vijfde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	91	-119.9	ULS 1a_90	211.8	169.4	207.4	0.71		109.7	ULS 1a_0,9_0,9_90	138.1	169.4	172.2	0.78
216T	Vijfde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	91	-104.3	ULS 5a Ba 10	211.8	169.4	207.4	0.62		107.0	ULS 5a Ba 21	138.1	169.4	172.2	0.79
217L	Vijfde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	94	-106.5	ULS 1a_0,9_0,9_90	206.0	169.4	207.4	0.63		112.4	ULS 1a_90	138.1	169.4	172.2	0.81
217T	Vijfde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	94	-99.1	ULS 5a Ba 21	206.0	169.4	207.4	0.58		96.8	ULS 5a Ba 10	138.1	169.4	172.2	0.70
113A	Vierde TSNSTK	200x200x18	S235	10M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	29	-1169.1	ULS 1a_45	1580.2	1694.4	2332.8	0.74		913.0	ULS 1a_0,9_0,9_135	1548.5	1694.4	1993.8	0.59
113B	Vierde TSNSTK	200x200x18	S235	10M24-5.6t	0.27	0.27	0.27	29	-1325.0	ULS 1a_135	1580.2	1694.4	2332.8	0.84		1064.3	ULS 1a_0,9_0,9_45	1548.5	1694.4	2013.8	0.69
218L	Vierde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	97	-109.4	ULS 1a_90	201.0	169.4	207.4	0.65		104.0	ULS 1a_0,9_0,9_90	138.1	169.4	172.2	0.75
218T	Vierde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	97	-89.2	ULS 5a Ba 21	201.0	169.4	207.4	0.53		91.3	ULS 5a Ba 10	138.1	169.4	172.2	0.66
219L	Vierde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	100	-100.9	ULS 1a_0,9_0,9_90	196.2	169.4	207.4	0.60		100.9	ULS 1a_90	138.1	169.4	172.2	0.73
219T	Vierde TSNSTK	120x80x8	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	100	-85.6	ULS 5a Ba 10	196.2	169.4	207.4	0.51		81.7	ULS 5a Ba 21	138.1	169.4	172.2	0.59
220L	Vierde TSNSTK	80x80x8	S235	1M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	206	-26.3	ULS 1a_45	57.8	84.7	103.7	0.46		13.5	ULS 1a				

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 2-7-2020
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT380
 S+42
 85

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
118A	Onderstuk Een	250x250x24#	S235	14M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	35	-1532.4	ULS 1a_45	2565.0	2100.4	4354.6	0.73		1195.5	ULS 1a_0,9_0,9_135	2655.2	2100.4	3721.8	0.57
118B	Onderstuk Een	250x250x24#	S235	14M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	35	-1533.1	ULS 1a_45	2565.5	2100.4	4354.6	0.73		1155.6	ULS 1a_0,9_0,9_135	2655.2	2100.4	3721.8	0.55
118C	Onderstuk Een	250x250x24#	S235	14M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	35	-1535.0	ULS 1a_45	2565.5	0.0	0.0	0.60		1179.1	ULS 1a_0,9_0,9_45	2700.6	0.0	0.0	0.44
119A	Onderstuk Een	250x250x24#	S235	14M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	34	-1531.8	ULS 1a_45	2577.7	2100.4	4354.6	0.73		1140.7	ULS 1a_0,9_0,9_135	2655.2	2100.4	3721.8	0.54
119B	Onderstuk Een	250x250x24#	S235	14M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	37	-1228.7	ULS 1a_45	2550.1	2100.4	4354.6	0.59		879.7	ULS 1a_0,9_0,9_135	2655.2	2100.4	3721.8	0.42
119C	Onderstuk Een	250x250x24#	S235	14M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	34	-1523.4	ULS 1a_135	2577.7	0.0	0.0	0.59		1120.8	ULS 1a_0,9_0,9_135	2700.6	0.0	0.0	0.42
234LA	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	5.93	1.00	1.00	193	-159.5	ULS 1a_135	326.6	338.9	259.2	0.62		99.1	ULS 1a_0,9_0,9_135	584.8	338.9	221.5	0.45
234LB	Onderstuk Een	UNP300	S235	7M24-5.6t	5.94	1.00	1.00	193	-144.8	ULS 1a_45	298.1	593.0	907.2	0.49		87.2	ULS 1a_0,9_0,9_0	1388.3	593.0	775.4	0.15
234LC	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	5.94	1.00	1.00	193	-152.0	ULS 1a_45	298.1	0.0	0.0	0.51		89.0	ULS 1a_0,9_0,9_135	1380.9	0.0	0.0	0.06
234TA	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	5.93	1.00	1.00	193	-177.3	ULS 1a_90	326.6	338.9	259.2	0.68		127.3	ULS 1a_0,9_0,9_90	584.8	338.9	221.5	0.57
234TB	Onderstuk Een	UNP300	S235	7M24-5.6t	5.94	1.00	1.00	193	-174.3	ULS 1a_90	298.1	593.0	907.2	0.58		127.6	ULS 1a_0,9_0,9_90	1388.3	593.0	775.4	0.22
234TC	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	5.94	1.00	1.00	193	-177.0	ULS 1a_90	298.1	0.0	0.0	0.59		126.7	ULS 1a_0,9_0,9_90	1380.9	0.0	0.0	0.09
235LA	Onderstuk Een	UNP300	S235	7M24-5.6t	12.31	1.00	1.00	193	-136.5	ULS 1a_0	298.0	593.0	907.2	0.46		87.4	ULS 1a_0,9_0,9_0	1388.3	593.0	775.4	0.15
235LB	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	11.36	1.00	1.00	193	-288.9	ULS 1a_135	326.7	338.9	259.2	1.11		193.5	ULS 1a_0,9_0,9_135	584.8	338.9	221.5	0.87
235LC	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	12.31	1.00	1.00	193	-182.5	ULS 1a_135	298.0	0.0	0.0	0.61		121.2	ULS 1a_0,9_0,9_45	1380.9	0.0	0.0	0.09
235TA	Onderstuk Een	UNP300	S235	7M24-5.6t	12.31	1.00	1.00	193	-171.9	ULS 1a_90	298.0	593.0	907.2	0.58		129.9	ULS 1a_0,9_0,9_90	1388.3	593.0	775.4	0.22
235TB	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	11.36	1.00	1.00	193	-297.5	ULS 1a_45	326.7	338.9	259.2	1.15		203.0	ULS 1a_0,9_0,9_45	584.8	338.9	221.5	0.92
235TC	Onderstuk Een	UNP300	S235	2M24-5.6t	12.31	1.00	1.00	193	-214.3	ULS 1a_90	298.0	0.0	0.0	0.72		151.5	ULS 1a_0,9_0,9_90	1380.9	0.0	0.0	0.11
236L	Onderstuk 1 dia	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	0.52	0.52	192	-10.4	ULS 1a_0,9_45	45.6	37.7	51.8	0.28		28.7	ULS 1a_135	141.7	37.7	38.4	0.76
236T	Onderstuk 1 dia	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	0.52	0.52	192	-10.4	ULS 1a_0,9_45	45.6	37.7	51.8	0.28		28.5	ULS 1a_135	141.7	37.7	38.4	0.76
237L	Onderstuk 1 dia	100x100x8	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	276	-15.5	ULS 1a_0	43.7	37.7	69.1	0.41		15.5	ULS 1a_0	188.9	37.7	51.2	0.41
237T	Onderstuk 1 dia	100x100x8	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	276	-15.5	ULS 1a_0	43.7	37.7	69.1	0.41		15.5	ULS 1a_0	188.9	37.7	51.2	0.41
238L	Onderstuk 1 dia	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	221	-7.4	ULS 1a_0,9_135	33.2	37.7	60.5	0.22		13.8	ULS 1a_45	114.9	37.7	44.8	0.37
238T	Onderstuk 1 dia	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	221	-6.9	ULS 1a_0,9_45	33.2	37.7	60.5	0.21		13.4	ULS 1a_135	114.9	37.7	44.8	0.36
239L	Onderstuk 1 dia	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-16.6	ULS 1a_0	47.1	37.7	51.8	0.44		16.6	ULS 1a_0	141.7	37.7	38.4	0.44
239T	Onderstuk 1 dia	100x100x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-16.6	ULS 1a_0	47.1	37.7	51.8	0.44		16.6	ULS 1a_0	141.7	37.7	38.4	0.44
240L	Onderstuk 1 dia	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	220	-11.2	ULS 1a_0,9_90	28.4	37.7	60.5	0.39		15.2	ULS 1a_0,9_0,9_90	94.8	37.7	44.8	0.40
240T	Onderstuk 1 dia	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	0.53	0.53	220	-9.6	ULS 1a_0,9_0	28.4	37.7	60.5	0.34		14.1	ULS 1a_135	94.8	37.7	44.8	0.37
241L	Onderstuk 1 dia	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-14.3	ULS 1a_0,9_0,9_90	40.9	37.7	60.5	0.38		10.0	ULS 1a_0,9_90	114.9	37.7	44.8	0.27
241T	Onderstuk 1 dia	75x75x7#	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-12.7	ULS 1a_135	40.9	37.7	60.5	0.34		8.4	ULS 1a_0,9_0	114.9	37.7	44.8	0.22
242L	Onderstuk 1 dia	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	214	-9.4	ULS 1a_0,9_90	38.9	37.7	60.5	0.25		12.6	ULS 1a_0,9_0,9_90	104.8	37.7	44.8	0.34
242T	Onderstuk 1 dia	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	214	-11.8	ULS 1a_0	38.9	37.7	60.5	0.31		11.8	ULS 1a_0	104.8	37.7	44.8	0.31
243L	Onderstuk 1 dia	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-13.6	ULS 1a_0,9_0,9_90	36.2	37.7	60.5	0.37		10.6	ULS 1a_0,9_90	94.8	37.7	44.8	0.28
243T	Onderstuk 1 dia	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	213	-12.8	ULS 1a_0	36.2	37.7	60.5	0.35		12.8	ULS 1a_0	94.8	37.7	44.8	0.34
244L	Onderstuk 1 dia	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	198	-13.4	ULS 1a_90	40.2	37.7	60.5	0.36		15.0	ULS 1a_0,9_0,9_90	94.8	37.7	44.8	0.40
244T	Onderstuk 1 dia	65x65x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	198	-10.5	ULS 1a_0,9_0	40.2	37.7	60.5	0.28		13.3	ULS 1a_0,9_0,9_45	94.8	37.7	44.8	0.35
245L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	184	-14.8	ULS 1a_0,9_0,9_90	35.2	37.7	51.8	0.42		13.5	ULS 1a_90	72.6	37.7	38.4	0.36
245T	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	184	-14.4	ULS 1a_0	35.2	37.7	51.8	0.41		14.4	ULS 1a_0	72.6	37.7	38.4	0.38
246L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	182	-18.0	ULS 1a_90	35.9	37.7	51.8	0.50		17.5	ULS 1a_0,9_0,9_90	72.6	37.7	38.4	0.47
246T	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	182	-14.8	ULS 1a_135	35.9	37.7	51.8	0.41		16.0	ULS 1a_0,9_0,9_135	72.6	37.7	38.4	0.43
247L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	139	-17.7	ULS 1a_0,9_0,9_90	50.2	37.7	51.8	0.47		18.7	ULS 1a_90	72.6	37.7	38.4	0.50
247T	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	139	-17.0	ULS 1a_0,9_0,9_45	50.2	37.7	51.8	0.45		17.9	ULS 1a_45	72.6	37.7	38.4	0.48
248L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-36.4	ULS 1a_135	43.3	37.7	51.8	0.97		29.8	ULS 1a_0,9_0,9_90	72.6	37.7	38.4	0.79
248T	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	157	-35.8	ULS 1a_45	43.3	37.7	51.8	0.95		28.7	ULS 1a_0,9_0,9_135	72.6	37.7	38.4	0.76
249L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	-26.1	ULS 1a_0,9_0,9_45	73.3	37.7	51.8	0.69		34.4	ULS 1a_45	72.6	37.7	38.4	0.91
249T	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	-25.3	ULS 1a_0,9_0,9_135	73.3	37.7	51.8	0.67		33.9	ULS 1a_45	72.6	37.7	38.4	0.90
250L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	143	-101.0	ULS 1a_45	48.6	37.7	51.8	2.68		72.3	ULS 1a_0,9_0,9_45	72.6	37.7	38.4	1.92
250T	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	143	-99.7	ULS 1a_135	48.6	37.7	51.8	2.64		70.5	ULS 1a_0,9_0,9_135	72.6	37.7	38.4	1.87
251L	Onderstuk 1 dia	60x60x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00															

Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 2-7-2020
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT380
 S+42
 85

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
415	Tweede DWSRM - F	80x80x8	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	242	-44.2	ULS 1a 0,9_90	46.5	60.3	94.1	0.95		0.0		194.4	60.3	69.7	0.00
220L	Vierde TSNSTK - Hc	80x80x8	S235	1M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	206	-33.1	ULS 1a 45	57.8	84.7	103.7	0.57		18.0	ULS 1a 0,9_0,9_0	124.4	84.7	88.6	0.21
220T	Vierde TSNSTK - Hc	80x80x8	S235	1M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	206	-38.0	ULS 1a 90	57.8	84.7	103.7	0.66		25.6	ULS 1a 0,9_0,9_90	124.4	84.7	88.6	0.30
229L	Onderstuk Twee - D	140x140x15	S355	2M24-8.8t	2.00	1.00	1.00	200	-234.1	ULS 1a 45	244.3	271.1	529.2	0.96		184.1	ULS 1a 0,9_0,9_135	663.8	271.1	452.3	0.68
229T	Onderstuk Twee - D	140x140x15	S355	2M24-8.8t	2.00	1.00	1.00	200	-239.0	ULS 1a 45	244.3	271.1	529.2	0.98		197.8	ULS 1a 0,9_0,9_90	663.8	271.1	452.3	0.73
231	Onderstuk Een - Di	150x150x10	S235	1M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	199	-11.5	ULS 1a 0	144.4	58.8	108.0	0.20		12.4	ULS 1a 0,9_0,9_45	368.6	58.8	87.3	0.21
252	Toegevoegde horizo	75x75x7#	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	241	-4.3	ULS 1a 45	38.9	60.3	82.3	0.11		7.8	ULS 1a 45	156.4	60.3	61.0	0.13
253	Toegevoegde horizo	70x70x6	S355	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	182	-0.1	ULS 1a 90	47.3	60.3	70.6	0.00		0.1	ULS 1a 0,9_0,9_90	122.3	60.3	52.3	0.00
254	Binnenpootverband	120x120x10	S355	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	227	-11.9	ULS 1a 45	97.3	94.1	147.0	0.13		5.8	ULS 1a 0,9_45	384.2	94.1	133.6	0.06
255	Binnenpootverband	120x120x10	S355	1M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	208	-11.4	ULS 1a 135	120.0	94.1	147.0	0.12		10.6	ULS 1a 0,9_45	384.2	94.1	133.6	0.11
256	Binnenpootverband	80x80x8	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	240	-5.0	ULS 1a 0	47.2	60.3	94.1	0.11		5.0	ULS 1a 0	194.4	60.3	81.3	0.08



APPENDIX C REDUNDANT MEMBERS CHECK

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2020-07-02
 Author: Muhammed Khan
 Version: 1.8

KIJ-GT
 S+42
 85

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
95	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	0.40	0	34	25.8	0.10	98.7	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
109	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.63	86	139	25.8	0.00	50.2	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
94	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	0.92	0	78	25.8	0.23	81.3	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
108	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.75	69	149	25.8	0.00	46.3	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
90	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.44	0	123	25.8	0.36	57.6	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
107	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.99	55	171	25.8	0.00	39.1	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
89	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.96	0	167	25.8	0.49	40.1	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
106	Onderstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.33	44	185	25.8	0.00	44.1	37.7	44.8	104.8	1.69	0.68		
87	Onderstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.48	0	197	25.8	0.62	40.6	37.7	44.8	104.8	1.69	0.68		
105	Onderstuk	Enkele staaf	L70.7	S235	M16	5.6	2.72	35	199	25.8	0.00	43.1	37.7	44.8	125.0	1.98	0.68		
126	Onderstuk	Enkele staaf	L75.7	S235	M16	5.6	3.00	0	205	25.8	0.75	44.6	37.7	44.8	145.2	2.27	0.68		
104	Onderstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.41	38	192	25.8	0.00	42.1	37.7	44.8	104.8	1.69	0.68		
85	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.56	0	133	25.8	0.39	52.7	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
103	Onderstuk	Kniksteun op 0,5L	L65.7	S235	M16	5.6	4.10	53	209	25.8	0.00	30.4	37.7	44.8	104.8	1.69	0.85		
84	Onderstuk	Enkele staaf	L100.6	S235	M16	5.6	4.08	0	206	25.8	1.02	51.6	37.7	38.4	210.8	4.10	0.68		
101	Onderstuk	Enkele staaf	L70.7	S235	M16	5.6	2.89	31	212	25.8	0.00	39.5	37.7	44.8	125.0	1.98	0.68		
82	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.12	0	181	25.8	0.53	36.1	37.7	38.4	72.6	1.2	0.71		
100	Onderstuk	Kniksteun op 0,5L	L75.7	S235	M16	5.6	4.82	43	212	25.8	0.00	34.7	37.7	44.8	145.2	2.3	0.74		
81	Onderstuk	Enkele staaf	L100.8	S235	M16	5.6	5.15	0	262	25.8	1.29	47.4	37.7	51.2	281.1	4.8	0.68		
98	Onderstuk	Enkele staaf	L75.7	S235	M16	5.6	3.31	27	226	25.8	0.74	38.6	37.7	44.8	145.2	2.3	0.68		
79	Onderstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.59	0	205	25.8	0.65	38.2	37.7	44.8	104.8	1.7	0.68		
97	Onderstuk	Kniksteun op 0,5L	L100.6	S235	M16	5.6	5.83	34	190	25.8	0.00	46.6	37.7	38.4	210.8	4.1	0.68		
110	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L150.10	S235	M20	5.6	8.69	0	188	4.6	1.09	117.0	58.8	87.3	599.0	10.61	0.11		
111	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L150.100.10	S235	M20	5.6	12.65	0	291	4.6	1.58	61.1	58.8	87.3	311.0	12.72	0.12		
192	1e tussenstuk	Kniksteun op 0,5L	L100.6	S235	M16	5.6	4.81	41	157	25.8	0.00	58.8	37.7	38.4	210.8	4.10	0.68		
193	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.70	0	145	25.8	0.43	47.8	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
197	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.18	46	187	25.8	0.00	34.7	37.7	38.4	72.6	1.24	0.74		
194	1e tussenstuk	Enkele staaf	L75.7	S235	M16	5.6	3.11	0	213	25.8	0.78	42.3	37.7	44.8	145.2	2.27	0.68		
196	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.31	39	198	25.8	0.00	31.9	37.7	38.4	72.6	1.24	0.81		
195	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.49	0	127	25.8	0.37	55.6	37.7	38.4	72.6	1.24	0.68		
176	2e tussenstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.39	0	190	21.8	0.60	42.7	37.7	44.8	104.8	1.69	0.58		
171	2e tussenstuk	Enkele staaf	L70.7	S235	M16	5.6	2.89	37	211	21.8	0.00	39.6	37.7	44.8	125.0	1.98	0.58		
175	2e tussenstuk	Enkele staaf	L100.6	S235	M16	5.6	4.76	0	240	21.8	1.19	41.1	37.7	38.4	210.8	4.10	0.58		
170	2e tussenstuk	Enkele staaf	L70.7	S235	M16	5.6	2.96	29	217	21.8	0.65	38.1	37.7	44.8	125.0	1.98	0.58		
174	2e tussenstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.39	0	190	21.8	0.60	42.7	37.7	44.8	104.8	1.69	0.58		
172	2e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.10	0	180	21.8	0.53	36.5	37.7	38.4	72.6	1.24	0.60		
169	2e tussenstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.54	36	202	21.8	0.00	39.2	37.7	44.8	104.8	1.69	0.58		
173	2e tussenstuk	Enkele staaf	L100.6	S235	M16	5.6	4.60	0	232	21.8	1.15	43.2	37.7	38.4	210.8	4.10	0.58		
168	2e tussenstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.60	27	206	21.8	0.58	37.9	37.7	44.8	104.8	1.69	0.58		
235	3e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.84	0	157	20.1	0.46	43.4	37.7	38.4	72.6	1.24	0.53		
223	3e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.32	40	198	20.1	0.00	31.8	37.7	38.4	72.6	1.24	0.63		
234	3e tussenstuk	Enkele staaf	L75.8	S235	M16	5.6	3.71	0	255	20.1	0.93	36.7	37.7	51.2	165.9	2.58	0.55		
222	3e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.36	31	202	20.1	0.00	31.1	37.7	38.4	72.6	1.24	0.65		
233	3e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	1.84	0	157	20.1	0.46	43.4	37.7	38.4	72.6	1.2	0.53		
232	3e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.60	0	164	20.1	0.40	28.6	37.7	30.8	37.4	0.7	0.70		
221	3e tussenstuk	Enkele staaf	L55.6	S235	M16	5.6	2.02	40	189	20.1	0.00	31.2	37.7	37.8	55.3	1.0	0.65		
231	3e tussenstuk	Enkele staaf	L70.7	S235	M16	5.6	3.22	0	236	20.1	0.81	33.7	37.7	44.8	125.0	2.0	0.60		
220	3e tussenstuk	Enkele staaf	L55.6	S235	M16	5.6	2.06	30	192	20.1	0.45	30.4	37.7	37.8	55.3	1.0	0.66		
230	3e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.66	0	170	20.1	0.41	27.3	37.7	30.8	37.4	0.7	0.74		
229	4e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.38	0	142	18.4	0.35	34.2	37.7	30.8	37.4	0.7	0.60		
219	4e tussenstuk	Enkele staaf	L55.6	S235	M16	5.6	1.76	39	164	18.4	0.00	37.5	37.7	37.8	55.3	1.0	0.49		
228	4e tussenstuk	Enkele staaf	L65.7	S235	M16	5.6	2.90	0	230	18.4	0.73	32.3	37.7	44.8	104.8	1.7	0.57		
218	4e tussenstuk	Enkele staaf	L55.6	S235	M16	5.6	1.79	29	167	18.4	0.39	36.7	37.7	37.8	55.3	1.0	0.50		
227	4e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.44	0	148	18.4	0.36	32.5	37.7	30.8	37.4	0.7	0.60		
226	4e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.22	0	125	18.4	0.31	39.2	37.7	30.8	37.4	0.7	0.60		
217	4e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.55	39	159	18.4	0.00	29.7	37.7	30.8	37.4	0.7	0.62		
225	4e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.53	0	216	18.4	0.63	28.1	37.7	38.4	72.6	1.2	0.66		
216	4e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.51	30	155	18.4	0.33	30.7	37.7	30.8	37.4	0.7	0.60		
224	4e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.14	0	117	18.4	0.29	42.0	37.7	30.8	37.4	0.7	0.60		
293	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.13	0	116	15.9	0.28	42.4	37.7	30.8	37.4	0.72	0.52		
305	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.53	40	157	15.9	0.00	30.2	37.7	30.8	37.4	0.72	0.53		
292	5e tussenstuk	Enkele staaf	L55.6	S235	M16	5.6	2.26	0	211	15.9	0.56	26.7	37.7	37.8	55.3	1.03	0.59		
303	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.49	35	154	15.9	0.00	31.1	37.7	30.8	37.4	0.72	0.52		
291	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.13	0	116	15.9	0.28	42.4	37.7	30.8	37.4	0.72	0.52		
290	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.07	0	110	15.9	0.27	44.7	37.7	30.8	37.4	0.72	0.52		
302	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.49	42	153	15.9	0.00	31.3	37.7	30.8	37.4	0.72	0.52		
289	5e tussenstuk	Enkele staaf	L55.6	S235	M16	5.6	2.22	0	208	15.9	0.56	27.3	37.7	37.8	55.3	1.03	0.58		
300	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.45	36	149	15.9	0.00	32.3	37.7	30.8	37.4	0.7	0.52		
288	5e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.07	0	110	15.9	0.27	44.7	37.7	30.8	37.4	0.7	0.52		
287	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.05	0	107	11.7	0.26	45.6	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
299	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.47	43	151	11.7	0.00	31.7	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
286	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16														

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2020-07-02
 Author: Muhammed Khan
 Version: 1.8

KIJ-GT
 S+42
 85

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
297	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.43	37	147	11.7	0.00	32.8	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
285	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.05	0	108	11.7	0.26	45.5	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
284	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.99	0	101	11.7	0.25	48.0	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
296	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.43	45	147	11.7	0.00	32.8	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
283	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.92	0	197	11.7	0.48	22.3	37.7	30.8	37.4	0.7	0.67		
294	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.38	39	142	11.7	0.00	34.2	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		
282	6e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.99	0	101	11.7	0.25	48.1	37.7	30.8	37.4	0.7	0.38		

Knikverkorters final construction (verbouw)

Date: 2020-07-02
 Author: Muhammed Khan
 Version: 1.8

KIJ-GT

S+42

85

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
BPV 1 (247)	Pootverband	Enkele staaf	L120.10	S355	M20	8.8	5.35	44	225	3.3	0.00	98.3	94.1	118.8	580.2	12.83	0.03		Profile added
BPV 2 (248)	Pootverband	Kniksteun en vertical	L120.10	S355	M20	8.8	7.64	0	208	3.3	1.24	93.2	94.1	118.8	580.2	12.83	0.13		Profile added
BPV 3 (248)	Pootverband	Enkele staaf	L80.8	S355	M16	8.8	3.74	90	240	3.3	0.00	47.1	60.3	69.7	257.2	4.46	0.07		Profile added
TTH1 (251)	Tussenschot	Kruisende staaf halve	L70.6	S355	M16	8.8	5.00	0	235	2.4	0.81	27.4	60.3	52.3	145.8	2.58	0.31		Profile added
TTH2 (250)	Tussenschot	Enkele staaf	L75.7	S355	M16	8.8	3.54	0	242	2.4	1.15	38.3	60.3	61.0	197.6	3.44	0.33		Profile added

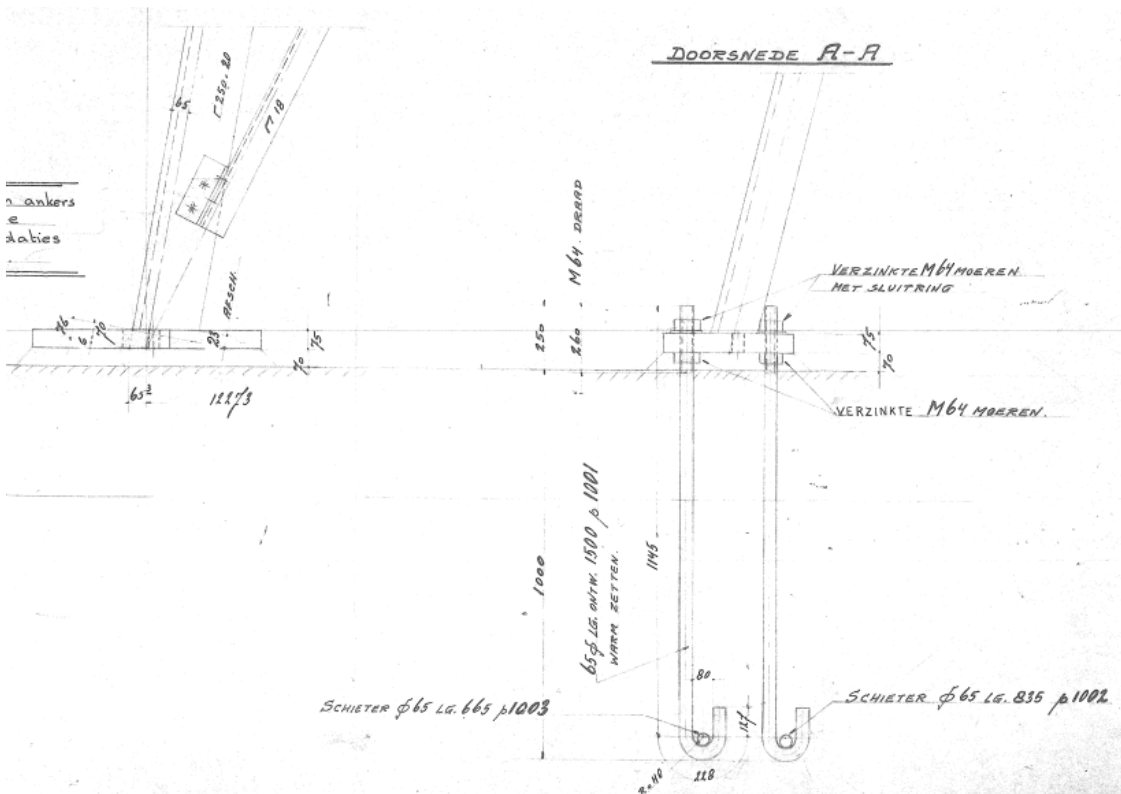


APPENDIX D CHECK ANCHORS

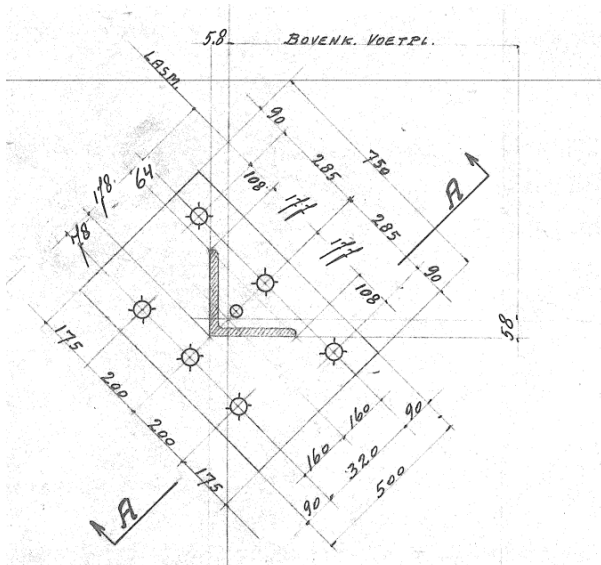
ANCHORS S+42

Asset-data contain drawings of anchors. 6 anchor bolts are present. The tower legs are connected to the foundation with a foot plate 500x750x75 mm and six anchors with diameter 65 mm. This will be the basis of the check.

De anchor rods are connected to a horizontal rod "schieter" which allows for distribution of the tensile force to the concrete.



Figuur 1 Anchor detail



Figuur 2 Voetplaat

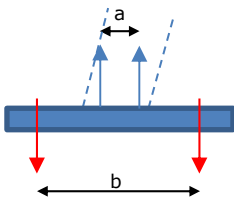
Loads

De loads coming from the tower are based on S+42 structure number 85:

Omhullenden ongeacht stijl		R_x	R_y	R_z	R_{η}	R_{ξ}	$R_{E,lok}$	$R_{z,lok}$
Belasting	Combinatie	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Max. druk	ULS 1a_45	319	302	1694	12	-439	-20	1746
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	227	211	-1218	-12	310	8	-1255
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 10	-49	-16	158	23	-46	-7	162
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 21	-49	16	158	-23	-46	-7	163
Comb. trek+torsie	ULS 1a 0,9 0,9 45	227	211	-1218	-12	310	8	-1255

Voetplaat en ankers

The strength of the foot plate will be determined assuming a horizontal yield line across the length of the plate. The tensile force is distributed to two point loads each separated by half of the diagonal width of the tower leg.



Figur 3 Scheme for check of foot plate

a: $1/2 \cdot 250 / \sqrt{2} = 88 \text{ mm}$

b: 320 mm

The eccentricity becomes $1/2 \cdot (320-88) = 116 \text{ mm}$

In the spreadsheet the anchor bolts and foot plate have been checked. The concrete strength is assumed to be equal or more than C20/25. This assumption is higher than what would be derived for old designation K225 but is based on findings in similar projects. The assumption should be verified with concrete cylinder tests. The foot plate is embedded in concrete. The anchor bolts will not be loaded by bending.

The anchors and plates fulfill the required strength. See the output:

Tower 85: U.C. = $209 / 460 = 0,45 \leq 1,00$ OK

Conclusion: The foot plates of tower structure S+42 have sufficient strength.

Main bracing broekstuk

The connection of the bracing is verified into more detail because of the eccentricity associated with the connection angles.

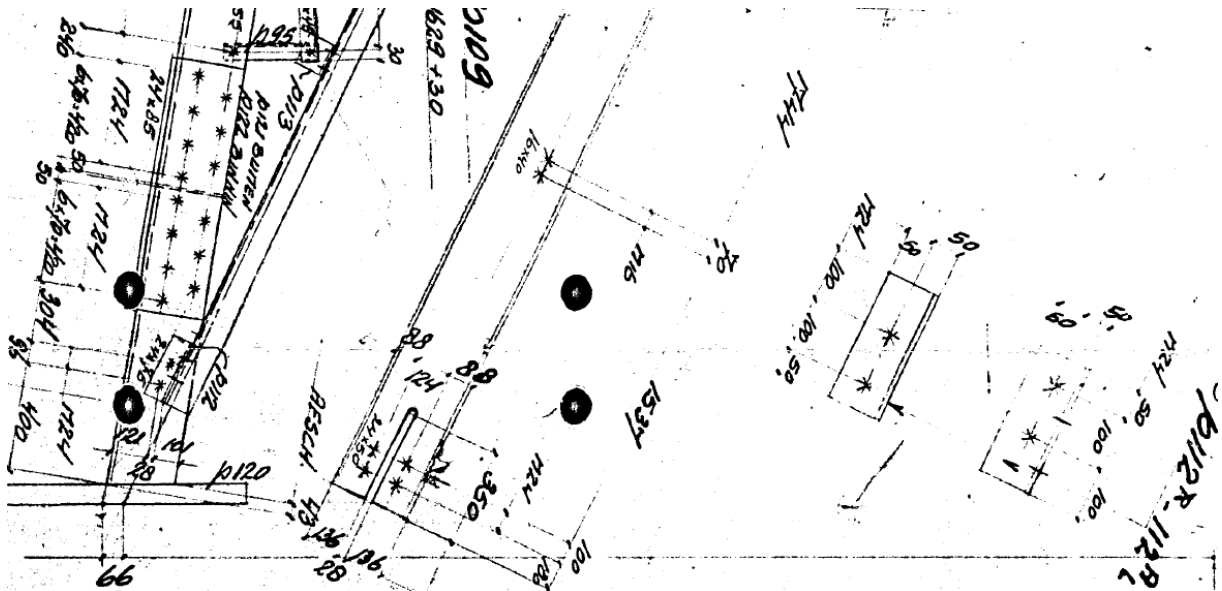


Figure 1 Relevant dimensions for the calculation of connection capacity

The maximum possible force in the diagonal is calculated as shown below. The calculated force is the maximum force which can occur before the two bolts connecting the main diagonal to the leg fail under shear.

$$M = 0.05 \times F$$

$$F_v = 0.5 \times F$$

$$F_H = 0.05F / 0.1 = 0.5F$$

$$F_{Res} = ((0.5F)^2 + (0.5F)^2)^{0.5}$$

$$= 0.707F$$

$$M24-5.6 F_{v, RD} = 85 \text{ kN}$$

Considering two shear planes: $85 \times 2 = 170 \text{ kN}$

$$\text{Maximum force} = 170 / 0.707 = 240.42 \text{ kN}$$

Project: Krimpen - Geertruidenberg 380

Date: 30-11-2020
Version: 2.6

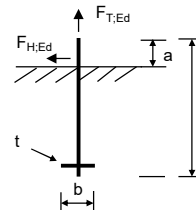
Anchors

NEN-EN 1992-1-1 and 1993-1-8 with NA
CUR-BmS 10

Subject:	S+42	Checks:	
		Anchor bolt to tension	0,32 OK
		Anchor bolt to shear	0,27 OK
		Dowel ("schieter")	0,45 OK

Inputs

Anchor diameter		M64
Achor quality		4.6
Thread		Cut
Anchor length	l =	1500 mm
Anchor length above concrete	a =	250 mm



Load on anchor group

T: the external tension force on the anchor group

Tension force	T =	1252 kN
Shear force	F_{H,Ed} =	439 kN
Number of anchors for tension		6
Number of anchors for shear		6
F_{T,Ed} = T / n =		208,7 kN
F_{V,Ed} = F_{H,Ed} / n =		73,2 kN

Capacity of concrete

Concrete strength		C20/25
f_{ck} =		20 N/mm ²
k_b =		3 -
γ_{Mc} =		1,5 -
f_{cd} = f_{ck}k_b / γ_{Mc} =		40 MPa

Anchor properties

d_b =		64,00 mm
A_{b,S} =		2676 mm ²
f_{yb} =		240 N/mm ²
f_{ub} =		400
γ_{Mb} =		1,25 -
α_{red,2} =		0,85 -
α_b = 0,44 - 0,0003f_{yb} =		0,37 -

Capacity per anchor

F_{T,Rd} = 0,9α_{red,2}f_{ub}A_S / γ_{M2} =		655,1 kN
F_{V,Rd} = α_b f_{ub} A_S / γ_{Mb} =		267,9 kN

Foot plate

F_{t,Rd}: the tensile force in the anchors when yielding of foot plate is reached.

Steel material **S235**

Thickness	t =	75 mm
Width	b_{ef} =	250 mm
Leverage arm	m =	116 mm
M_{pl,Rd} = 1/4b_{ef}t^2f_{yd} =		82,6 kNm
F_{t,Rd} = M_{pl,Rd} / m =		712,2 kN

Check of dowel ("schieter")

$\frac{\sigma_b}{f_{cd}}$	=	$\frac{12,9}{40,0}$	=	0,32	OK
$\frac{F_{T,Ed}}{F_{V,Rd}}$	=	$\frac{209}{460}$	=	0,45	OK

Dowel

Diameter	d_s =	65 mm
Length	b =	250 mm
Spread	c = t√(f_{yd} / 3f_{jd}) =	92 mm
Effective length	b_{eff} = min(b; d+2c) =	249 mm
Cross section	A_S = π/4 d_s^2 =	3318 mm ²
Distributed load	q = F_{T,Ed} / b_{eff} =	839 kN/m
Concrete pressure	σ'_b = q / d_s =	12,9 MPa
Shear stress in dowel		
Load	F_{T,Ed} =	209 kN
Allowable	F_{v,Rd} = f_{yd} / √3 × A_S =	460 kN

Capacity of foot plate

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{t,Rd}}$	=	$\frac{208,7}{712,2}$	=	0,29	OK
-----------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

Capacity of anchor for tension

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}}$	=	$\frac{208,7}{655,1}$	=	0,32	OK
-----------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

Check foot plate for tension

$\frac{T}{n \times F_{t,Rd}}$	=	$\frac{1252,0}{4273,3}$	=	0,29	OK
-------------------------------	---	-------------------------	---	------	-----------

Check anchor for shear

$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}}$	=	$\frac{73,2}{267,9}$	=	0,27	OK
-----------------------------	---	----------------------	---	------	-----------

INTERACTION BETWEEN MAIN DIAGONAL AND REDUNDANTS HIP STRUCTURE S+42

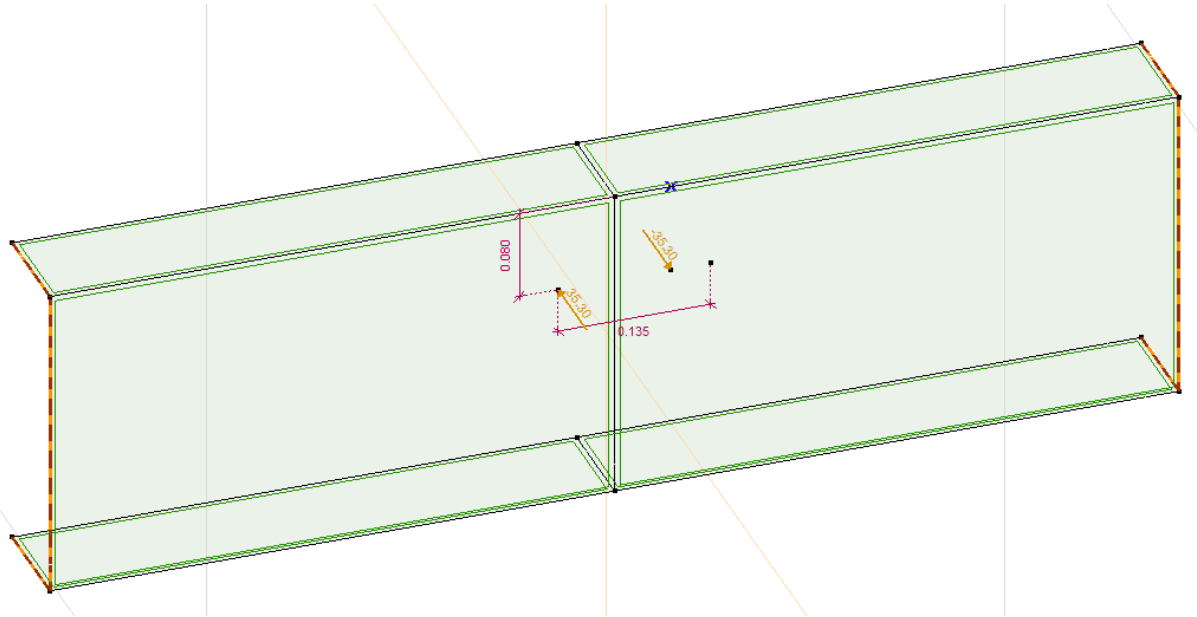


Figure 1 Loading - standalone UNP 300 model

The main diagonal of the tower leg is UNP 300. A stand alone Axis VM model is created for evaluating the rotational spring stiffness of the web of the UNP 300 section. A length of the 1m of UNP 300 is modelled with shell elements. The ends are restrained for all degrees of freedom. A couple is applied in the web by applying equal and opposite force of 35.3 kN at the position of bolts in the web. Figure 2 shows the location of bolts in the web.

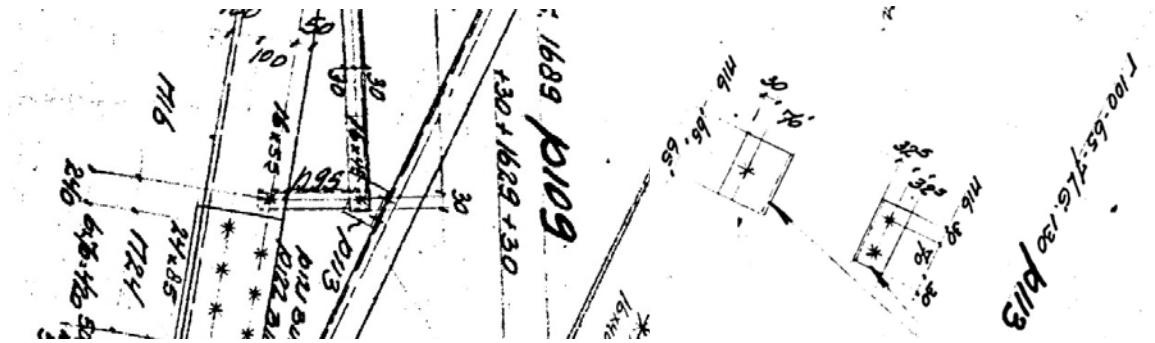


Figure 2 Onderstuk - detail for UNP - redundant connection

The value 35.3 kN of load is found by an iterative method. Applying the load, the rotational stiffness of the web is found by the formula below. This stiffness is applied along the full model of the onderstuk as explained later. The developing force in the diagonals is then compared to the force applied to the web as shown in Figure 1. The starting value of rotational spring was taken as 500 kNm and the corresponding Force was 100 kN. The axial force in diagonals in the full model was approximately 50 kN. Thus the axial force in the model for web analysis was reduced and the iteration continues till the applied axial force applied in the web of the UNP section and the axial force in the diagonals in the full model converge. This occurs for a load value of 35.3kN. The corresponding, rotational stiffness is calculated below.

The rotational spring stiffness is calculate via

$$K_{rot} = \frac{M}{\theta} = \frac{35.3 \cdot 0.10}{0.0153} = \frac{235 \text{ kNm}}{\text{rad}}$$

K_{rot} - rotational stiffness of the web of UNP 300.

M - Moment applied in the UNP section.

θ - Rotation of the web in rad.

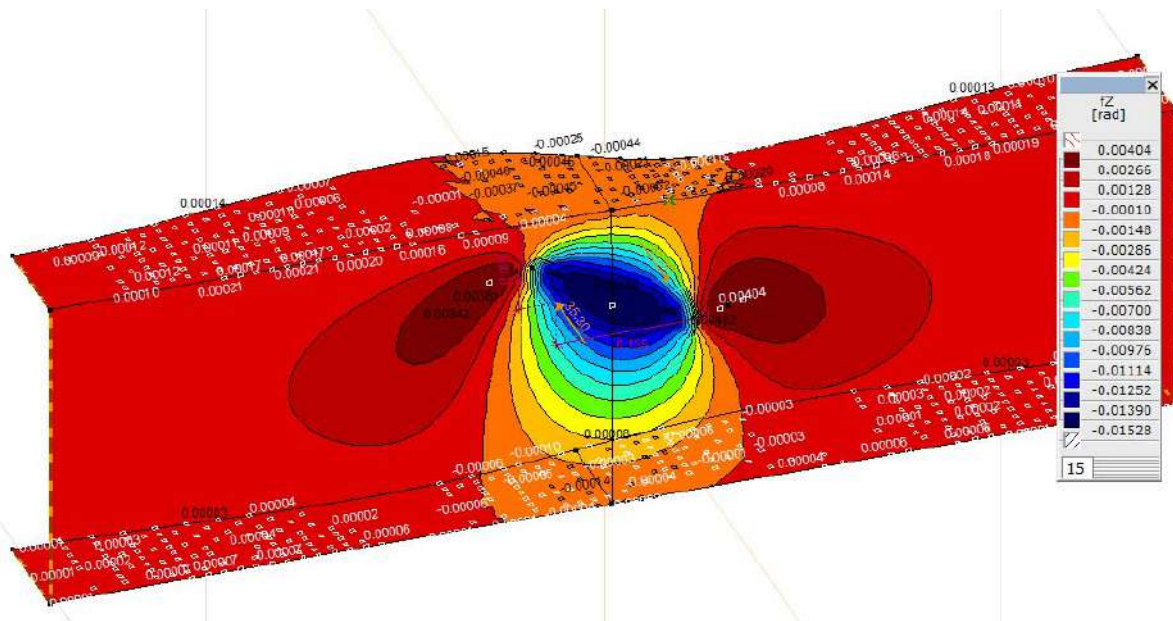


Figure 3 Rotation of the web for the force from diagonal L60.6

The rotation 0.0153 rad used for the calculation of rotational stiffness in equation 1 is seen in Figure 3.

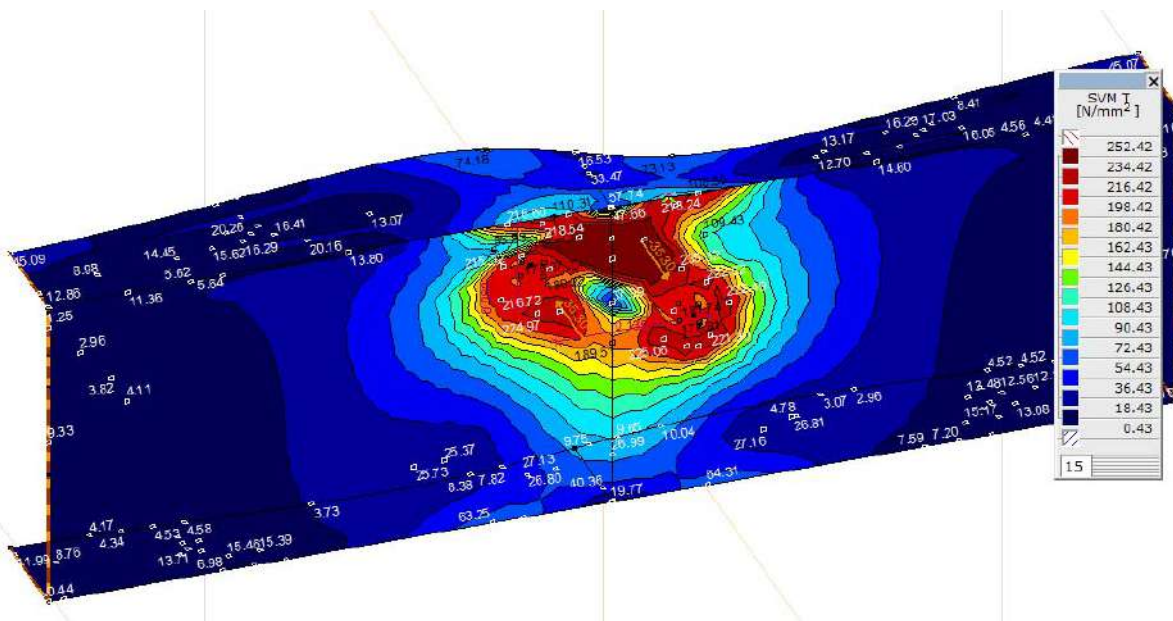


Figure 4 Stress in the web of UNP 300 member

The stress in UNP 300 section is shown in Figure 4. The entire web has not platicised and thus the main diagonal in the tower understuk is within design limits. No additional strengthening is required for the UNP 300 member.

Figure 5 shows the geometry modelled in accordance with the drawings from the asset data.

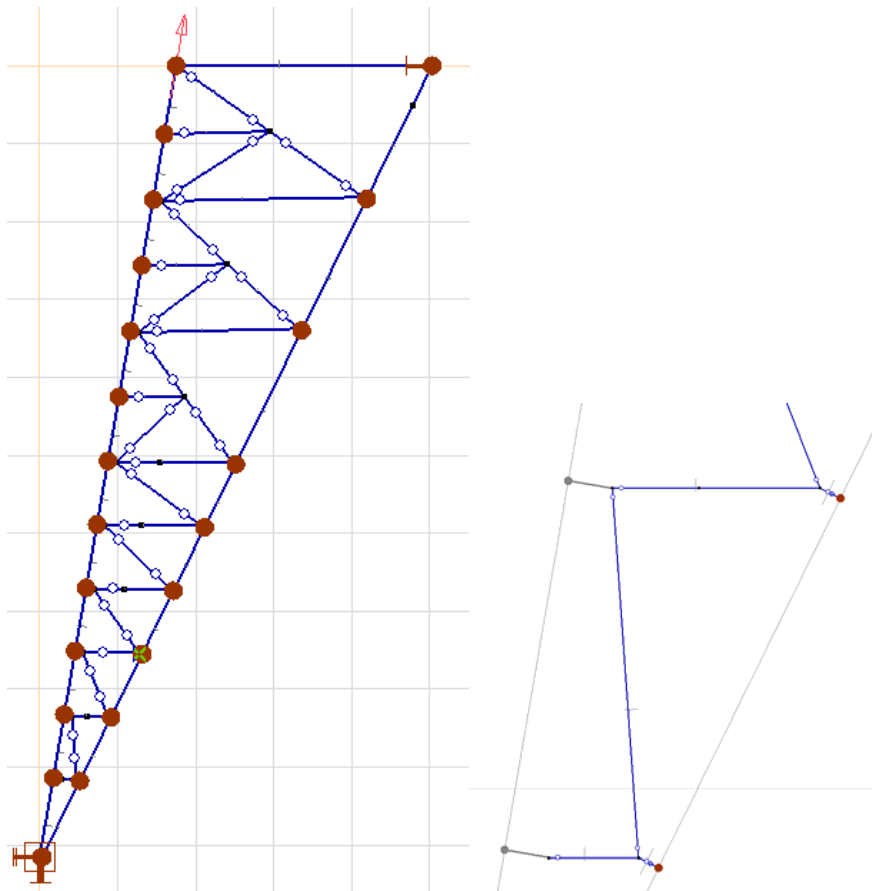


Figure 5 Axis VM model - geometry and dimensions

Figure 5 shows the beam end release applied in the full models between the redundant diagonals and the leg and primary diagonals. The diagonals and the leg members are connected by a fictitious member with a hinge at the end of the diagonal and the value of 235 kNm/m for rotational rigidity at the end of the leg or UNP member. The fictitious member is assigned the cross-section properties of the 130 x 7 mm plate.

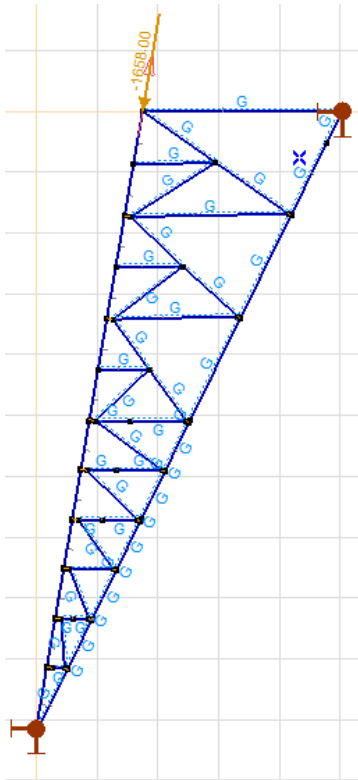


Figure 6 Axial loading in Leg member and self-weight application.

Figure 6 shows the loading. The axial force is taken from the S+30 tower model since the S+30 is subjected to the higher load when compared to the S+42. The S+30 and S+42 share the same design of the lower leg section which makes the calculations comparable.

The axial force in the lowest leg segment in the PLS Tower model (1658 kN) together with the dead weight were applied in the AxisVM model.

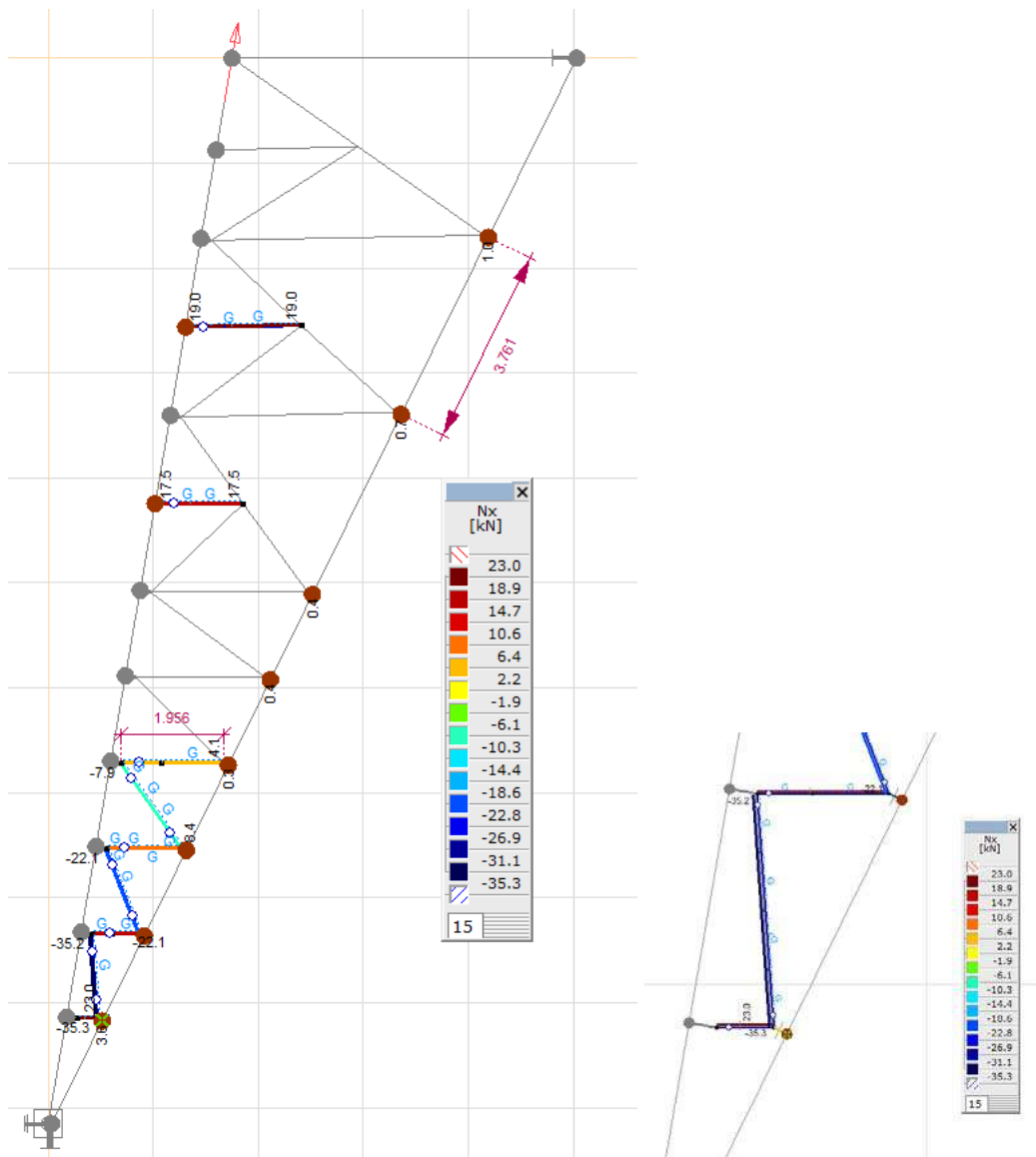


Figure 7 Axial force (Nx) in AxisVM post processing

Figure 7 shows the axial force in the redundant diagonals . The maximum compressive force occurs in the lower most members. The value being 35.3 kN in horizontal diagonal and 23 kN in the horizontal member. Forces in the rest of the diagonals are small and within the capacity of the members. Figure 8 shows the capacity of the members from PLS Tower.

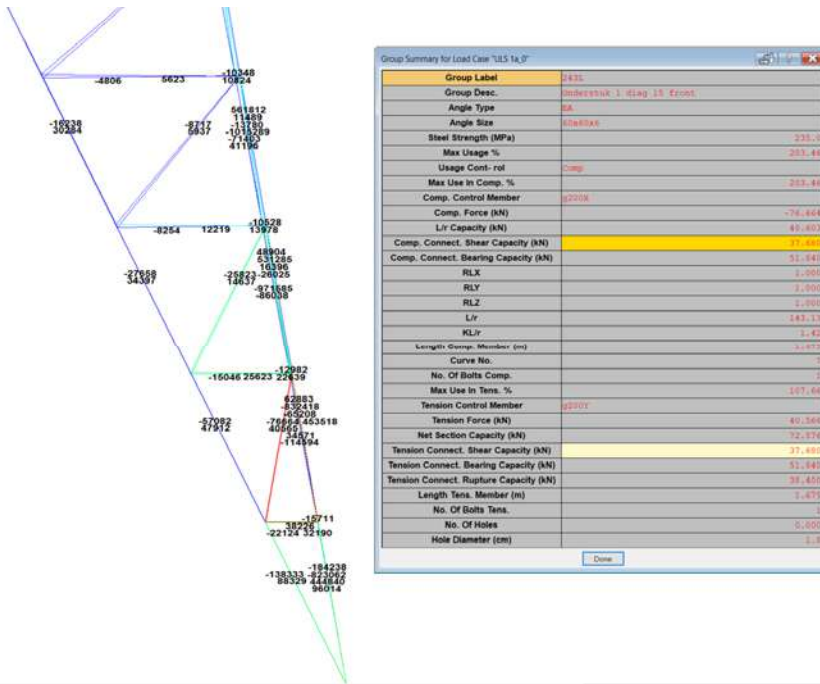


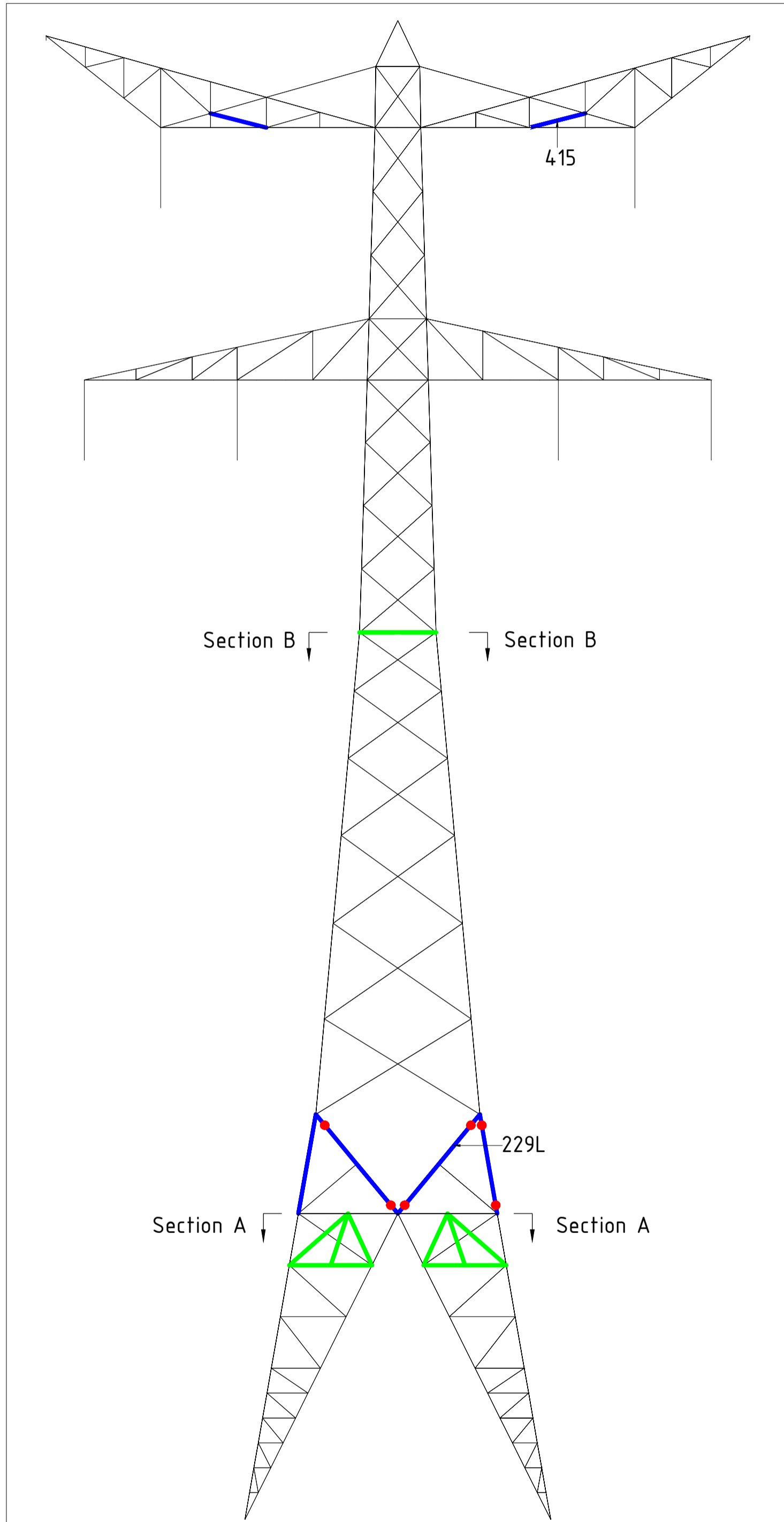
Figure 8 L60.6 capacity from PLS tower

Based on these results it can be deduced that the redundant members do not need to be replaced.

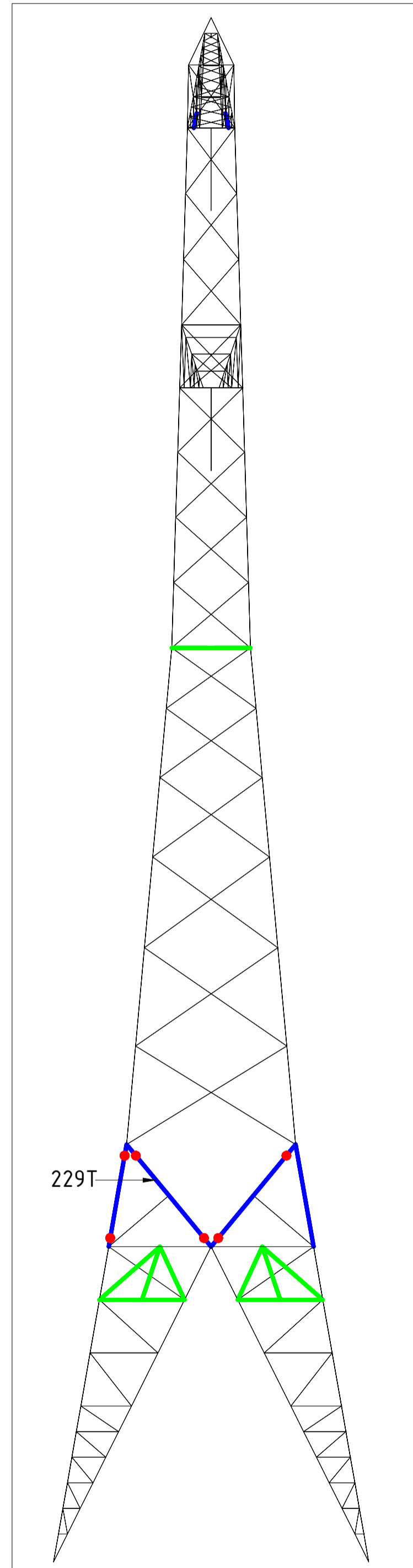


APPENDIX E DRAWINGS

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
415	EA	L55x6	S235 t<=40	M16-5.6t-NEN2012	EA	L80x8	S355 t<=40	M16-8.8t-NEN2012
229L	UA	L150x100x12	S235 t<=40	M24-5.6t-NEN2012	EA	L140x15	S355 t<=40	M24-8.8t-NEN2012
229T	UA	L150x100x12	S235 t<=40	M24-5.6t-NEN2012	EA	L140x15	S355 t<=40	M24-8.8t-NEN2012
254					EA	L120x10	S355 t<=40	M20-8.8t-NEN2012
255					EA	L120x10	S355 t<=40	M20-8.8t-NEN2012
256					EA	L80x8	S355 t<=40	M16-8.8t-NEN2012
252					EA	L75x7	S355 t<=40	M16-8.8t-NEN2012
253					EA	L70x6	S355 t<=40	M16-8.8t-NEN2012



Front View



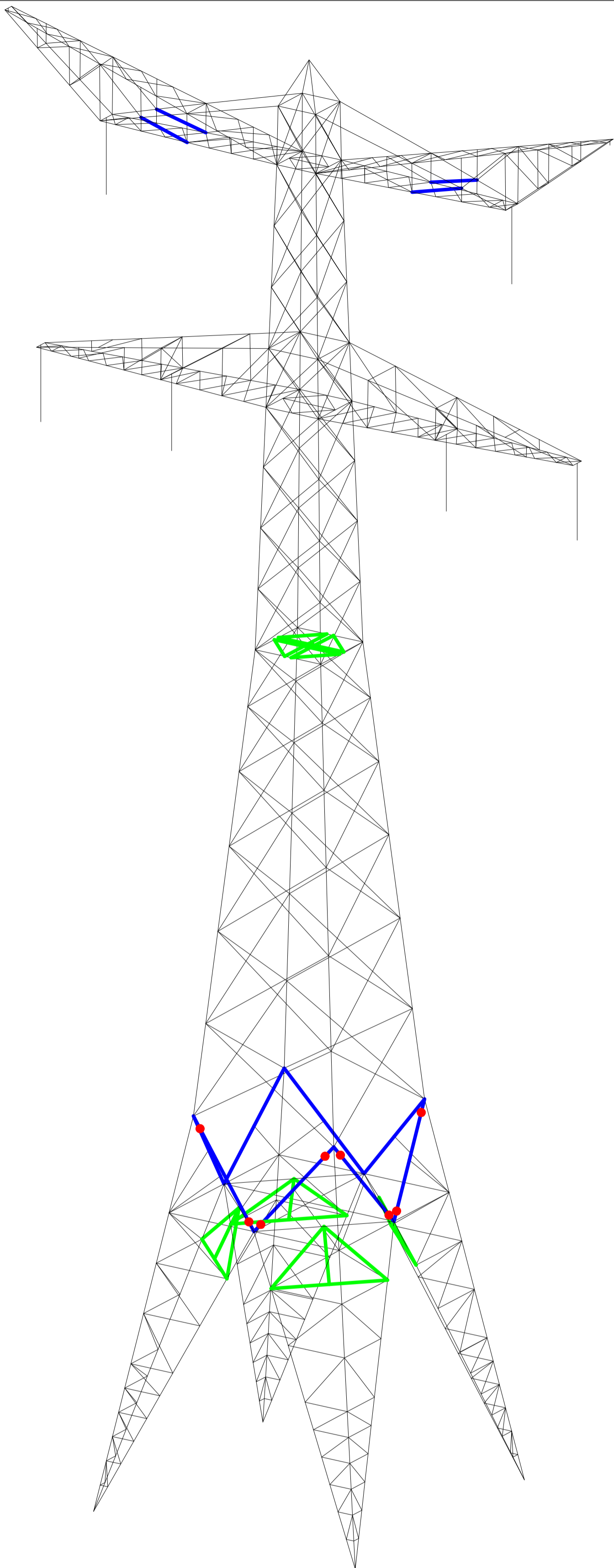
Side View

Notes and legend:

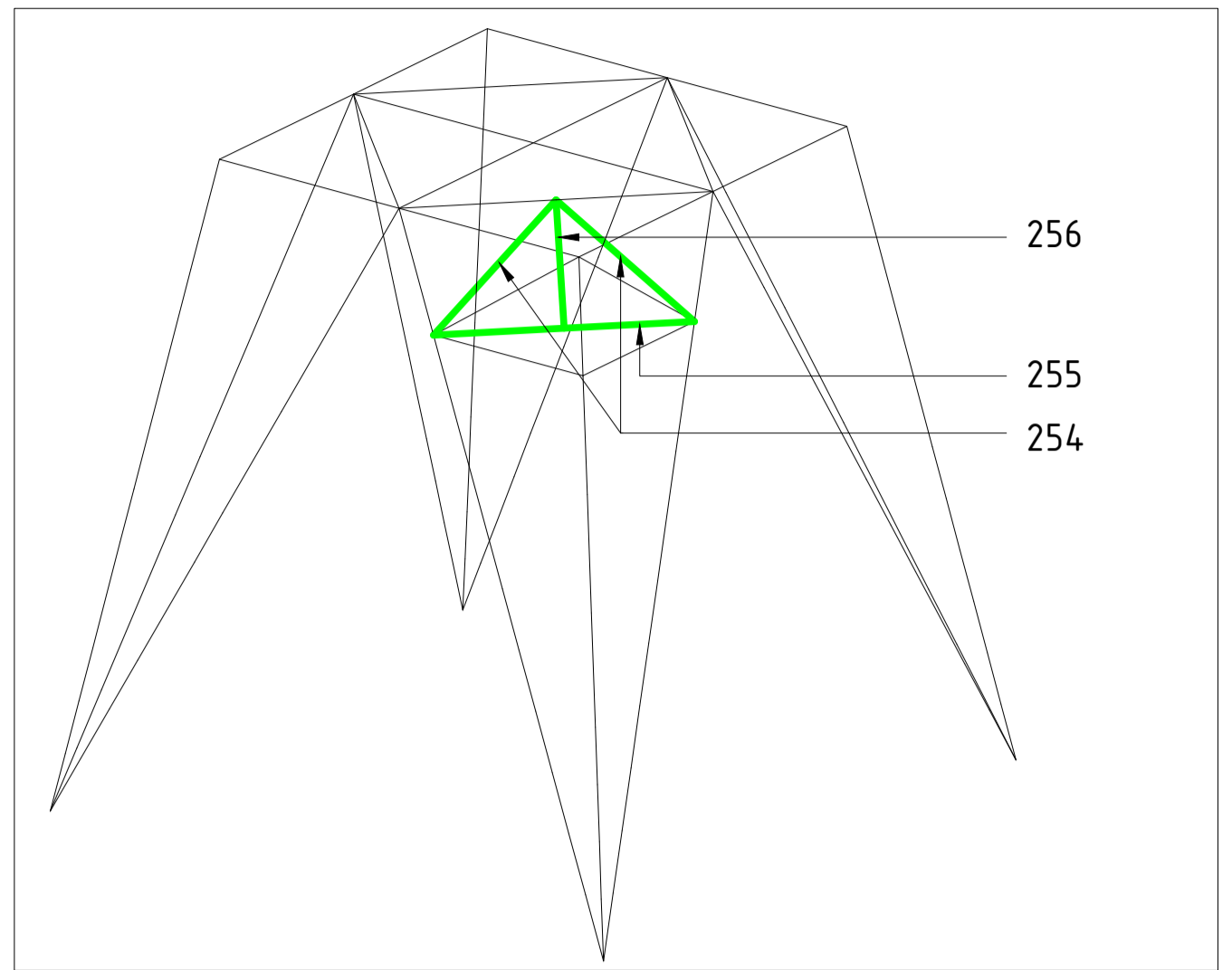
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

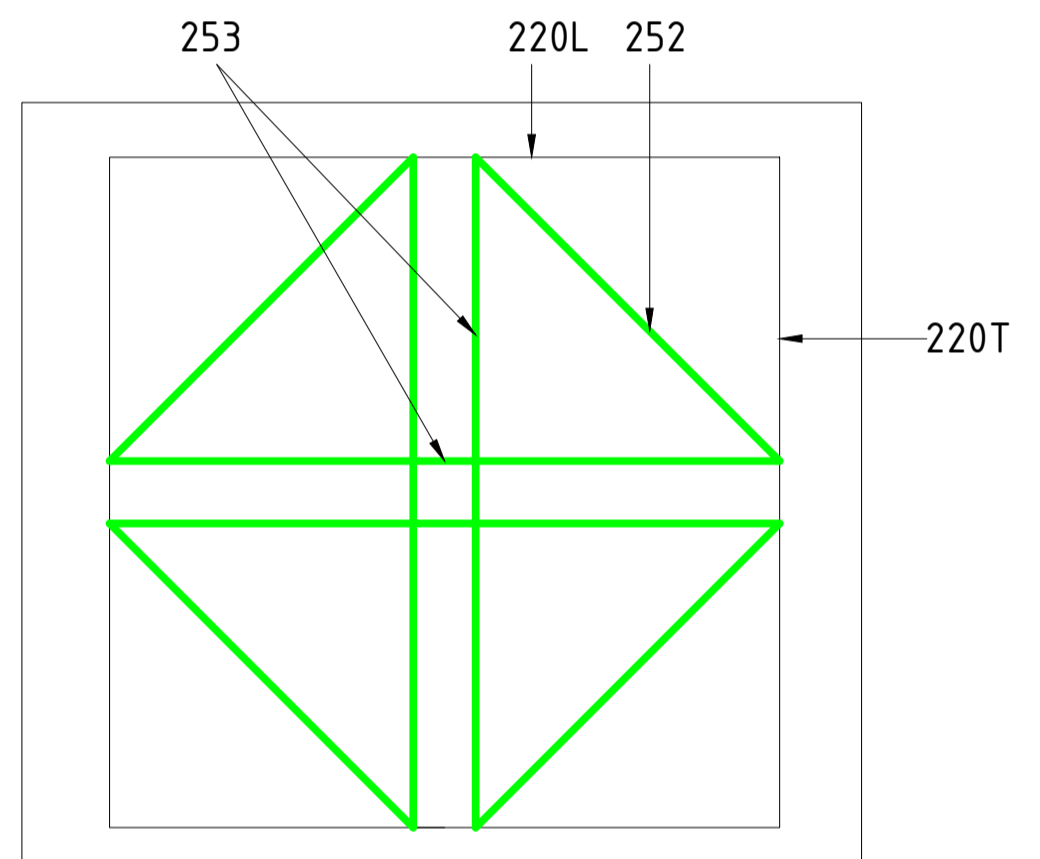
00	1-7-2020	Version 1.0		
		Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV		
			Drawing no.: 10166260-017	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type S+42 (mast 85)		Revision: 00
Drawn by: MuK 1-7-2020	Units: m	Page 1 of 2		Format: A2
Checked by: TBR 1-7-2020	Project no: 10166260			
Approved by: JHu 2-7-2020	Company: TenneT			
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				



Overview



Section A-A Overview


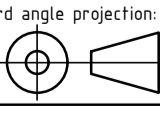


Section B-B Plan View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	1-7-2020	Version 1.0		
		Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV		
			Drawing no.: 10166260-017	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type S+42 (mast 85) Page 2 of 2		Revision: 00
Drawn by: MuK	1-7-2020	Units: m	Project no: 10166260	Format: A2
Checked by: TBR	1-7-2020	Company: TenneT		
Approved by: JHu	2-7-2020			
<small>DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com</small>				



OVER DNV GL

DNV GL is een wereldwijd bedrijf voor kwaliteitsborging en risicobeheer. Vanuit haar streven leven, bezit en het milieu te beschermen stelt DNV GL organisaties in staat de veiligheid en duurzaamheid van hun activiteiten te bevorderen. DNV GL biedt classificering en technische borging, naast software en onafhankelijk, deskundig advies voor de maritieme, de olie- en gasindustrie, energiecentrales en de duurzame energiesector. Daarnaast biedt het bedrijf certificeringsservices en datamanagement voor klanten in uiteenlopende sectoren. Onze medewerkers zijn actief in meer dan 100 landen over de hele wereld en streven ernaar klanten te helpen de wereld veiliger, slimmer en groener te maken.

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

KIJ-GT380 – Rapportage portalen KIJ & GT

TenneT TSO B.V.

Meridian doc. nr.: 002.589.40 0943416

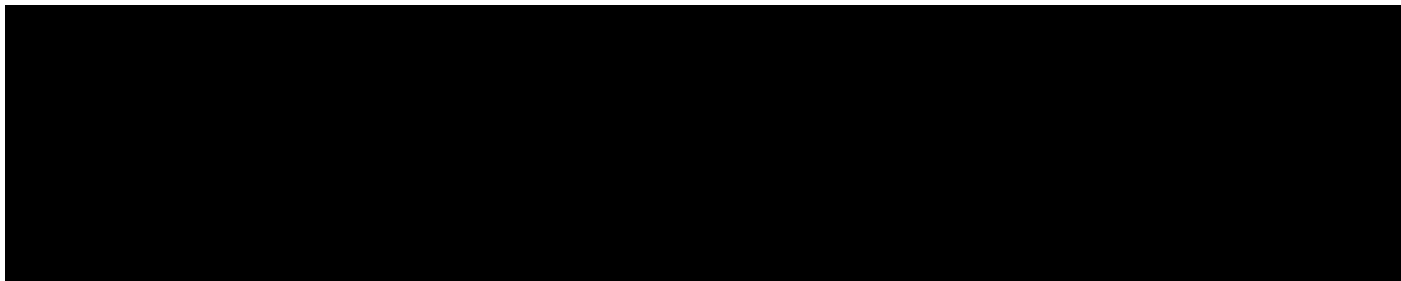
Rapport nr.: 21-1100 Rev.0

Datum: 2021-07-06



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties DNV GL - Energy
BBB380" Energy Advisory
Rapport titel: KIJ-GT380 – Rapportage portalen KIJ & GT Postbus 9035
Klant: TenneT TSO B.V. 6800 ET ARNHEM
Contactpersoon: ██████████
Datum: 2021-07-06
Project nr.: 10166260 ██████████
Organisatie unit: TDT ██████████
Meridian doc.nr.: 002.589.40 0943416
Rapport nr.: 21-1100 Rev.0

Geschreven door: Beoordeeld door: Goedgekeurd door:



Copyright © DNV GL 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 GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

DNV GL Distributie:

- Onbeperkte distributie (intern en extern)
- Onbeperkte distributie binnen de DNV GL Groep
- Onbeperkte distributie binnen DNV GL Netherlands B.V.
- Geen distributie (vertrouwelijk)

Trefwoorden:

Versie	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2021-07-06	Eerste uitgave	██████████	██████████	██████████

DNV GL Netherlands B.V.

Inhoud

1	INLEIDING.....	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	5
1.3	Relatie overige documenten	5
2	EISEN	7
3	BEREKENINGEN.....	8
3.1	Mastbeeld	8
3.2	Situatie	8
3.3	Ontbrekende asset-data	10
3.4	Mastenlijst	10
3.5	Uitgangspunten berekening	10
3.6	Proces stappen	10
3.7	Geleiderbelastingen	11
3.8	Reacties op de fundering	11
3.9	Modellering	11
4	TOETSING MAST.....	12
5	AANPASSINGEN.....	14
5.1	Inleiding	14
5.2	Aanpassingen	14
6	EISEN VERIFICATIE	18
7	REFERENTIES.....	19
APPENDIX A	GELEIDERBELASTINGEN	20
APPENDIX B	UITVOER PLS-TOWER	21
APPENDIX C	TOETSING KNIKVERKORTERS.....	22
APPENDIX D	TOETSING ANKERS	23
APPENDIX E	TEKENINGEN.....	24
APPENDIX F	AXIS VM LIGGERBEREKENING	25

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt.

Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma "Beter benutten bestaande 380 kV-ring" en omvat de volgende deelprojecten:

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

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

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

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

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

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

In deze studie wordt de controle van de portaalconstructies (KIJ & GT) voor de lijn Krimpen aan den IJssel – Geertruidenberg gerapporteerd.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van de rapportage.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de vereiste geleiders.

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

1.3 Relatie overige documenten

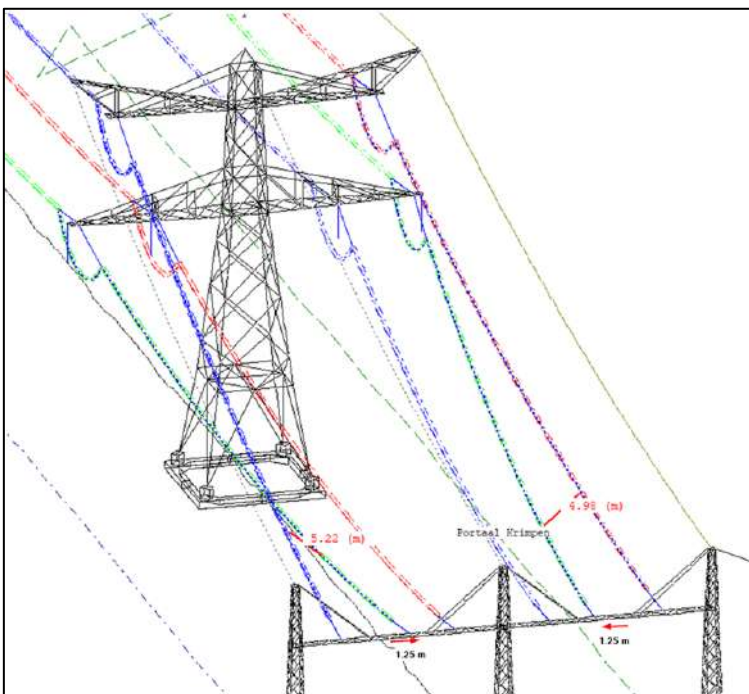
1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "KIJ-GT380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCCZ Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg.

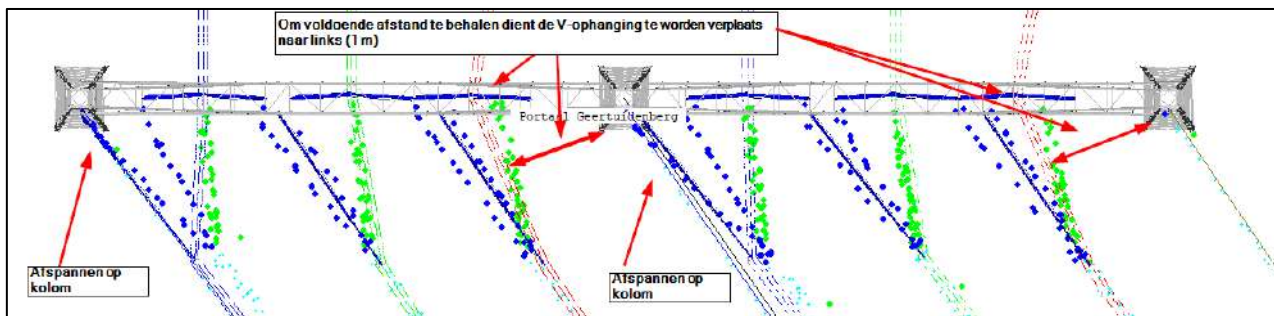
De E-studie toont aan dat voor beide portalen (KIJ & GT) een aanpassingen in de tussenafstanden van de fasegeleiders benodigd is om voldoende interne fase afstanden in het veld te waarborgen. Bij het KIJ-portaal wordt de overspanning van de eindmast naar het portaal voorzien van een Bobolink geleider, welke zwaarder is dan de Warsaw geleider. Om de faseverandering toe te kunnen passen wordt het aangrijpingspunt van de middelste geleider 1,25m verplaatst, zie Figuur 1.



Figuur 1 Weergave positiewijziging middelste geleider in overspanning mast 1 – portaal KIJ

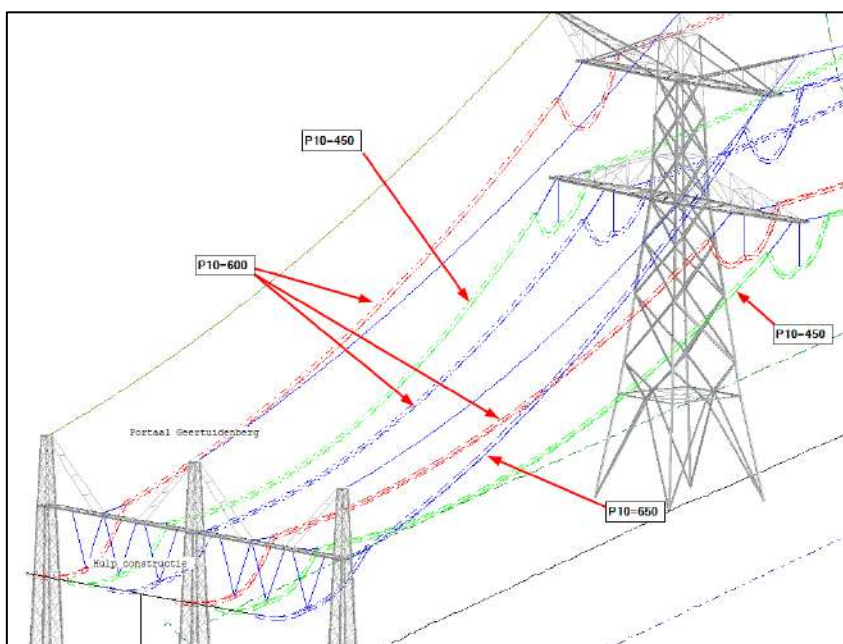
Daarnaast wordt de intrekwaarde van de bovenste geleiders (aan de boventraverse) aangepast naar 400m en 350m respectievelijk voor de witte en de zwarte geleiders. De onderste geleiders (aan de ondertraverse) hebben een intrekwaarde van 300m.

Twee van de geleiders naar het GT-portaal moeten aangrijpen in het centrum van de kolom van het portaal, zie Figuur 2. In de huidige situatie zijn deze slechts met één isolator verbonden aan de kolom. Daarnaast moeten er twee van de V-kettingen worden verplaatst om te voldoen aan de vereiste fase afstand.



Figuur 2 Aan te passen aangrijpingspunten aan het GT-portaal

De intrekwaarden variëren per geleider, zie Figuur 3.



Figuur 3 Intrekwaarden overspanning naar GT-portaal

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertuidenberg" [3]

2 EISEN

In onderstaande Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

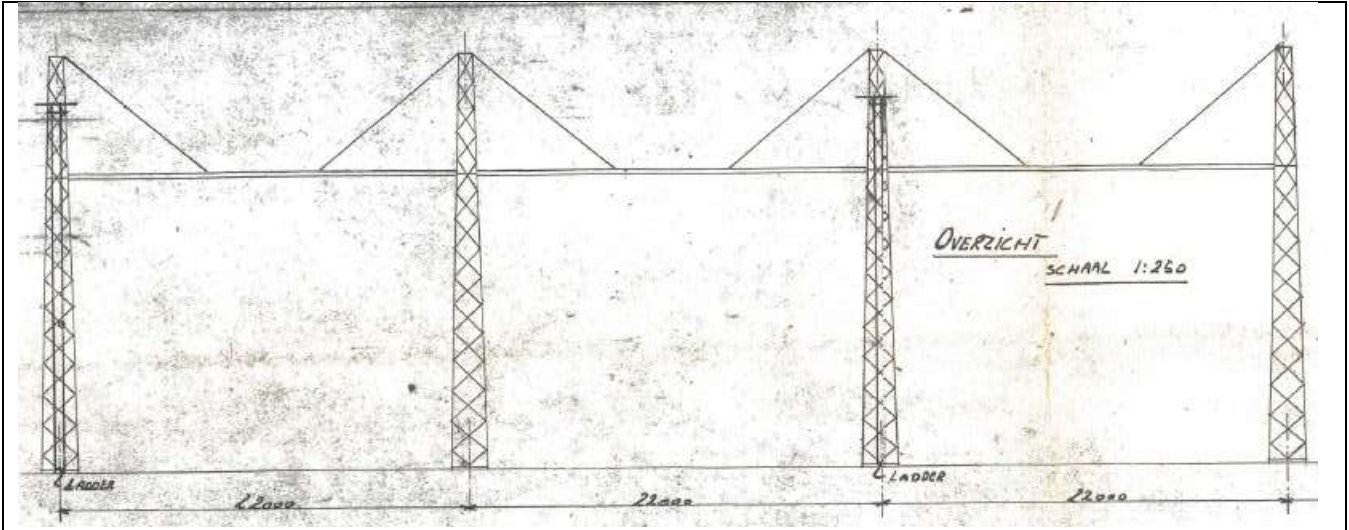
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 6
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1977. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1977.	Tabel 6

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

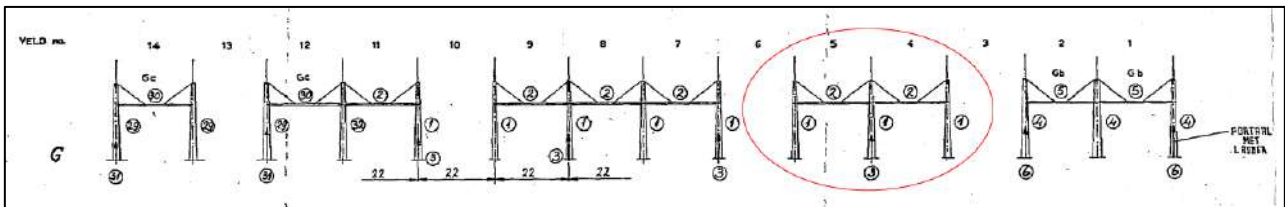
Het mastbeeld op basis van de Asset-data is weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4 Mastbeeld GT-portaal

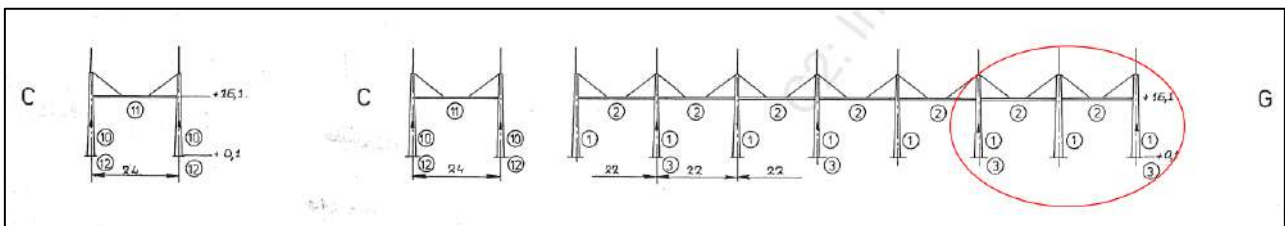
3.2 Situatie

Het KIJ-portaal is een losstaande portaalconstructie met drie kolommen, zie Figuur 5. De afmetingen en constructieve details van de constructies zijn hetzelfde.



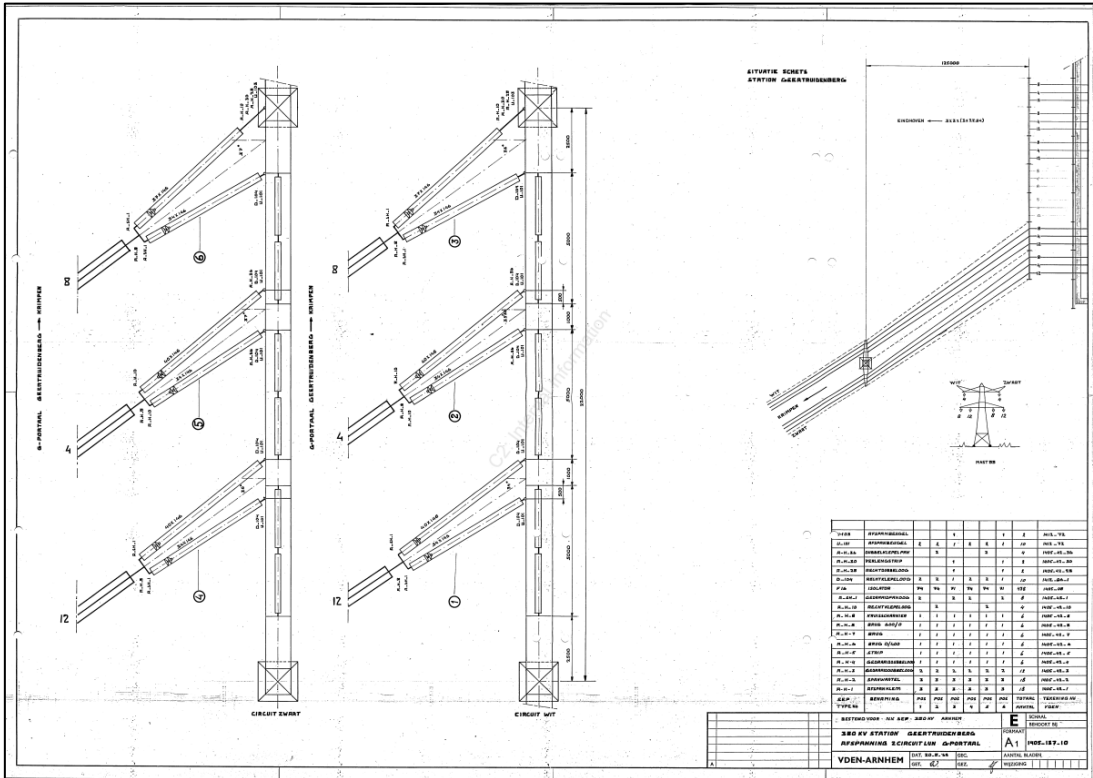
Figuur 5 Opstelling portalen KIJ-verdeelstation (kijkrichting: vanuit het verdeelstation), het portaal voor de KIJ-GT lijn is rood omcirkeld

Het GT-portaal is onderdeel van een groter portaal met lijnen richting Geertruidenberg en Eindhoven, zie Figuur 6. De lijn KIJ-GT is verbonden aan de laatste twee portaalopeningen gezien van zuid naar noord.



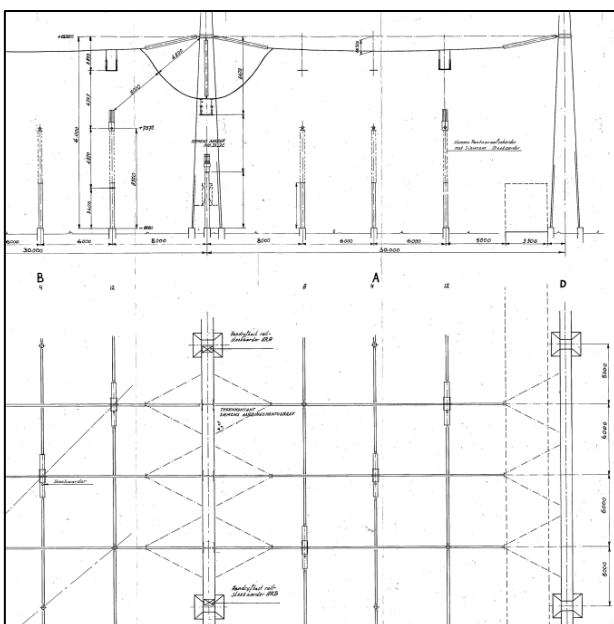
Figuur 6 Opstelling portalen GT-verdeelstation (kijkrichting: richting het verdeelstation), het portaal voor de KIJ-GT lijn is rood omcirkeld

De geleiders grijpen onder een scherpe hoek aan op het GT-portaal, terwijl de geleiders onder ongeveer 90° aangrijpen op het KIJ-portaal. De situatie ter plaatse van het GT-portaal is weergegeven op het overzicht in Figuur 7.



Figuur 7 Overzicht aankomst geleiders op GT-portaal met scherpe hoek tussen eindmast en portaal

Een tweebundel geleider is verbonden aan de overspanning van de achterzijde van beide portaalconstructies (KIJ & GT) richting het substation, zie Figuur 8.



Figuur 8 Overspanning achterzijde portalen

3.3 Ontbrekende asset-data

Voor beide stations (KIJ & GT) bevatten de asset-data geen specifieke tekeningen van het "G-portaal". De algemene tekeningen van de portalen op het 380kV-station van het koppelnet zijn gebruikt. Verwacht wordt dat deze verstrekte tekeningen de stations van GT en KIJ voldoende representeren. Geadviseerd wordt om dit middels een inspectie te verifiëren.

3.4 Mastenlijst

In deze rapportage worden de portalen getoetst. De verbinding KIJ-GT bevat twee portalen, het KIJ-portaal en het GT-portaal respectievelijk in windgebied II en windgebied III. Bij de masten is rekening gehouden met verhoogde windbelasting als gevolg van een hogere aangrenzende mast (hoger is een negatieve waarde). De wind en weight span van de portalen zijn in Tabel 2 weergegeven. Gebaseerd op de negatieve waarde voor de weight span, kan er een opgaande belasting optreden op het KIJ-portaal. De geleiders richting het GT-portaal hebben een grotere overspanning en veroorzaken daardoor geen opgaande belasting. Het hoogteverschil is weergegeven voor de onderste geleiders.

Tabel 2 Mastnummers

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil
KIJ	Portal	KIJ	51	-46	-12
GT	Portal	GT	77	11	-10

3.5 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren

Tabel 3 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III (GT) II (KIJ)
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
Situatie initieel	Reductiefactor cdir	1,00
	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.6 Proces stappen

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

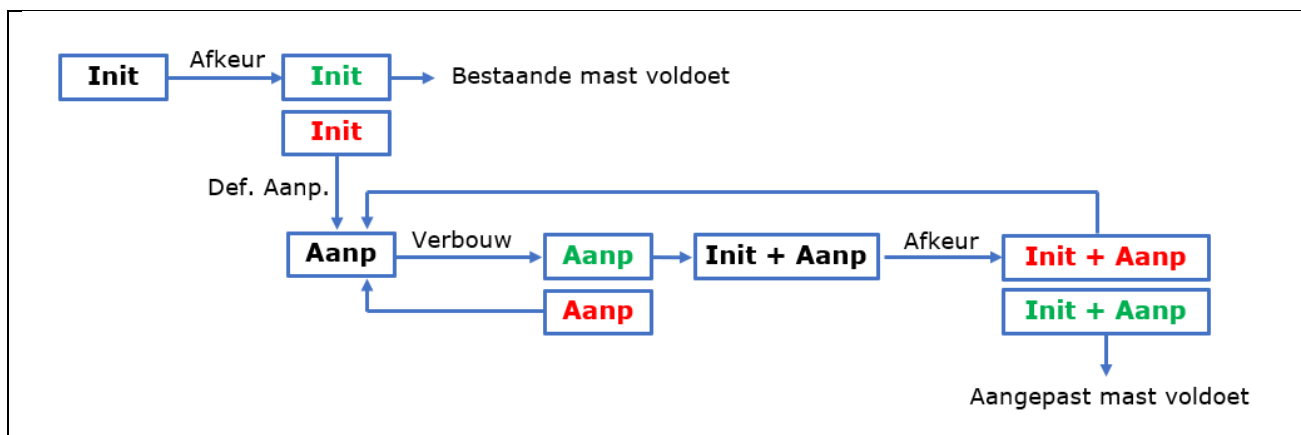
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

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

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

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

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 9 weergegeven.



Figuur 9 Proces diagram

3.7 Geleiderbelastingen

Afwijkend van andere constructies zijn de geleiderbelastingen bepaald aan de hand van PLS-CADD. Hier is voor gekozen vanwege de variërende intrekwaarden tussen de geleiders en de ingewikkelde oriëntatie van de portalen met relatief korte overspanningen.

3.8 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer PLS-TOWER.

3.9 Modelling

Op basis van de as-built tekeningen zijn de portalen in PLS-TOWER ingevoerd. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. De buiging in de horizontale ligger is separaat getoetst aan de hand van een FEM-model in Axis VM.

Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

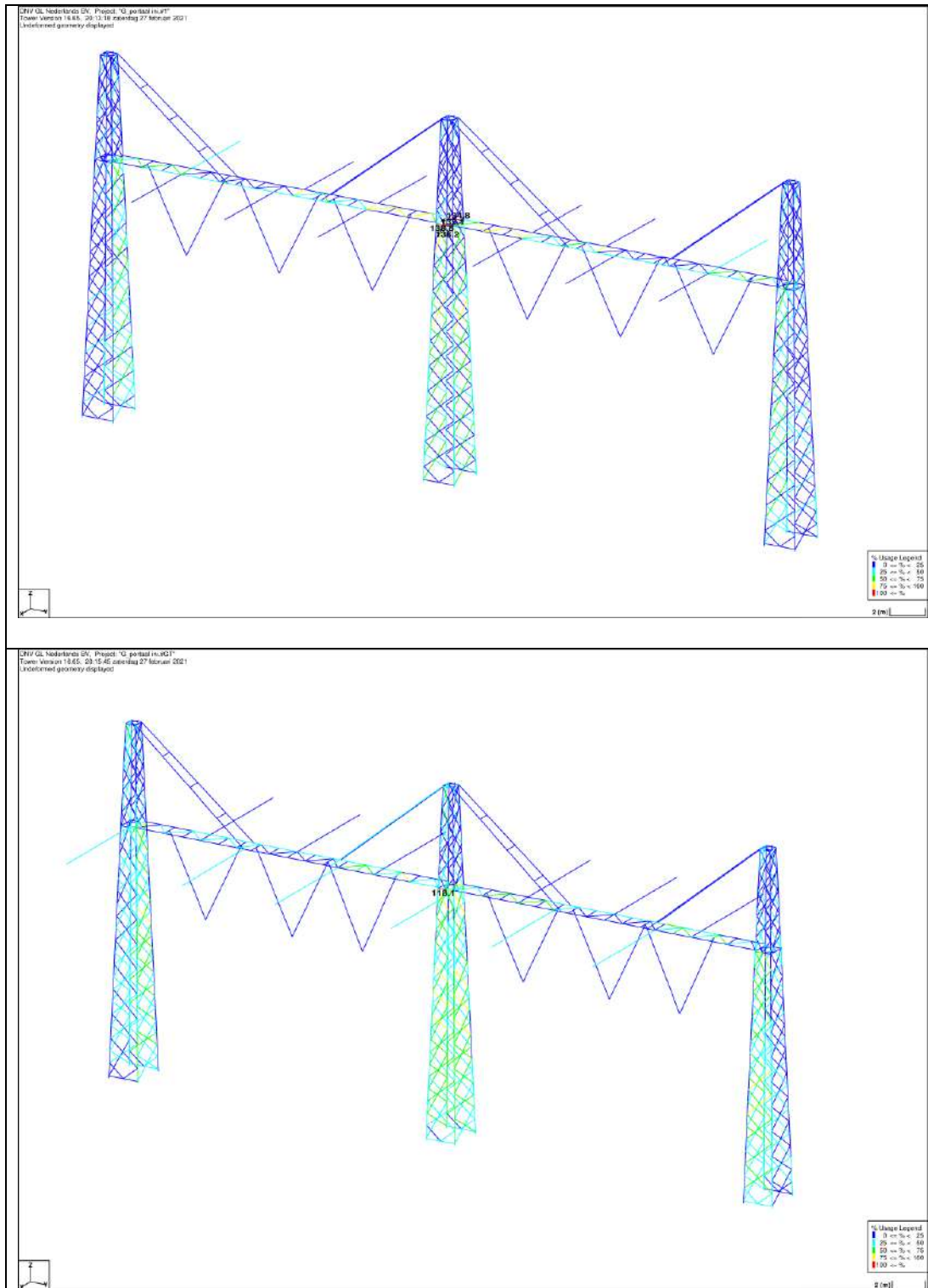
Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

De volgende twee aanvullende aannamen zijn toegepast:

- De horizontale trekkrachten die optreden vanuit de overspanning aan de achterzijde (richting het substation) zijn niet meegenomen in de berekening. Dit is een conservatieve aanname, omdat deze krachten een positief effect hebben op de constructie. De verticale krachten zijn wel meegenomen;
- Het ondersteunende effect van de aangrenzende portalen van het GT-portaal is niet meegenomen, echter door de aanwezigheid van deze portalen kan er wel interactie optreden ter plaatse van de gekoppelde kolom. Om deze reden worden dezelfde maatregelen toegepast voor de gekoppelde kolom, als voor de middelste kolom.

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de portaalconstructies KIJ en GT met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in onderstaande figuren.

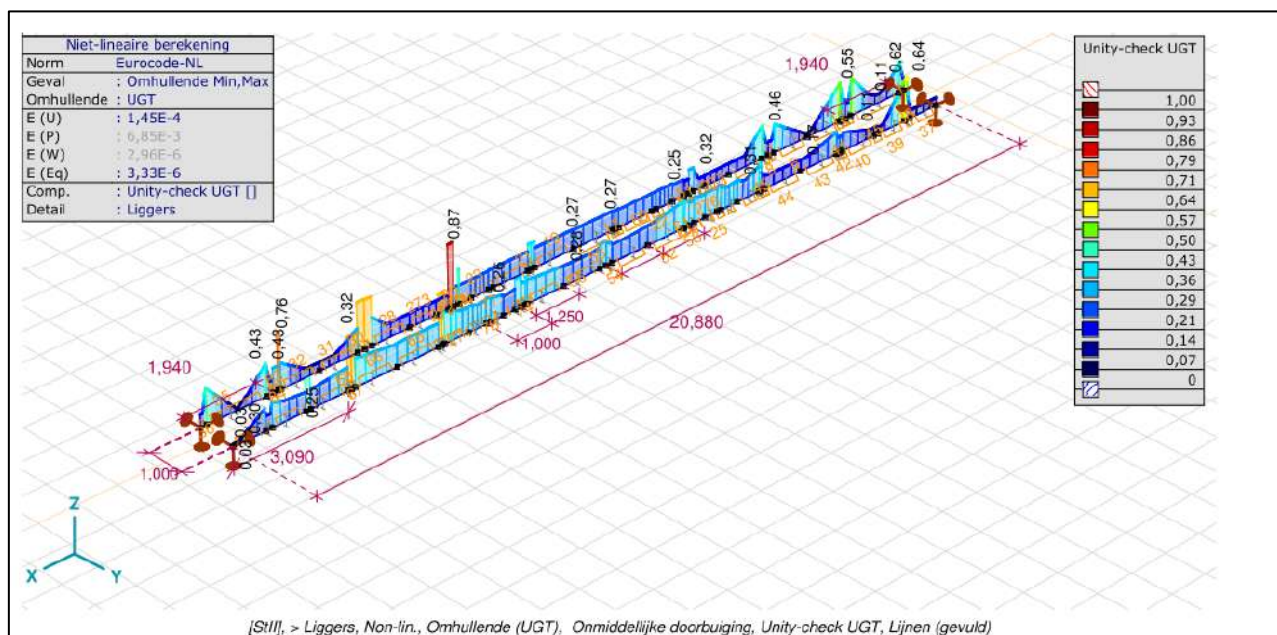


Figuur 10 Resultaat PLS-TOWER portalen KIJ (boven) en GT (onder)

De resultaten van de controles van profielen, knikverkorters en ankers randstijl zijn opgenomen in Tabel 4. In Figuur 10 wordt weergegeven dat twee staven in de constructie worden overbelast volgens de PLS-TOWER berekening. Dit komt door de interactie tussen de middelste kolom en de onder/bovenregel van de ligger. De overige staven in de kolommen worden niet overbelast.

Het GT-portaal wordt zwaarder belast door de hogere intrekwaarden in de overspanning richting mast 88. Dit veroorzaakt de overbelasting in de twee staven van de middelste kolom. Het KIJ-portaal wordt gunstige belast.

Een meer gedetailleerde berekening van de ligger is uitgevoerd aan de hand van Axis VM. Deze berekening toont geen overschrijdingen aan, alle UC's zijn lager dan 1,0. De lokale pieken worden veroorzaakt door torsie.



Figuur 11 Resultaat Axis VM - liggerberekening

De constructie bevat geen knikverkorters, dus er is geen controleberekening uitgevoerd.

Tabel 4 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		Voldoen niet	Figuur 10
Ligger	Voldoen		Appendix F
Ankers en voetplaat	Voldoen		Appendix D

5 AANPASSINGEN

5.1 Inleiding

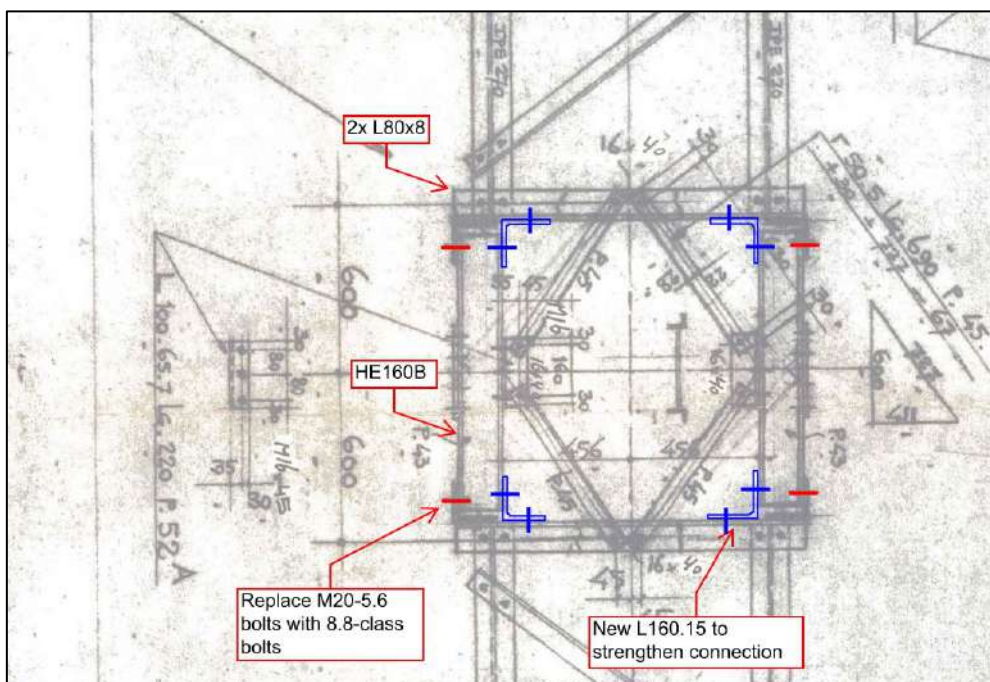
Een versterkingsvoorstel om de portalen aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Versterken ligger – kolomverbinding (KIJ en GT);
- Aanpassing van de isolatorverbinding aan de ligger (KIJ en GT);
- Verplaatsen van de middelste isolatorverbindingen aan de ligger (KIJ);
- Aanpassen van de isolatorverbinding aan de kolommen (GT);
- Aanpassen van de verbinding van de V-ketting en de bijbehorende diagonalen (GT).

5.2 Aanpassingen

5.2.1 Ligger – kolomverbinding

Zoals blijkt uit de resultaten van de PLS-TOWER berekening, zie Appendix B, moeten de constructie worden aangepast, zoals weergegeven in Figuur 12. Beide portalen hebben onvoldoende capaciteit ter plaatse van de middelste kolom.



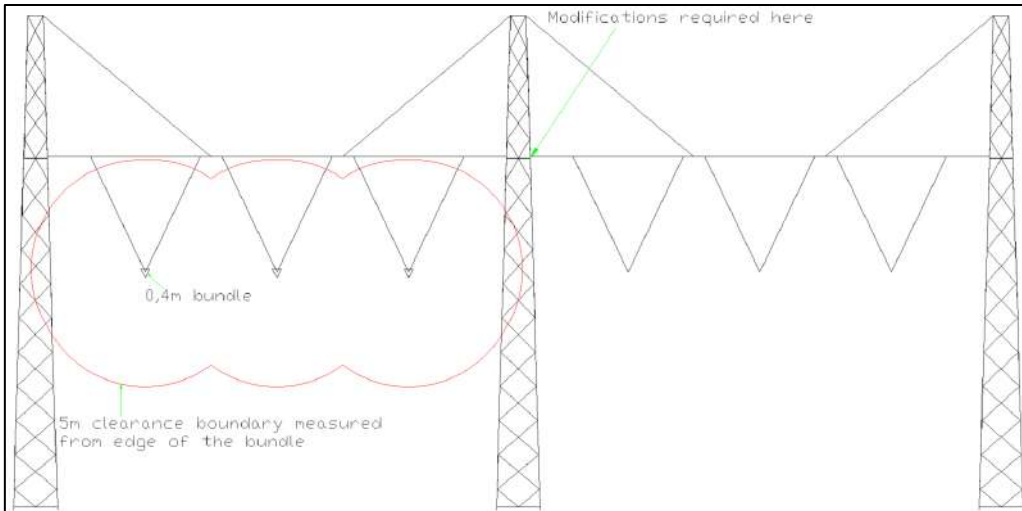
Figuur 12 Bovenaanzicht versterkingsmaatregelen voor de middelste kolom van het portaal

Een versterkingsvoorstel, welke voldoet aan verbouwniveau, is uitgewerkt, zie Figuur 12. De verbinding tussen het HEB160-profiel van de middelste kolom en het IPE270-profiel van de ligger is onvoldoende sterk. De verbinding wordt versterkt met de volgende maatregelen:

1. Uitwisseling van bestaande M20 (5.6) bouten voor nieuwe M20 (8.8) bouten;
2. Toevoeging van een nieuw hoekprofiel, parallel aan het bestaande hoekprofiel. Het nieuwe hoekprofiel is verbonden middels twee paar van 2xM20 (8.8).

Met deze aanpassing voldoet het portaal aan het afkeurniveau en de toegevoegde onderdelen aan het verbouwniveau. De aanpassingen moeten voor het GT-portaal tweemaal worden uitgevoerd, omdat één van de buitenste kolommen is gekoppeld aan de aangrenzende portalen.

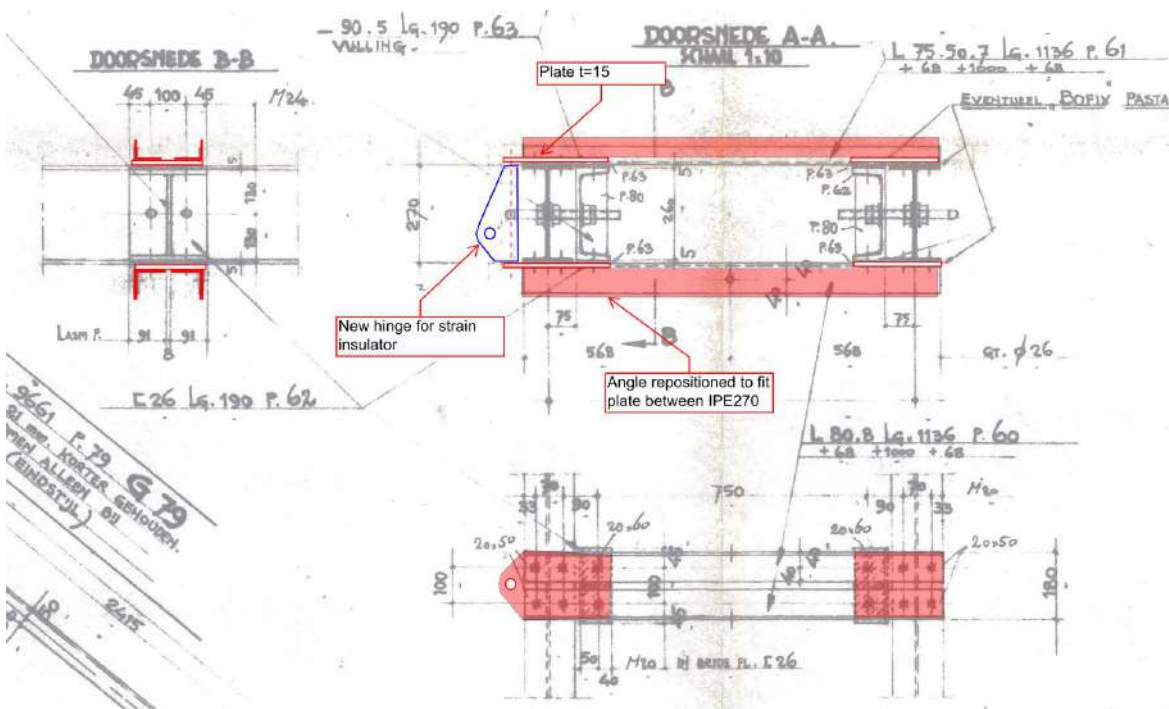
De versterking van de portalen kan uitgevoerd worden zonder beperkingen. In Figuur 13 is weergegeven dat de locatie van de maatregelen buiten de 5m fase afstand valt van het in gebruik zijnde circuit.



Figuur 13 Fase afstand van het KIJ-portaal

5.2.2 Isolatorverbinding

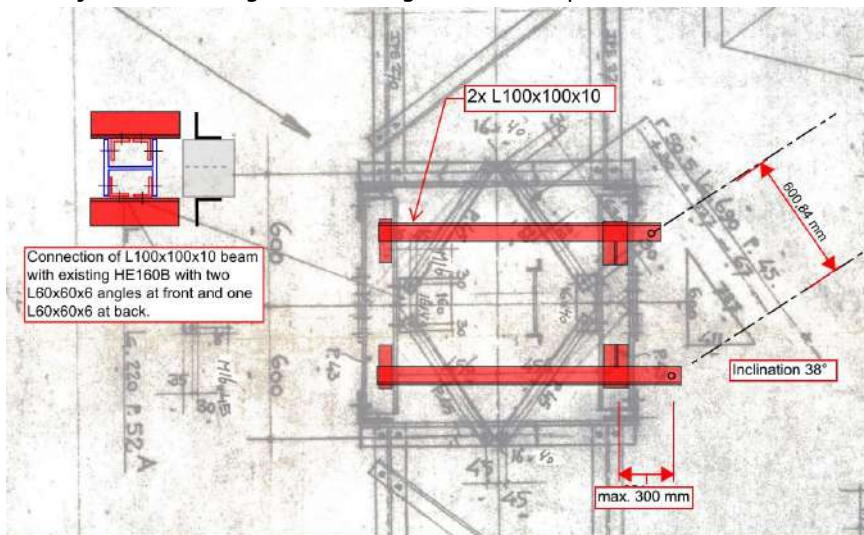
In de huidige situatie zijn de isolatoren verbonden via een ronde staaf. In de nieuwe situatie zullen de trekisolatoren worden verbonden tussen een paar platen. Dit komt overeen met de oplossing bij DIM-LLS-ENS. In Figuur 14 is een overzicht gegeven van de nieuwe verbinding. Zie Appendix E voor afmetingen en gedetailleerde informatie over de verbinding.



Figuur 14 Nieuwe benodigde platen voor de verbinding van het isolatorscharnier

5.2.3 Isolatorverbinding kolom

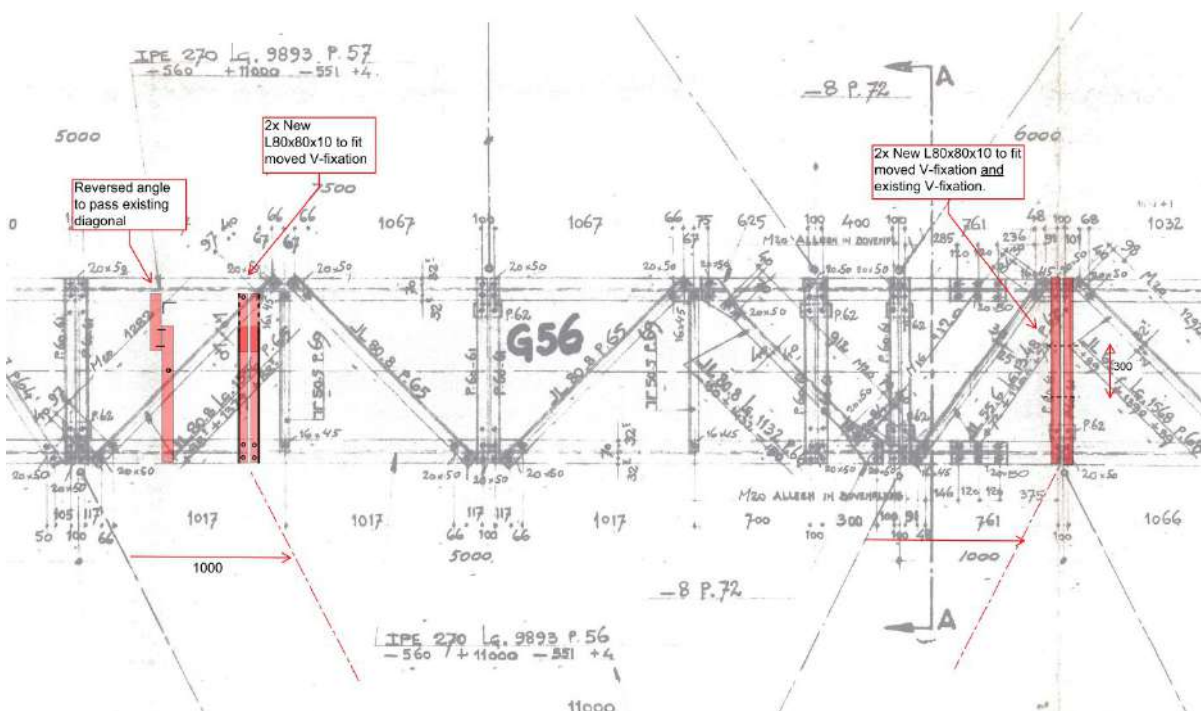
Voor de geleider die aangrijpt op de kolom zijn er aanvullende hoekprofielen nodig om de verbinding met het scharnier mogelijk te maken. In Figuur 15 is een schematische oplossing weergegeven met twee hoekprofielen waaraan de scharnieren worden verbonden. De hoekprofielen zijn verbonden aan de HEB160-profielen van de kolom. De plaatsing van de hoekprofielen en de boutgaten moet zodanig worden gekozen dat de tussenafstand van de isolatorset gelijk is aan 600mm. Het detailontwerp van de hoeklijnen moet volgen in de volgende ontwerpfase.



Figuur 15 Verbinding isolatoren aan constructie kolom

5.2.4 V-kettingen GT-portaal

De V-ketting in het GT-portaal moet 1m worden verplaatst. In Figuur 16 zijn de benodigde aanpassingen weergegeven. Aan de rechterzijde zullen de twee isolatoren aan hetzelfde paar hoekprofielen worden verbonden met een tussenafstand van 300mm. Zie Appendix E voor afmetingen en gedetailleerde informatie over de verbinding.



Figuur 16 Aanpassingen GT-portaal t.b.v. verplaatsen V-ketting

5.2.5 Staalgewicht

Een overzicht van het nettogewicht van de profielen die nodig zijn voor de versterkingen/aanpassingen is voor het GT-portaal gegeven in Tabel 5. De hoekprofielen L160.15 die toegepast worden voor het versterken van de verbinding en de platen voor de scharnierverbindingen zijn niet meegenomen in de gewichtsberekening. De weergegeven lengtes zijn per staaf.

Tabel 5 Gewichten GT-portaal van toegevoegde knikverkorters en uitgewisselde profielen

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
IB1				L100.10	S355	M24-8.8t	Profiel toegevoegd	8	1.60	193.40
IB2	L80.8	S235	3M20-5.6c	L80.10	S355	M20-8.8t	Profiel uitgewisseld	8	1.25	118.60
IB3				L80.10	S355	M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.25	59.30
								20		371.30

6 EISEN VERIFICATIE

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in onderstaande Tabel 6.

Tabel 6 Verificatie eisen

Eis Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De toe te voegen staalonderdelen zijn met geboute verbindingen te bevestigen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen



7 REFERENTIES

- [1] „002.589.40 0817486 - 20-0473 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.
- [2] „002.589.40 0808624 - 20-0472 - E-studie deel 1 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.
- [3] „002.589.40 0808629 - 20-0345 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg”.



APPENDIX A CONDUCTOR LOADS

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	1. Leeswijzer

De belastinggevallen in de tabellen zijn een afgeleide van de tabellen gegeven in EN50341-2-15:2019. Tabel 4.13.a, 4.13.b en 4.13.c. De benaming is opgesteld zodat de aard van de belasting afgeleid kan worden.

Bijvoorbeeld:

ULS 30yr 1a W ZII WRB, staat voor:

ULS = Ultimate Limit State,
 30yr = Referentie periode 30 jaar
 1a W ZII = Belastingsgeval 1 met extreem wind Zone II in niet bebouwd gebied.
 WRB = Wind van Rechts ten opzichte van Back span (zie legenda voor overige aanblaashoeken)

De toevoeging Br:

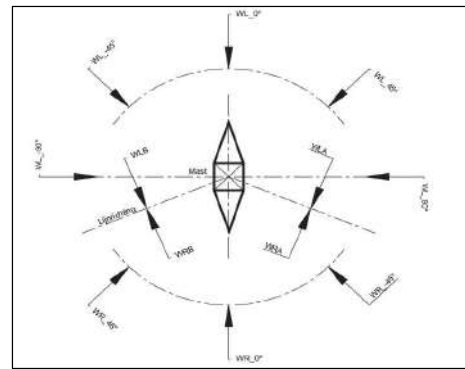
Br = Breuk, is bedoeld voor de simulatie van geleiderbreuk met verder een verwijzing naar de afspansets. Bijvoorbeeld

SpLS 1a W ZII WL_45 Br. 1 10 11 12 Ah, afwezigheid van geleiders van de afspanningen ter plaatse van afspansets 1, 10, 11 en 12.

De toevoeging 0.9:

Deze belastinggevallen zijn bedoeld om de gunstige werking van eigengewicht van de constructie te verminderen. Dit is van belang voor toetsing van de

Legenda wind invalshoek:	
WL [x]	Wind van Links onder een hoek van [x]
WR [x]	Wind van Rechts onder een hoek van [x]
WLB	Wind van Links loodrecht op de geleider in de Back span
WLA	Wind van Links loodrecht op de geleider in de Ahead span
WRB	Wind van Rechts loodrecht op de geleider in de Back span
WRA	Wind van Rechts loodrecht op de geleider in de Ahead span
GW	Geen Wind

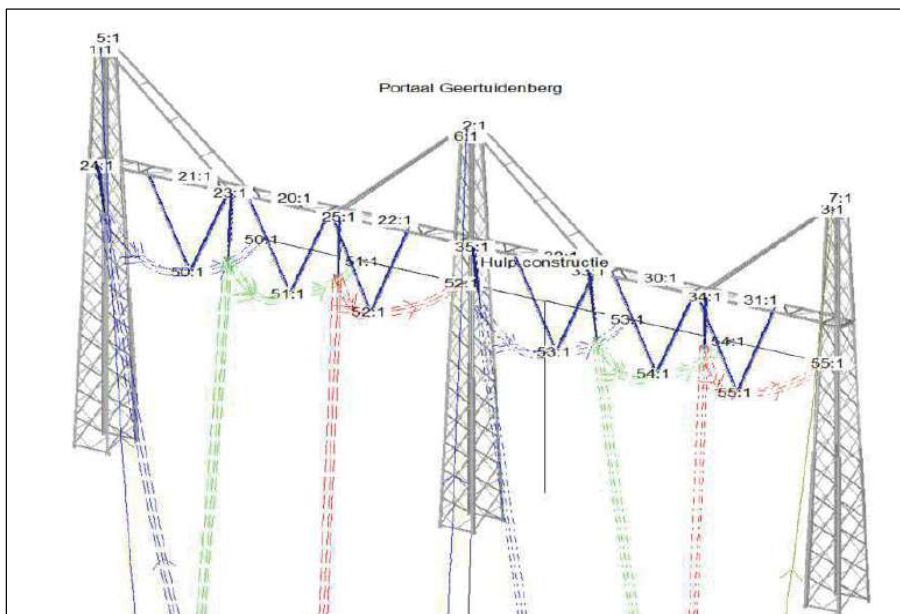


Om de belastingen te kunnen herleiden naar een locatie in de mast zijn de gebruikte setlabels nodig. Deze worden beschrijven in sheet 3. Mastlabels. Een voorbeeld is gegeven in de onderstaande figuur waar circuit 1 bestaat uit set 30, 31 en 32, en bijbehorende bliksemdraad aangrijpt op set 7.

In het geval van hoekmasten hebben de backspan en aheadspan andere set labels.

Opmerking:

- De opgegeven geleiderbelastingen zijn exclusief isolator gewicht.
- De mastbelastingen zijn inclusief isolator gewicht.



Tabel 1 Overzicht toegepaste factoren afkeur CC2-0

Gehanteerde algemene parameters			
Status :	Afkeur CC2-0	Yqw :	1,13
Windgebied :	Zone 3	Yqi :	0,97
Basiswindsnelheid :	24,5 m/s	Richtingsfactor (Cdir) :	1
Terreincategorie :	Non-Urban	IJsg gebied fasegeleider :	B
Betrouwbaarheidsklasse :	CC2-0	IJsg gebied bliksemdraad :	B
Referentieperiode :	30 jaar		

Factoren onder ULS 30yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
1a W ZII	10	1.05		1.13	
3 W + I ZII	-5	1.05		0.34	0.97
4 Cold ZII	-20	1.05		0.23	
5a Trsnl ZII	10	1.00	1.00		
6a C & M ZII	5	1.05	1.20	0.23	
6b Wght Lnsmn	5	1.05	1.20	0.23	
7 Permanent	10	1.15			
8 Special	10	1.00		0.00	

Factoren onder SpLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SpLS 1a W ZII	10	1.05		0.78	
SpLS 3 W + I ZII	-5	1.05		0.36	0.34
SpLS 4 Cold ZII	-20	1.05		0.24	
SpLS 6a C & M ZII	5	1.05	1.20	0.24	
SpLS 6b Wght Lnsmn	5	1.05	1.20	0.24	

Factoren onder SeLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SeLS 1a W ZII	10	1.00		0.94	
SeLS 3 W + I ZII	-5	1.00		0.28	0.88
SeLS 4 Cold ZII	-20	1.00		0.19	
SeLS 6a C & M ZII	5	1.00	1.00	0.19	
SeLS 7 Permanent	10	1.00	1.00		
SeLS 8 Special	10	1.00			

Tabel 2 Overzicht toegepaste factoren verbouw CC2

Gehanteerde algemene parameters			
Status :	Verbouw	Yqw :	1.40
Windgebied :	Zone 3	Yqi :	1.30
Basiswindsnelheid :	24,5 m/s	Richtingsfactor (Cdir) :	1
Terreincategorie :	Non-Urban	IJsg gebied fasegeleider :	B
Betrouwbaarheidsklasse :	CC2	IJsg gebied bliksemdraad :	B
Referentieperiode :	50 jaar		

Factoren onder ULS 50yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
1a W ZII	10	1.15		1.40	
3 W + I ZII	-5	1.15		0.42	1.30
4 Cold ZII	-20	1.15		0.28	
5a Trsnl ZII	10	1.00	1.00		
6a C & M ZII	5	1.15	1.30	0.28	
6b Wght Lnsmn	5	1.15	1.30	0.28	
7 Permanent	10	1.30			
8 Special	10	1.00		0.00	

Factoren onder SpLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SpLS 1a W ZII	10	1.15		0.78	
SpLS 3 W + I ZII	-5	1.15		0.36	0.34
SpLS 4 Cold ZII	-20	1.15		0.24	
SpLS 6a C & M ZII	5	1.15	1.20	0.24	
SpLS 6b Wght Lnsmn	5	1.15	1.20	0.24	

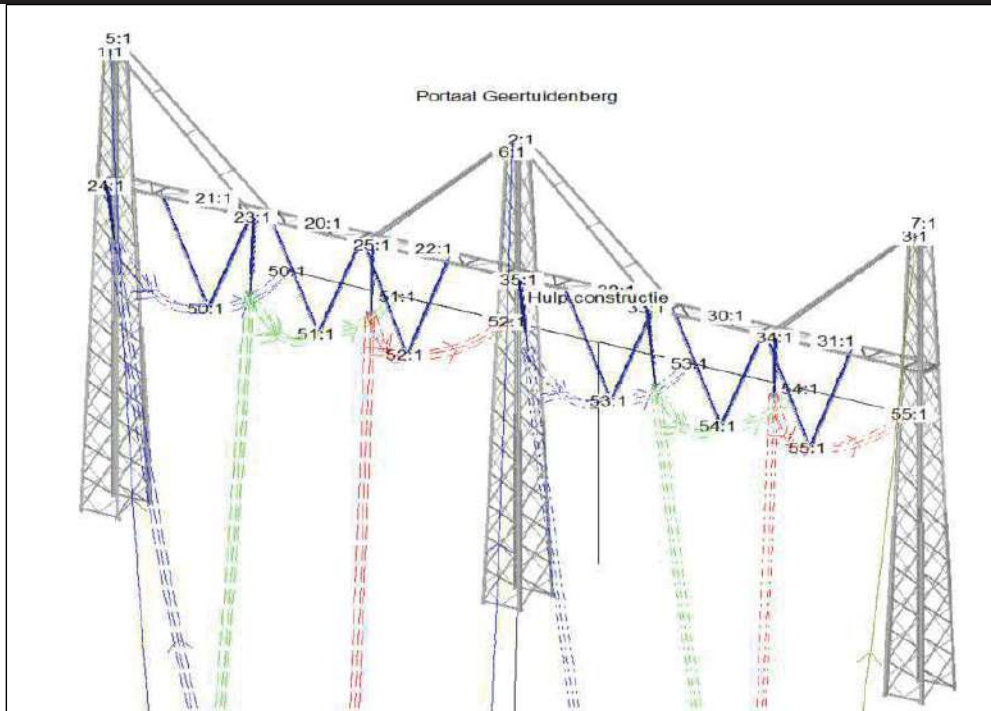
Factoren onder SeLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SeLS 1a W ZII	10	1.00		1.00	
SeLS 3 W + I ZII	-5	1.00		0.30	1.00
SeLS 4 Cold ZII	-20	1.00		0.20	
SeLS 6a C & M ZII	5	1.00	1.00	0.20	
SeLS 7 Permanent	10	1.00	1.00		
SeLS 8 Special	10	1.00			

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	2. Zeeg data

Van mast	Naar mast	voltage	Geleider type	Kettinglijnparameter [m]
Portaal Krimpen	1	0	hawk_acsr 170124 dim-lls-ens	500
		0	OPGW AFL_226.wir	500
		380	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	300
		380	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	350
		380	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	400

Belastingen voor :	Belastingen op masten KIJ - GT op basis van de NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	3. Mastlabels

Portaal KIJ



Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	4. Samenvatting maximale geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen afkeur niveau

str_name	set_no	back_span_cable_name	back_span_len	Maximale wy_back [N/m]	Maximale wz_back [N/m]	Maximale trekkracht back [N]	ahead_span_cable_name	ahead_span_len	Maximale wy_ahead [N/m]	Maximale wz_ahead [N/m]	Maximale trekkracht ahead [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	hawk_acsr 170124 dim-lls-ens	154	21.49	18.4	16193		0	0	0	0
	3	OPGW AFL 226.wir	151	21.4	17.68	18412		0	0	0	0
	6	hawk_acsr 170124 dim-lls-ens	153	21.72	18.4	21255		0	0	0	0
	23	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	150	21.21	24.98	37013		0	0	0	0
	24	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	157	23.18	24.98	54482		0	0	0	0
	25	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	150	21.21	24.98	49595		0	0	0	0
	33	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	158	21.15	24.98	37015		0	0	0	0
	34	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	152	23.25	24.98	50493		0	0	0	0
	35	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	157	21.14	24.98	49398		0	0	0	0
	50		0	0	0	0	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	14.89	24.98	4642
	51		0	0	0	0	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	14.89	24.98	4029
	52		0	0	0	0	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	15.33	24.98	3535
	53		0	0	0	0	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	14.89	24.98	4127
	54		0	0	0	0	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	14.89	24.98	4427
	55		0	0	0	0	accz warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	15.33	24.98	3173

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	4. Samenvatting maximale geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen verbouw niveau [N]

str_name	set_no	back_span_cable_name	back_span_len	Maximale wy_back [N/m]	Maximale wz_back [N/m]	Maximale trekkracht back [N]	ahead_span_cable_name	ahead_span_len	Maximale wy_ahead [N/m]	Maximale wz_ahead [N/m]	Maximale trekkracht ahead [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	hawk_acsr_170124_dim-lls-ens	154	26.63	22.15	19050		0	0	0	0
	3	OPGW AFL_226.wir	151	26.51	21.36	21208		0	0	0	0
	6	hawk_acsr_170124_dim-lls-ens	153	26.91	22.15	24205		0	0	0	0
	23	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	150	26.28	29.63	43645		0	0	0	0
	24	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	157	28.72	29.63	63743		0	0	0	0
	25	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	150	26.28	29.63	58055		0	0	0	0
	33	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	158	26.2	29.63	43700		0	0	0	0
	34	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	152	28.81	29.63	59173		0	0	0	0
	35	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	157	26.19	29.63	57902		0	0	0	0
	50		0	0	0	0	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	18.45	29.63	6266
	51		0	0	0	0	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	18.45	29.63	5682
	52		0	0	0	0	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	19	29.63	5073
	53		0	0	0	0	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	18.45	29.63	5676
	54		0	0	0	0	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	18.45	29.63	6144
	55		0	0	0	0	accz_warsaw_v5_nonlinear_29102019.wir	6	19	29.63	4598

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	5. Samenvatting maximale en minimale mastbelastingen

Mastbelastingen afkeur niveau [N]

str_name	Belasting	set_no															
		1	3	6	23	24	25	33	34	35	50	51	52	53	54	55	
G_portaal ini.#GT.tow	Maximale verticale belasting	-39	-270	-547	5652	2114	5024	6078	2218	5284	7020	7074	7005	7048	7075	7014	
	Maximale transversale belasting	11026	11607	13384	24246	37792	30666	26381	32978	33305	3909	3963	4268	3899	3939	4297	
	Maximale longitudinale belasting	14015	15989	17939	31169	43612	41178	29776	42094	39514	1343	1293	1522	1314	1248	1506	
	Minimale verticale belasting	-1169	-1540	-1997	2814	-1404	2256	3074	-869	2465	3004	3902	4058	3665	3625	4128	
	Minimale transversale belasting	3770	4170	5364	9550	15629	13686	10561	13446	14718	-4068	-3786	-3394	-3913	-3783	-3459	
	Minimale longitudinale belasting	5223	6289	7738	14944	20487	20261	14044	19621	19244	-1721	-1735	-1733	-1730	-1726	-1729	

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	5. Samenvatting maximale en minimale mastbelastingen

Mastbelastingen verbouw niveau [N]

str_name	Belasting	set_no														
		1	3	6	23	24	25	33	34	35	50	51	52	53	54	55
G_portaal ini.#GT.tow	Maximale verticale belasting	-29	-268	-543	6561	2480	5848	7064	2596	6150	7932	7992	7914	7964	7993	7925
	Maximale transversale belasting	13062	13581	15520	28818	44737	36128	31358	39025	39355	4850	4911	5278	4836	4881	5314
	Maximale longitudinale belasting	16552	18621	20704	36767	51038	48234	35160	49376	46334	1921	1745	1974	1771	1712	1980
	Minimale verticale belasting	-1504	-1893	-2401	2814	-2295	2256	3074	-1656	2401	1961	3049	3199	2800	2721	3232
	Minimale transversale belasting	3722	4115	5299	9550	15629	13686	10561	13208	14718	-5079	-4688	-4180	-4866	-4686	-4261
	Minimale longitudinale belasting	5178	6235	7670	14800	20248	20183	13873	19364	19125	-2127	-2147	-2145	-2140	-2134	-2141

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	6. Maximale mastbelastingen

Mastbelastingen afkeur niveau

str_name	set_no	Maximale Fz_back [N]	Maximale Fy_back [N]	Maximale Fx_back [N]	Maximale Fz_ahead [N]	Maximale Fy_ahead [N]	Maximale Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	-39	11026	14015	0	0	0
	3	-270	11607	15989	0	0	0
	6	-547	13384	17939	0	0	0
	23	5652	24246	31169	0	0	0
	24	2114	37792	43612	0	0	0
	25	5024	30666	41178	0	0	0
	33	6078	26381	29776	0	0	0
	34	2218	32978	42094	0	0	0
	35	5284	33305	39514	0	0	0
	50	0	0	0	7020	3909	1343
	51	0	0	0	7074	3963	1293
	52	0	0	0	7005	4268	1522
	53	0	0	0	7048	3899	1314
	54	0	0	0	7075	3939	1248
	55	0	0	0	7014	4297	1506

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	6. Maximale mastbelastingen

Mastbelastingen verbouw niveau

str_name	set_no	Maximale Fz_back [N]	Maximale Fy_back [N]	Maximale Fx_back [N]	Maximale Fz_ahead [N]	Maximale Fy_ahead [N]	Maximale Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	-29	13062	16552	0	0	0
	3	-268	13581	18621	0	0	0
	6	-543	15520	20704	0	0	0
	23	6561	28818	36767	0	0	0
	24	2480	44737	51038	0	0	0
	25	5848	36128	48234	0	0	0
	33	7064	31358	35160	0	0	0
	34	2596	39025	49376	0	0	0
	35	6150	39355	46334	0	0	0
	50	0	0	0	7932	4850	1821
	51	0	0	0	7992	4911	1745
	52	0	0	0	7914	5278	1974
	53	0	0	0	7964	4836	1771
	54	0	0	0	7993	4881	1712
	55	0	0	0	7925	5314	1980

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	7. EDS mastbelastingen

Mastbelastingen afkeur niveau [N]
--

str_name	load_case_description	set_no	Fz_back [N]	Fy_back [N]	Fx_back [N]	Fz_ahead [N]	Fy_ahead [N]	Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#GT.tow	10°C	1	-47	4372	5955	0	0	0
		3	-290	4795	7106	0	0	0
		6	-589	6103	8692	0	0	0
		23	4029	11658	17016	0	0	0
		24	1532	18554	23635	0	0	0
		25	3648	15823	22641	0	0	0
		33	4287	12853	16127	0	0	0
		34	1627	15966	22703	0	0	0
		35	3811	17175	21695	0	0	0
		50	0	0	0	6108	-15	-88
		51	0	0	0	6155	45	-93
		52	0	0	0	6096	219	-69
		53	0	0	0	6133	7	-93
		54	0	0	0	6156	41	-100
		55	0	0	0	6104	199	-79

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	7. EDS mastbelastingen

Mastbelastingen verbouw niveau [N]

str_name	load_case_description	set_no	Fz_back [N]	Fy_back [N]	Fx_back [N]	Fz_ahead [N]	Fy_ahead [N]	Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#GT.tow	10°C	1	-47	4372	5955	0	0	0
		3	-290	4795	7106	0	0	0
		6	-589	6103	8692	0	0	0
		23	4029	11658	17016	0	0	0
		24	1532	18554	23635	0	0	0
		25	3648	15823	22641	0	0	0
		33	4287	12853	16127	0	0	0
		34	1627	15966	22703	0	0	0
		35	3811	17175	21695	0	0	0
		50	0	0	0	6108	-15	-88
		51	0	0	0	6155	45	-93
		52	0	0	0	6096	219	-69
		53	0	0	0	6133	7	-93
		54	0	0	0	6156	41	-100
		55	0	0	0	6104	199	-79

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	8. Controle uplift

Geleiderbelastingen afkeur niveau [N]

load_case_description (Multiple Items)

str_name	set_no	Minimale Fz Maximale	
		[N]	Fz [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	-877	-47
	3	-1236	-290
	6	-1659	-589
	23	3641	5218
	24	-454	1532
	25	3283	4575
	33	3929	5631
	34	-4	1627
	35	3221	4878
	50	4474	6123
	51	5205	6179
	52	5316	6096
	53	4988	6159
	54	4977	6188
	55	5369	6104

NB: The loads in this table are the max and min loads for each set number across the following load cases:

- 1) SeLS 1a WZII
- 2) SeLS 3 W + I Z II
- 3) SeLS 4 cold ZII
- 4) SeLS 7 permanent

str_name	set_no	Minimale Fz Maximale	
		[N]	Fz [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	-47	-47
	3	-290	-290
	6	-589	-589
	23	4029	4029
	24	1532	1532
	25	3648	3648
	33	4287	4287
	34	1627	1627
	35	3811	3811
	50	6108	6108
	51	6155	6155
	52	6096	6096
	53	6133	6133
	54	6156	6156
	55	6104	6104

NB: The loads in this table are the everyday loads (10°C)

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-GT - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	8. Controle uplift

Geleiderbelastingen verbouw niveau [N]

load_case_description (Multiple Items)

str_name	set_no	Minimale Fz [N]	Maximale Fz [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	-951	-47
	3	-1315	-290
	6	-1749	-589
	23	3614	5401
	24	-639	1532
	25	3248	4730
	33	3907	5836
	34	-165	1627
	35	3173	5050
	50	4257	6125
	51	5040	6184
	52	5173	6096
	53	4814	6163
	54	4795	6193
	55	5236	6104

NB: The loads in this table are the max and min loads for each set number across the following load cases:

- 1) SeLS 1a WZII
- 2) SeLS 3 W + I Z II
- 3) SeLS 4 cold ZII
- 4) SeLS 7 permanent

str_name	set_no	Minimale Fz [N]	Maximale Fz [N]
G_portaal ini.#GT.tow	1	-47	-47
	3	-290	-290
	6	-589	-589
	23	4029	4029
	24	1532	1532
	25	3648	3648
	33	4287	4287
	34	1627	1627
	35	3811	3811
	50	6108	6108
	51	6155	6155
	52	6096	6096
	53	6133	6133
	54	6156	6156
	55	6104	6104

NB: The loads in this table are the everyday loads (10°C)

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	1. Leeswijzer

De belastinggevallen in de tabellen zijn een afgeleide van de tabellen gegeven in EN50341-2-15:2019. Tabel 4.13.a, 4.13.b en 4.13.c. De benaming is opgesteld zodat de aard van de belasting afgeleid kan worden.

Bijvoorbeeld:

ULS 30yr 1a W ZII WRB, staat voor:

ULS = Ultimate Limit State,
 30yr = Referentie periode 30 jaar
 1a W ZII = Belastingsgeval 1 met extreem wind Zone II in niet bebouwd gebied.
 WRB = Wind van Rechts ten opzichte van Back span (zie legenda voor overige aanblaashoeken)

De toevoeging Br:

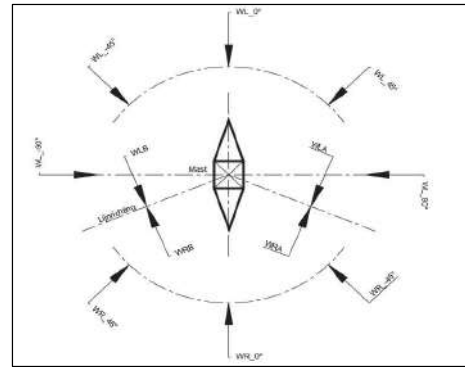
Br = Breuk, is bedoeld voor de simulatie van geleiderbreuk met verder een verwijzing naar de afspansets. Bijvoorbeeld

SpLS 1a W ZII WL_45 Br. 1 10 11 12 Ah, afwezigheid van geleiders van de afspanningen ter plaatse van afspansets 1, 10, 11 en 12.

De toevoeging 0.9:

Deze belastinggevallen zijn bedoeld om de gunstige werking van eigengewicht van de constructie te verminderen. Dit is van belang voor toetsing van de

Legenda wind invalshoek:	
WL [x]	Wind van Links onder een hoek van [x]
WR [x]	Wind van Rechts onder een hoek van [x]
WLB	Wind van Links loodrecht op de geleider in de Back span
WLA	Wind van Links loodrecht op de geleider in de Ahead span
WRB	Wind van Rechts loodrecht op de geleider in de Back span
WRA	Wind van Rechts loodrecht op de geleider in de Ahead span
GW	Geen Wind

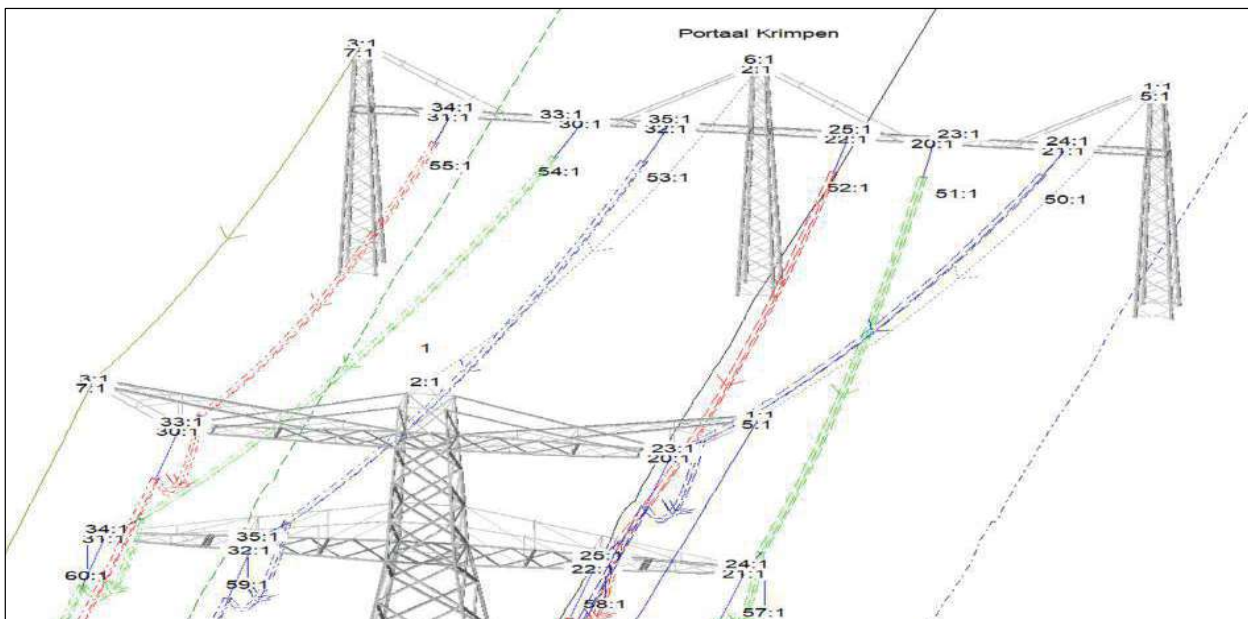


Om de belastingen te kunnen herleiden naar een locatie in de mast zijn de gebruikte setlabels nodig. Deze worden beschrijven in sheet 3. Mastlabels. Een voorbeeld is gegeven in de onderstaande figuur waar circuit 1 bestaat uit set 30, 31 en 32, en bijbehorende bliksemdraad aangrijpt op set 7.

In het geval van hoekmasten hebben de backspan en aheadspan andere set labels.

Opmerking:

- De opgegeven geleiderbelastingen zijn exclusief isolator gewicht.
- De mastbelastingen zijn inclusief isolator gewicht.



Tabel 1 Overzicht toegepaste factoren afkeur CC2-0

Gehanteerde algemene parameters			
Status :	Afkeur CC2-0	Yqw :	1.13
Windgebied :	Zone 2	Yqi :	0.97
Basiswindsnelheid :	27,0 m/s	Richtingsfactor (Cdir) :	1
Terreincategorie :	Non-Urban	IJsg gebied fasegeleider :	B
Betrouwbaarheidsklasse :	CC2-0	IJsg gebied bliksemdraad :	B
Referentieperiode :	30 jaar		

Factoren onder ULS 30yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
1a W ZII	10	1.05		1.13	
3 W + I ZII	-5	1.05		0.34	0.97
4 Cold ZII	-20	1.05		0.23	
5a Trsnl ZII	10	1.00	1.00	1.00	
6a C & M ZII	5	1.05	1.05	1.20	0.23
6b Wght Lnsmn	5	1.05	1.05	1.20	0.23
7 Permanent	10	1.15	1.15		
8 Special	10	1.00		0.00	

Factoren onder SpLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SpLS 1a W ZII	10	1.05		0.78	
SpLS 3 W + I ZII	-5	1.05		0.36	0.34
SpLS 4 Cold ZII	-20	1.05		0.24	
SpLS 6a C & M ZII	5	1.05	1.20	0.24	
SpLS 6b Wght Lnsmn	5	1.05	1.20	0.24	

Factoren onder SeLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SeLS 1a W ZII	10	1.00		0.94	
SeLS 3 W + I ZII	-5	1.00		0.28	0.88
SeLS 4 Cold ZII	-20	1.00		0.19	
SeLS 6a C & M ZII	5	1.00	1.00	0.19	
SeLS 7 Permanent	10	1.00	1.00		

Tabel 2 Overzicht toegepaste factoren verbouw CC2

Gehanteerde algemene parameters			
Status :	Verbouw	Yqw :	1.40
Windgebied :	Zone 2	Yqi :	1.30
Basiswindsnelheid :	27,0 m/s	Richtingsfactor (Cdir) :	1
Terreincategorie :	Non-Urban	IJsg gebied fasegeleider :	B
Betrouwbaarheidsklasse :	CC2	IJsg gebied bliksemdraad :	B
Referentieperiode :	50 jaar		

Factoren onder ULS 50yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
1a W ZII	10	1.15		1.40	
3 W + I ZII	-5	1.15		0.42	1.30
4 Cold ZII	-20	1.15		0.28	
5a Trsnl ZII	10	1.00	1.00	1.00	
6a C & M ZII	5	1.15	1.30	1.30	0.28
6b Wght Lnsmn	5	1.15	1.30	1.30	0.28
7 Permanent	10	1.30			

Factoren onder SpLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SpLS 1a W ZII	10	1.15		0.78	
SpLS 3 W + I ZII	-5	1.15		0.36	0.34
SpLS 4 Cold ZII	-20	1.15		0.24	
SpLS 6a C & M ZII	5	1.15	1.20	0.24	
SpLS 6b Wght Lnsmn	5	1.15	1.20	0.24	

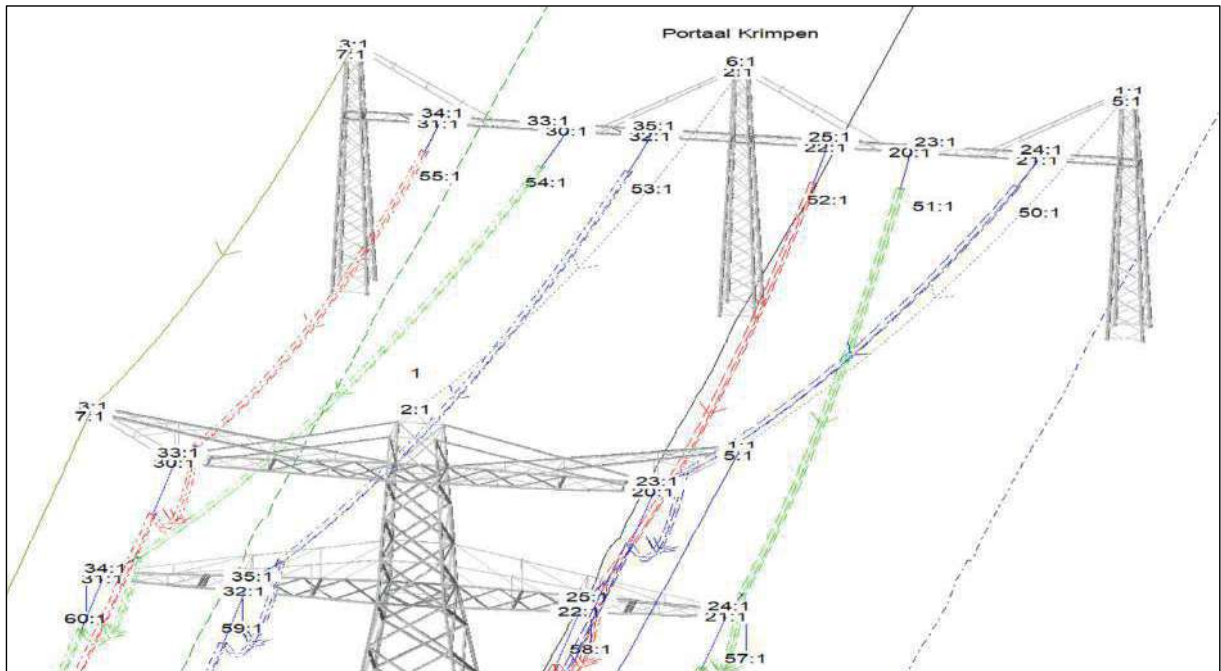
Factoren onder SeLS		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	Gk	Qpk	Qwk	Qik
SeLS 1a W ZII	10	1.00		1.00	
SeLS 3 W + I ZII	-5	1.00		0.30	1.00
SeLS 4 Cold ZII	-20	1.00		0.20	
SeLS 6a C & M ZII	5	1.00	1.00	0.20	
SeLS 7 Permanent	10	1.00	1.00		

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	2. Zeeg data

Van mast	Naar mast	voltage	Geleider type	Kettinglijnparameter [m]
Portaal Krimpen	1	0	hawk_acsr 170124 dim-lls-ens	500
		0	OPGW AFL_226.wir	500
		380	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	300
		380	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	350
		380	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	400

Belastingen voor :	Belastingen op masten KIJ - GT op basis van de NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	3. Mastlabels

Portaal KIJ



Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	4. Samenvatting maximale geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen afkeur niveau
--

str_name	set_no	back_span_cable_name	back_span_len	Maximale wy_back [N/m]	Maximale wz_back [N/m]	Maximale trekkracht back [N]	ahead_span_cable_name	ahead_span_len	Maximale wy_ahead [N/m]	Maximale wz_ahead [N/m]	Maximale trekkracht ahead [N]
G_portal ini.#1.tow	2		0	0	0	0	hawk acsr 170124 dim-ls-ens	100	21.07	21.2	12561
	5		0	0	0	0	hawk acsr 170124 dim-ls-ens	99	26.24	18.4	12894
	7		0	0	0	0	OPGW AFL_226.wir	99	26.12	17.68	12589
	20		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	29.49	36.1	36585
	21		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	32.43	36.1	50209
	22		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	98	29.62	36.1	36771
	30		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	29.49	36.1	36578
	31		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	32.43	36.1	43762
	32		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	98	29.62	36.1	36760

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	4. Samenvatting maximale geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen verbouw niveau [N]

str_name	set_no	back_span_cable_name	back_span_len	Maximale wy_back [N/m]	Maximale wz_back [N/m]	Maximale trekkracht back [N]	ahead_span_cable_name	ahead_span_len	Maximale wy_ahead [N/m]	Maximale wz_ahead [N/m]	Maximale trekkracht ahead [N]
G_portal ini.#1.tow	2		0	0	0	0	hawk acsr 170124 dim-ls-ens	100	26.11	25.91	14898
	5		0	0	0	0	hawk acsr 170124 dim-ls-ens	99	32.51	22.15	15294
	7		0	0	0	0	OPGW AFL_226.wir	99	32.36	21.36	14935
	20		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	36.53	42.23	42663
	21		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	40.18	42.23	58297
	22		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	98	36.69	42.23	42870
	30		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	36.53	42.23	42655
	31		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	40.18	42.23	51304
	32		0	0	0	0	AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	98	36.69	42.23	42857

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	5. Samenvatting maximale en minimale mastbelastingen

Mastbelastingen afkeur niveau [N]

str_name	Belasting	set_no									
		2	5	7	20	21	22	30	31	32	
G_portaal ini.#1.tow	Maximale verticale belasting	-413	-343	-310	3001	-1336	2918	3003	-592	2919	
	Maximale transversale belasting	1220	1939	1018	2671	7507	3792	8170	4380	6955	
	Maximale longitudinale belasting	3930	-3886	-3581	-19789	-24925	-19995	-19783	-21734	-19967	
	Minimale verticale belasting	-1909	-2137	-2110	727	-6276	644	728	-4961	645	
	Minimale transversale belasting	-1220	-1014	-1923	-8170	-4187	-6956	-2672	-7305	-3792	
	Minimale longitudinale belasting	-12561	-12874	-12574	-36422	-50090	-36707	-36417	-43646	-36699	

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	5. Samenvatting maximale en minimale mastbelastingen

Mastbelastingen verbouw niveau [N]

str_name	Belasting	set_no									
		2	5	7	20	21	22	30	31	32	
G_portaal ini.#1.tow	Maximale verticale belasting	-398	-329	-295	3426	-1260	3341	3428	-532	3342	
	Maximale transversale belasting	1512	2378	1287	3543	9187	4834	9527	5545	8506	
	Maximale longitudinale belasting	-3804	-3751	-3448	-19635	-24341	-19847	-19629	-21215	-19839	
	Minimale verticale belasting	-2345	-2629	-2593	115	-8013	25	116	-6524	25	
	Minimale transversale belasting	-1512	-1282	-2358	-9928	-5324	-8507	-3544	-8957	-4834	
	Minimale longitudinale belasting	-14898	-15280	-14925	-42476	-58151	-42796	-42470	-51092	-42787	

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	6. Maximale mastbelastingen

Mastbelastingen afkeur niveau

str_name	set_no	Maximale Fz_back [N]	Maximale Fy_back [N]	Maximale Fx_back [N]	Maximale Fz_ahead [N]	Maximale Fy_ahead [N]	Maximale Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#1.tow	2	0	0	0	-413	1220	-3930
	5	0	0	0	-343	1939	-3886
	7	0	0	0	-310	1018	-3581
	20	0	0	0	3001	2671	-19789
	21	0	0	0	-1336	7507	-24925
	22	0	0	0	2918	3792	-19995
	30	0	0	0	3003	8170	-19783
	31	0	0	0	-592	4380	-21734
	32	0	0	0	2919	6955	-19987

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	6. Maximale mastbelastingen

Mastbelastingen verbouw niveau

str_name	set_no	Maximale Fz_back [N]	Maximale Fy_back [N]	Maximale Fx_back [N]	Maximale Fz_ahead [N]	Maximale Fy_ahead [N]	Maximale Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#1.tow	2	0	0	0	-398	1512	-3804
	5	0	0	0	-329	2378	-3751
	7	0	0	0	-295	1287	-3448
	20	0	0	0	3426	3543	-19635
	21	0	0	0	-1260	9187	-24341
	22	0	0	0	3341	4834	-19847
	30	0	0	0	3428	9927	-19629
	31	0	0	0	-532	5545	-21215
	32	0	0	0	3342	8506	-19839

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	7. EDS mastbelastingen

Mastbelastingen afkeur niveau [N]
--

str_name	load_case_description	set_no	Fz_back [N]	Fy_back [N]	Fx_back [N]	Fz_ahead [N]	Fy_ahead [N]	Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#1.tow	10°C	2	0	0	0	-522	0	-4907
		5	0	0	0	-440	178	-4903
		7	0	0	0	-402	-165	-4563
		20	0	0	0	2563	-1802	-22428
		21	0	0	0	-1737	1031	-29964
		22	0	0	0	2495	-1036	-22619
		30	0	0	0	2564	1801	-22423
		31	0	0	0	-858	-902	-26206
		32	0	0	0	2496	1035	-22612

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	7. EDS mastbelastingen

Mastbelastingen verbouw niveau [N]

str_name	load_case_description	set_no	Fz_back [N]	Fy_back [N]	Fx_back [N]	Fz_ahead [N]	Fy_ahead [N]	Fx_ahead [N]
G_portaal ini.#1.tow	10°C	2	0	0	0	-522	0	-4907
		5	0	0	0	-440	178	-4903
		7	0	0	0	-402	-165	-4563
		20	0	0	0	2563	-1802	-22428
		21	0	0	0	-1737	1031	-29964
		22	0	0	0	2495	-1036	-22619
		30	0	0	0	2564	1801	-22423
		31	0	0	0	-858	-902	-26206
		32	0	0	0	2496	1035	-22612

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xism
Sheet :	8. Controle uplift

Geleiderbelastingen afkeur niveau [N]

load_case_description (Multiple Items)

str_name	set_no	Minimale Fz [N]	Maximale Fz [N]
G_portaal ini.#1.tow	2	-1583	-522
	5	-1756	-440
	7	-1733	-402
	20	1491	2563
	21	-4978	-1737
	22	1409	2495
	30	1492	2564
	31	-3740	-858
	32	1410	2496

NB: The loads in this table are the max and min loads for each set number across the following load cases:

- 1) SeLS 1a WZII
- 2) SeLS 3 W + I Z II
- 3) SeLS 4 cold ZII
- 4) SeLS 7 permanent

str_name	set_no	Minimale Fz [N]	Maximale Fz [N]
G_portaal ini.#1.tow	2	-522	-522
	5	-440	-440
	7	-402	-402
	20	2563	2563
	21	-1737	-1737
	22	2495	2495
	30	2564	2564
	31	-858	-858
	32	2496	2496

NB: The loads in this table are the everyday loads (10°C)

Belastingen voor :	Geleiderbelastingen op constructies op basis van NEN-8700 afkeur 30jr en verbouw 50jr
Documentnaam :	P-KIJ - Geleiderbelastingen.xlsm
Sheet :	8. Controle uplift

Geleiderbelastingen verbouw niveau [N]

load_case_description (Multiple Items)

str_name	set_no	Minimale Fz [N]	Maximale Fz [N]
G_portaal ini.#1.tow	2	-1678	-522
	5	-1866	-440
	7	-1842	-402
	20	1373	2581
	21	-5321	-1737
	22	1289	2495
	30	1374	2583
	31	-4046	-858
	32	1290	2496

NB: The loads in this table are the max and min loads for each set number across the following load cases:

- 1) SeLS 1a WZII
- 2) SeLS 3 W + I Z II
- 3) SeLS 4 cold ZII
- 4) SeLS 7 permanent

str_name	set_no	Minimale Fz [N]	Maximale Fz [N]
G_portaal ini.#1.tow	2	-522	-522
	5	-440	-440
	7	-402	-402
	20	2563	2563
	21	-1737	-1737
	22	2495	2495
	30	2564	2564
	31	-858	-858
	32	2496	2496

NB: The loads in this table are the everyday loads (10°C)



APPENDIX B PLS-TOWER OUTPUT

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal - KIJ

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
51_M	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22		0.0		305.8	58.8	75.6	0.00		7.1 yr 1a W ZII WL 90,T BI+	76.6	58.8	51.8	0.14		
47_M	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153		-3.4	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	30.7	37.7	43.2	0.11		3.2 i0yr 1a W ZII WL,T NL+	60.5	37.7	32.0	0.10		
46_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109		-3.2	ULS 30yr 1a W ZII WL,T NL+	64.9	58.8	64.8	0.05		3.8 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.09		
45_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105		-7.3	ULS 30yr 1a W ZII WL,T NL+	66.9	58.8	64.8	0.12		7.4 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.17		
44_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102		-6.5	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	68.6	58.8	64.8	0.11		6.3 i0yr 1a W ZII WL,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.14		
43_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99		-5.4	ULS 30yr 1a W ZII WL,T NL+	70.3	58.8	64.8	0.09		5.5 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.12		
42_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96		-5.5	ULS 30yr 1a W ZII WL,T NL+	71.9	58.8	64.8	0.09		5.6 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.13		
41_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94		-6.3	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	73.5	58.8	64.8	0.11		6.2 0yr 1a W ZII WL,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.14		
40_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91		-6.7	ULS 30yr 1a W ZII WL,T NL+	94.0	117.6	129.6	0.07		6.6 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.08		
39_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88		-6.9	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	95.9	117.6	129.6	0.07		7.1 0yr 1a W ZII WL,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.09		
38_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86		-8.2	ULS 30yr 1a W ZII 0.9 WL,T NL+	97.8	117.6	129.6	0.08		7.7 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.10		
37_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84		-10.2	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	99.7	117.6	129.6	0.10		11.1 1a W ZII 0.9 WL,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.14		
35_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100		-15.9	ULS 30yr 1a W ZII WL,T NL+	87.3	117.6	129.6	0.18		14.2 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.18		
34_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87		-4.9	ULS 30yr 1a W ZII 0.9 WL -45,T B	77.7	58.8	64.8	0.08		2.9 i0yr 1a W ZII WL,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.07		
31_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	1.00	0.50	93		-2.7	ULS 30yr 1a W ZII 0.9 WL -45,T B	71.2	58.8	64.8	0.05		2.2 r 3 W + I ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.05		
30_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	1.00	0.50	91		-2.1	ULS 30yr 3 W + I ZII WRB,T NL-	66.2	58.8	64.8	0.04		2.4 W ZII 0.9 WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.05		
29_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	1.00	0.50	88		-1.4	ULS 30yr 1a W ZII 0.9 WL -45,T B	75.4	58.8	64.8	0.02		1.7 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.04		
5_M	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40		-43.7	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	411.7	352.8	518.4	0.12		32.2 W ZII 0.9 WL -45,T BI+	396.1	352.8	397.6	0.09		
3_M	150x150x14	S235	12M24-5.6c	1.00	2.20	2.00	53		-362.7	ULS 30yr 1a W ZII WR 45,T BI-	831.1	1016.6	2177.3	0.44		336.0 r 1a W ZII WL -45,T BI+	946.1	1016.6	1674.8	0.36		
1_M	180x180x16	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	2.00	44		-557.1	ULS 30yr 1a W ZII WR 45,T BI-	1193.4	0.0	0.0	0.47		539.8 yr 1a W ZII WR 45,T BI-	1301.9	0.0	0.0	0.41		
53_M	160x160x8	S235	2M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	17		-158.9	ULS 30yr 3 W + I ZII WL,T NL+	961.9	117.6	172.8	1.35	afschuiving	150.3 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	1328.8	117.6	108.3	1.39	afschuiving, stuik	
69_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84		-3.9	ULS 30yr 3 W + I ZII WL,T NL+	54.9	37.7	43.2	0.10		1.6 0yr 1a W ZII WL,T NL+	37.4	37.7	22.0	0.07		
27_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124		-24.8	ULS 30yr 1a W ZII WR 45,T BI-	57.0	58.8	64.8	0.43		24.5 r 1a W ZII WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.55		
26_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119		-27.1	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	59.6	58.8	64.8	0.46		26.5 yr 1a W ZII WR 45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.60		
25_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114		-27.7	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	61.9	58.8	64.8	0.47		27.5 r 1a W ZII WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.62		
24_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110		-29.3	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	64.2	58.8	64.8	0.50		29.0 r 1a W ZII WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.65		
23_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106		-31.1	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	66.5	58.8	64.8	0.53		30.8 r 1a W ZII WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.70		
22_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102		-32.9	ULS 30yr 3 W + I ZII WL -45,T BI-	68.8	58.8	64.8	0.56		32.5 W + I ZII WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.73		
21_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98		-36.6	ULS 30yr 3 W + I ZII WL -45,T BI-	71.1	58.8	64.8	0.62		36.7 W + I ZII WL -45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.83		
20_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94		-41.0	ULS 30yr 3 W + I ZII WL -45,T BI-	91.7	117.6	129.6	0.45		40.0 W + I ZII WL -45,T BI+	73.0	117.6	88.7	0.55		
19_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90		-46.2	ULS 30yr 3 W + I ZII WL -45,T BI-	94.5	117.6	129.6	0.49		47.3 W + I ZII WL -45,T BI+	73.0	117.6	88.7	0.65		
18_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95		-55.7	ULS 30yr 3 W + I ZII WL -45,T BI-	91.1	117.6	129.6	0.61		55.0 W + I ZII WL -45,T BI+	73.0	117.6	88.7	0.75		
16_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98		-7.5	ULS 30yr 1a W ZII WR 45,T BI-	49.2	37.7	43.2	0.20		5.5 r 1a W ZII WL -90,T BI+	37.4	37.7	22.0	0.25		
15_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83		-5.0	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	55.2	37.7	43.2	0.13		5.4 yr 1a W ZII WR 45,T BI-	37.4	37.7	22.0	0.24		
14_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80		-5.3	ULS 30yr 1a W ZII WR 45,T BI-	56.1	37.7	43.2	0.14		5.2 r 1a W ZII WL -45,T BI+	37.4	37.7	22.0	0.24		
13_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77		-5.2	ULS 30yr 1a W ZII WL -45,T BI+	56.9	37.7	43.2	0.14		5.3 yr 1a W ZII WR 45,T BI-	37.4	37.7	22.0	0.24		
52_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51		0.0		74.8	37.7	43.2	0.00		4.8 r 3 W + I ZII WL,T NL+	37.4	37.7	22.0	0.22		
51_L	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22		0.0		305.8	58.8	75.6	0.00		3.1 yr 1a W ZII WR 45,T BI-	76.6	58.8	51.8	0.06		
47_L	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153		-6.6	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	30.7	37.7	43.2	0.21		7.4 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	60.5	37.7	32.0	0.23		
46_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109		-9.1	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	64.9	58.8	64.8	0.15		9.1 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.21		
45_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105		-14.6	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	66.9	58.8	64.8	0.25		12.6 0yr 1a W ZII WL,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.28		
44_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102		-12.6	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	68.6	58.8	64.8	0.21		14.2 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.32		
43_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99		-14.6	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	70.3	58.8	64.8	0.25		14.1 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.32		
42_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96		-15.5	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	71.9	58.8	64.8	0.26		15.0 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.34		
41_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94		-15.8	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	73.5	58.8	64.8	0.27		16.8 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.38		
40_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91		-18.2	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	94.0	117.6	129.6	0.19		17.1 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.22		
39_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88		-18.8	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	95.9	117.6	129.6	0.20		19.8 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.25		
38_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86		-22.0	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	97.8	117.6	129.6	0.23		20.1 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.25		
37_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50																		

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal - KIJ

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
44_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-12.5	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	68.6	58.8	64.8	0.21	14.0	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.32	
43_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-14.4	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	70.3	58.8	64.8	0.25	14.0	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.31	
42_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-15.3	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	71.9	58.8	64.8	0.26	14.9	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.34	
41_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-15.7	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	73.5	58.8	64.8	0.27	16.6	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.37	
40_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-18.0	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	94.0	117.6	129.6	0.19	16.9	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.21	
39_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-18.6	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	95.9	117.6	129.6	0.19	19.6	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.25	
38_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-21.7	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	97.8	117.6	129.6	0.22	20.0	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.25	
37_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-22.3	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	99.7	117.6	129.6	0.22	25.9	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.33	
35_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-30.2	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	87.3	117.6	129.6	0.35	22.0	30yr 1a W ZII WRB,T NL-	79.2	117.6	88.7	0.28	
34_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-4.6	ULS 30yr 1a W ZII 0.9 WLB,T NL+	77.7	58.8	64.8	0.08	2.7	3 W + I ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.06	
31_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-5.4	ULS 30yr 1a W ZII WR_-45,T BI-	83.5	58.8	64.8	0.09	3.7	1a W ZII WR_45,T BI-	160.7	58.8	44.4	0.08	
30_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-3.7	ULS 30yr 1a W ZII WR_-45,T BI-	84.3	58.8	64.8	0.06	5.1	r 1a W ZII WR_-45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.11	
29_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-5.5	ULS 30yr 1a W ZII WR_-45,T BI-	85.0	58.8	64.8	0.09	4.8	r 1a W ZII WR_-45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.11	
5_R	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40	-71.0	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	411.7	352.8	518.4	0.20	64.4	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	396.1	352.8	397.6	0.18	
3_R	150x150x14	S235	6M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	35	-108.6	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	897.8	352.8	907.2	0.31	73.7	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	880.8	352.8	733.1	0.21	
1_R	180x180x16	S235	6M20-5.6c	1.00	2.20	2.00	44	-329.0	ULS 30yr 1a W ZII WL_-45,T BI+	1193.4	0.0	0.0	0.28	312.2	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	1301.9	0.0	0.0	0.24	
53_R	160x160x8	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	17	-25.5	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	961.9	37.7	69.1	0.68	19.5	30yr 1a W ZII WRB,T NL-	119.8	37.7	59.7	0.52	
69_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84	-1.5	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	54.9	37.7	43.2	0.04	0.3	1a W ZII 0.9 WRB,T NL-	112.3	37.7	22.0	0.01	
27_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124	-20.8	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	57.0	58.8	64.8	0.36	20.3	r 1a W ZII WL_-45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.46	
26_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119	-22.2	ULS 30yr 1a W ZII WL_-45,T BI+	59.6	58.8	64.8	0.38	22.3	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.50	
25_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114	-22.8	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	61.9	58.8	64.8	0.39	22.5	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.51	
24_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110	-23.8	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	64.2	58.8	64.8	0.41	23.7	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.53	
23_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106	-25.2	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	66.5	58.8	64.8	0.43	25.1	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.57	
22_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-26.7	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	68.8	58.8	64.8	0.45	26.4	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.60	
21_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-28.8	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	71.1	58.8	64.8	0.49	29.0	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.65	
20_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-31.9	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	91.7	117.6	129.6	0.35	30.9	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	73.0	117.6	88.7	0.42	
19_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90	-35.2	ULS 30yr 3 W + I ZII WR_45,T BI-	94.5	117.6	129.6	0.37	36.9	3 W + I ZII WR_45,T BI-	73.0	117.6	88.7	0.51	
18_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95	-44.0	ULS 30yr 3 W + I ZII WR_45,T BI-	91.1	117.6	129.6	0.48	41.1	3 W + I ZII WR_45,T BI-	73.0	117.6	88.7	0.56	
16_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-8.3	ULS 30yr 1a W ZII WL_-45,T BI+	49.2	37.7	43.2	0.22	7.1	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	37.4	37.7	22.0	0.32	
15_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83	-6.0	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	55.2	37.7	43.2	0.16	6.0	r 1a W ZII WL_-45,T BI+	37.4	37.7	22.0	0.27	
14_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80	-5.7	ULS 30yr 1a W ZII WL_-45,T BI+	56.1	37.7	43.2	0.15	5.5	yr 1a W ZII WR_45,T BI-	37.4	37.7	22.0	0.25	
13_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77	-5.3	ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-	56.9	37.7	43.2	0.14	5.5	r 1a W ZII WL_-45,T BI+	37.4	37.7	22.0	0.25	
52_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51	-0.2	ULS 30yr 1a W ZII 0.9 WL_-90,T B	74.8	37.7	43.2	0.00	5.0	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	37.4	37.7	22.0	0.23	
49_L	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-2.8	ULS 30yr 1a W ZII WLB,T NL+	64.0	37.7	43.2	0.07	3.3	10yr 1a W ZII WLB,T NL+	37.4	37.7	22.0	0.15	
49_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-2.4	ULS 30yr 3 W + I ZII WLB,T NL+	64.0	37.7	43.2	0.06	3.0	r 3 W + I ZII WLB,T NL+	37.4	37.7	22.0	0.13	
49_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-2.8	ULS 30yr 1a W ZII WRB,T NL-	64.0	37.7	43.2	0.07	3.2	30yr 1a W ZII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.15	

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal - KIJ

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)	Opm.2
51_M	0	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22	0.0		305.8	58.8	75.6	0.00		7.1	ULS 30yr 1a W ZII WL	76.6	58.8	51.8	0.14	
47_M	0	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153	-3.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	30.7	37.7	43.2	0.11		3.2	ULS 30yr 1a W ZII WLI	60.5	58.8	32.0	0.10	
46_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109	-3.2	ULS 30yr 1a W ZII WLI	64.9	58.8	64.8	0.05		3.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.09	
45_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105	-7.3	ULS 30yr 1a W ZII WLI	66.9	58.8	64.8	0.12		7.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.17	
44_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-6.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	68.6	58.8	64.8	0.11		6.3	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.14	
43_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-5.4	ULS 30yr 1a W ZII WLI	70.3	58.8	64.8	0.09		5.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.12	
42_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-5.5	ULS 30yr 1a W ZII WLI	71.9	58.8	64.8	0.09		5.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.13	
41_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-6.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	73.5	58.8	64.8	0.11		6.2	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.14	
40_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-6.7	ULS 30yr 1a W ZII WLI	94.0	117.6	129.6	0.07		6.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.08	
39_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-6.9	ULS 30yr 1a W ZII WR	95.9	117.6	129.6	0.07		7.1	ULS 30yr 1a W ZII WLI	79.2	117.6	88.7	0.09	
38_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-8.2	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	97.8	117.6	129.6	0.08		7.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.10	
37_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-10.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	99.7	117.6	129.6	0.10		11.1	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	79.2	117.6	88.7	0.14	
35_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-15.9	ULS 30yr 1a W ZII WLI	87.3	117.6	129.6	0.18		14.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.18	
34_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-4.9	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	77.7	58.8	64.8	0.08		2.9	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.07	
31_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	1.00	0.50	93	-2.7	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	71.2	58.8	64.8	0.05		2.2	ULS 30yr 3 W + I ZII v	65.7	58.8	44.4	0.05	
30_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	1.00	0.50	91	-2.1	ULS 30yr 3 W + I ZII v	66.2	58.8	64.8	0.04		2.4	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	65.7	58.8	44.4	0.05	
29_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	1.00	0.50	88	-1.4	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	75.4	58.8	64.8	0.02		1.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.04	
5_M	0	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40	-43.7	ULS 30yr 1a W ZII WL	411.7	352.8	518.4	0.12		32.2	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	396.1	352.8	397.6	0.09	
3_M	0	150x150x14	S235	12M24-5.6c	1.00	2.20	2.00	53	-362.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	831.1	1016.6	2177.3	0.44		336.0	ULS 30yr 1a W ZII WL	946.1	1016.6	1674.8	0.36	
1_M	0	180x180x16#	S235		1.00	2.20	2.00	44	-557.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	1193.4	0.0	0.0	0.47		539.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	1301.9	0.0	0.0	0.41	
53_M	0	160x160x8	S235	4M20-8.8t	1.00	2.20	1.00	17	-158.9	ULS 30yr 3 W + I ZII v	961.9	376.3	345.6	0.46		150.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	1328.8	376.3	216.6	0.69	
69_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84	-3.9	ULS 30yr 3 W + I ZII v	54.9	37.7	43.2	0.10		1.6	ULS 30yr 1a W ZII WLI	37.4	37.7	22.0	0.07	
27_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124	-24.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	57.0	58.8	64.8	0.43		24.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.55	
26_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119	-27.1	ULS 30yr 1a W ZII WL	59.6	58.8	64.8	0.46		26.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.60	
25_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114	-27.7	ULS 30yr 1a W ZII WL	61.9	58.8	64.8	0.47		27.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.62	
24_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110	-29.3	ULS 30yr 1a W ZII WL	64.2	58.8	64.8	0.50		29.0	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.65	
23_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106	-31.1	ULS 30yr 1a W ZII WL	66.5	58.8	64.8	0.53		30.8	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.70	
22_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-32.9	ULS 30yr 3 W + I ZII v	68.8	58.8	64.8	0.56		32.5	ULS 30yr 3 W + I ZII v	65.7	58.8	44.4	0.73	
21_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-36.6	ULS 30yr 3 W + I ZII v	71.1	58.8	64.8	0.62		36.7	ULS 30yr 3 W + I ZII v	65.7	58.8	44.4	0.83	
20_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-41.0	ULS 30yr 3 W + I ZII v	91.7	117.6	129.6	0.45		40.0	ULS 30yr 3 W + I ZII v	73.0	117.6	88.7	0.55	
19_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90	-46.2	ULS 30yr 3 W + I ZII v	94.5	117.6	129.6	0.49		47.3	ULS 30yr 3 W + I ZII v	73.0	117.6	88.7	0.65	
18_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95	-55.7	ULS 30yr 3 W + I ZII v	91.1	117.6	129.6	0.61		55.0	ULS 30yr 3 W + I ZII v	73.0	117.6	88.7	0.75	
16_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-7.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	49.2	37.7	43.2	0.20		5.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	37.4	37.7	22.0	0.25	
15_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83	-5.0	ULS 30yr 1a W ZII WL	55.2	37.7	43.2	0.13		5.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	37.4	37.7	22.0	0.24	
14_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80	-5.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	56.1	37.7	43.2	0.14		5.2	ULS 30yr 1a W ZII WL	37.4	37.7	22.0	0.24	
13_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77	-5.2	ULS 30yr 1a W ZII WL	56.9	37.7	43.2	0.14		5.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	37.4	37.7	22.0	0.24	
52_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51	0.0		74.8	37.7	43.2	0.00		4.8	ULS 30yr 3 W + I ZII v	37.4	37.7	22.0	0.22	
51_L	0	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22	0.0		305.8	58.8	75.6	0.00		3.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	76.6	58.8	51.8	0.06	
47_L	0	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153	-6.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	30.7	37.7	43.2	0.21		7.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	60.5	37.7	32.0	0.23	
46_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109	-9.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	64.9	58.8	64.8	0.15		9.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.21	
45_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105	-14.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	66.9	58.8	64.8	0.25		12.6	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.28	
44_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-12.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	68.6	58.8	64.8	0.21		14.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.32	
43_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-14.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	70.3	58.8	64.8	0.25		14.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.32	
42_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-15.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	71.9	58.8	64.8	0.26		15.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.34	
41_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-15.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	73.5	58.8	64.8	0.27		16.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.38	
40_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-18.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	94.0	117.6	129.6	0.19		17.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.22	
39_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-18.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	95.9	117.6	129.6	0.20		19.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.25	
38_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-22.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	97.8	117.6	129.6	0.23		20.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.25	
37_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-22.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	99.7	117.6	129.6	0.22		26.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.33	
35_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-31.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	87.3	117.6	129.6	0.35		22.5	ULS 30yr 1a W ZII WLI	79.2	117.6	88.7	0.28	
34_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-5.4	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	77.7	58.8	64.8	0.09		2.2	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.05	
31_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-5.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	83.5	58.8	64.8	0.09		3.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.08	
30_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-3.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	84.3	58.8	64.8	0.06		5.1	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.11	
29_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-5.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	85.0	58.8	64.8	0.09		4.6	ULS 30yr 1a W ZII					

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal - KIJ

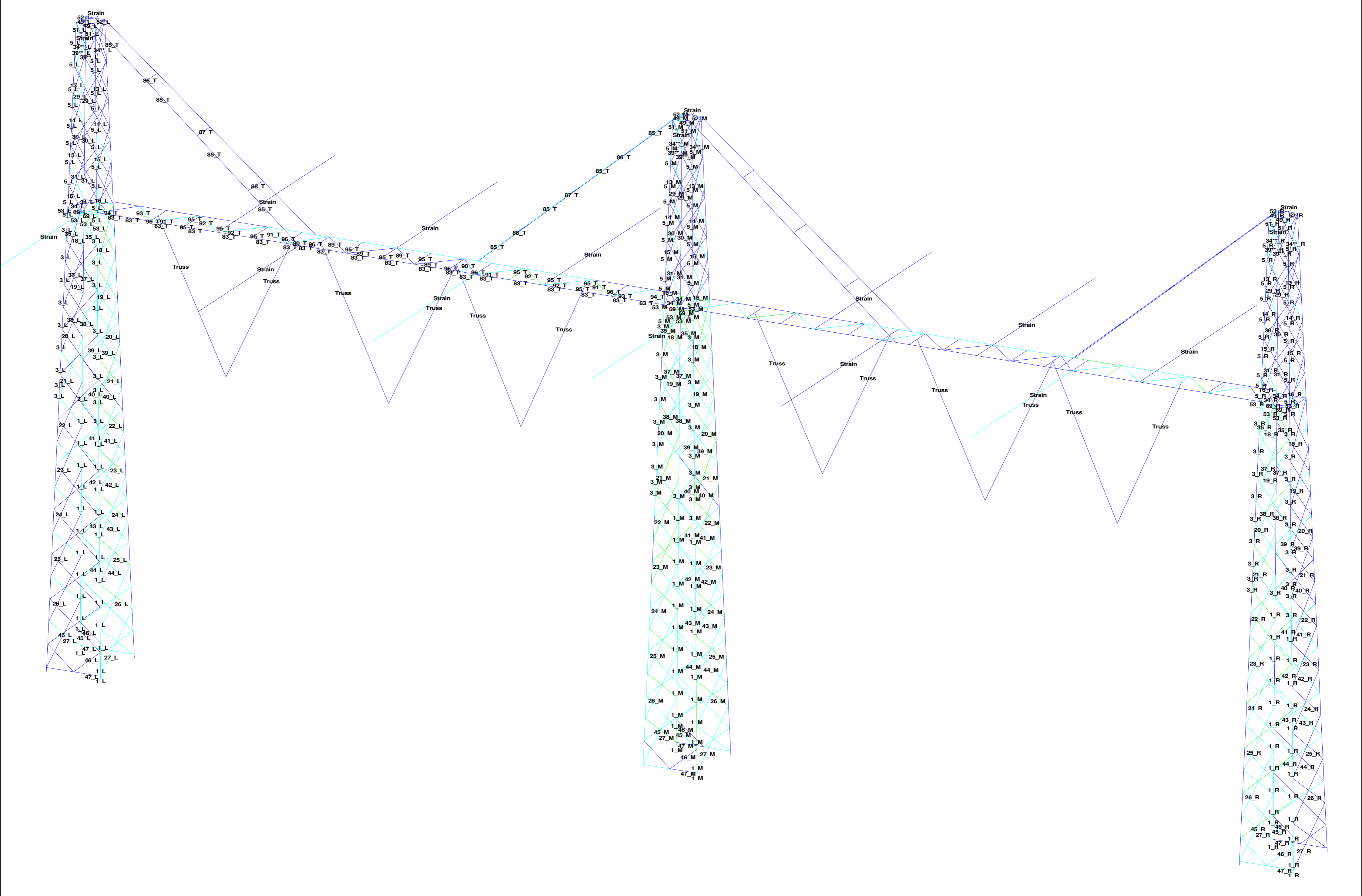
Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)	Opm.2
51_R	0	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22	0.0		305.8	58.8	75.6	0.00		3.2	ULS 30yr 1a W ZII WL	76.6	58.8	51.8	0.06	
47_R	0	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153	-6.5	ULS 30yr 1a W ZII WLI	30.7	37.7	43.2	0.21		7.3	ULS 30yr 1a W ZII WLI	60.5	37.7	32.0	0.23	
46_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109	-9.0	ULS 30yr 1a W ZII WLI	64.9	58.8	64.8	0.15		9.1	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.20	
45_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105	-14.4	ULS 30yr 1a W ZII WLI	66.9	58.8	64.8	0.24		12.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.27	
44_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-12.5	ULS 30yr 1a W ZII WLI	68.6	58.8	64.8	0.21		14.0	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.32	
43_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-14.4	ULS 30yr 1a W ZII WLI	70.3	58.8	64.8	0.25		14.0	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.31	
42_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-15.3	ULS 30yr 1a W ZII WLI	71.9	58.8	64.8	0.26		14.9	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.34	
41_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-15.7	ULS 30yr 1a W ZII WLI	73.5	58.8	64.8	0.27		16.6	ULS 30yr 1a W ZII WLI	65.7	58.8	44.4	0.37	
40_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-18.0	ULS 30yr 1a W ZII WLI	94.0	117.6	129.6	0.19		16.9	ULS 30yr 1a W ZII WLI	79.2	117.6	88.7	0.21	
39_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-18.6	ULS 30yr 1a W ZII WLI	95.9	117.6	129.6	0.19		19.6	ULS 30yr 1a W ZII WLI	79.2	117.6	88.7	0.25	
38_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-21.7	ULS 30yr 1a W ZII WLI	97.8	117.6	129.6	0.22		20.0	ULS 30yr 1a W ZII WLI	79.2	117.6	88.7	0.25	
37_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-22.3	ULS 30yr 1a W ZII WLI	99.7	117.6	129.6	0.22		25.9	ULS 30yr 1a W ZII WLI	79.2	117.6	88.7	0.33	
35_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-30.2	ULS 30yr 1a W ZII WLI	87.3	117.6	129.6	0.35		22.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	79.2	117.6	88.7	0.28	
34_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-4.6	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	77.7	58.8	64.8	0.08		2.7	ULS 30yr 3 W + I ZII v	65.7	58.8	44.4	0.06	
31_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-5.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	83.5	58.8	64.8	0.09		3.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	160.7	58.8	44.4	0.08	
30_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-3.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	84.3	58.8	64.8	0.06		5.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.11	
29_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-5.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	85.0	58.8	64.8	0.09		4.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.11	
5_R	0	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40	-71.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	411.7	352.8	518.4	0.20		64.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	396.1	352.8	397.6	0.18	
3_R	0	150x150x14	S235	6M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	35	-108.6	ULS 30yr 1a W ZII WR	897.8	352.8	907.2	0.31		73.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	880.8	352.8	733.1	0.21	
1_R	0	180x180x16#	S235		1.00	2.20	2.00	44	-329.0	ULS 30yr 1a W ZII WL	1193.4	0.0	0.0	0.28		312.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	1301.9	0.0	0.0	0.24	
53_R	0	160x160x8	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	17	-25.5	ULS 30yr 1a W ZII WLI	961.9	37.7	69.1	0.68		19.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	119.8	37.7	59.7	0.52	
69_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84	-1.5	ULS 30yr 1a W ZII WLI	54.9	37.7	43.2	0.04		0.3	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	112.3	37.7	22.0	0.01	
27_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124	-20.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	57.0	58.8	64.8	0.36		20.3	ULS 30yr 1a W ZII WL	65.7	58.8	44.4	0.46	
26_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119	-22.2	ULS 30yr 1a W ZII WL	59.6	58.8	64.8	0.38		22.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.50	
25_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114	-22.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	61.9	58.8	64.8	0.39		22.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.51	
24_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110	-23.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	64.2	58.8	64.8	0.41		23.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.53	
23_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106	-25.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	66.5	58.8	64.8	0.43		25.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.57	
22_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-26.7	ULS 30yr 1a W ZII WR	68.8	58.8	64.8	0.45		26.4	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.60	
21_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-28.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	71.1	58.8	64.8	0.49		29.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	65.7	58.8	44.4	0.65	
20_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-31.9	ULS 30yr 1a W ZII WR	91.7	117.6	129.6	0.35		30.9	ULS 30yr 1a W ZII WR	73.0	117.6	88.7	0.42	
19_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90	-35.2	ULS 30yr 3 W + I ZII v	94.5	117.6	129.6	0.37		36.9	ULS 30yr 3 W + I ZII v	73.0	117.6	88.7	0.51	
18_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95	-44.0	ULS 30yr 3 W + I ZII v	91.1	117.6	129.6	0.48		41.1	ULS 30yr 3 W + I ZII v	73.0	117.6	88.7	0.56	
16_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-8.3	ULS 30yr 1a W ZII WL	49.2	37.7	43.2	0.22		7.1	ULS 30yr 1a W ZII WR	37.4	37.7	22.0	0.32	
15_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83	-6.0	ULS 30yr 1a W ZII WR	55.2	37.7	43.2	0.16		6.0	ULS 30yr 1a W ZII WL	37.4	37.7	22.0	0.27	
14_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80	-5.7	ULS 30yr 1a W ZII WL	56.1	37.7	43.2	0.15		5.5	ULS 30yr 1a W ZII WR	37.4	37.7	22.0	0.25	
13_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77	-5.3	ULS 30yr 1a W ZII WR	56.9	37.7	43.2	0.14		5.5	ULS 30yr 1a W ZII WL	37.4	37.7	22.0	0.25	
52_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51	-0.2	ULS 30yr 1a W ZII 0.9	74.8	37.7	43.2	0.00		5.0	ULS 30yr 1a W ZII WLI	37.4	37.7	22.0	0.23	
49_L	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-2.8	ULS 30yr 1a W ZII WLI	64.0	37.7	43.2	0.07		3.3	ULS 30yr 1a W ZII WLI	37.4	37.7	22.0	0.15	
49_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-2.4	ULS 30yr 3 W + I ZII v	64.0	37.7	43.2	0.06		3.0	ULS 30yr 3 W + I ZII v	37.4	37.7	22.0	0.13	
49_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-2.8	ULS 30yr 1a W ZII WR	64.0	37.7	43.2	0.07		3.2	ULS 30yr 1a W ZII WR	37.4	37.7	22.0	0.15	

Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

**KIJ-GT 380
 Portal - KIJ**

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
53 M		160x160x8	S235	4M20-8.8t	1.00	2.20	1.00	17	-184.6	ULS 50yr 1a W ZII WL	961.9	376.3	345.6	0.53		177.2	ULS 50yr 1a W ZII WRI	1328.8	376.3	216.6	0.82



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal GT

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
51_M	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22		0.0		305.8	58.8	75.6	0.00		19.4	3 W + I ZIII WLB,T NL+	76.6	58.8	51.8	0.37	
47_M	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153		-9.0	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	30.7	37.7	43.2	0.29		8.7	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	60.5	37.7	32.0	0.27	
46_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109		-10.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	64.9	58.8	64.8	0.18		11.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.26	
45_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105		-19.9	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	66.9	58.8	64.8	0.34		19.7	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.44	
44_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102		-19.2	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	68.6	58.8	64.8	0.33		19.2	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.43	
43_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99		-20.1	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	70.3	58.8	64.8	0.34		19.5	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.44	
42_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96		-21.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	71.9	58.8	64.8	0.37		20.9	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.47	
41_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94		-22.5	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	73.5	58.8	64.8	0.38		23.5	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.53	
40_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91		-26.0	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	94.0	117.6	129.6	0.28		24.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.31	
39_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88		-27.3	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	95.9	117.6	129.6	0.28		28.5	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.36	
38_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86		-31.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	97.8	117.6	129.6	0.32		29.6	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.37	
37_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84		-34.2	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	99.7	117.6	129.6	0.34		37.9	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.48	
35_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100		-45.4	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	87.3	117.6	129.6	0.52		40.2	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.51	
34_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87		-7.6	ULS 30yr 1a W ZIII 0.9 WLB,T NL+	77.7	58.8	64.8	0.13		4.8	1a W ZIII WL 45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.11	
31_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72		-5.7	SpLS 3 W + I ZIII WLB Br. 3 6 33 :	83.5	58.8	64.8	0.10		4.5	3 W + I ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.10	
30_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71		-4.9	SpLS 3 W + I ZIII WLB Br. 3 6 33 :	84.3	58.8	64.8	0.08		5.7	r. 3 6 33 34 35 Ba,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.13	
29_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69		-6.6	SpLS 3 W + I ZIII WLB Br. 3 6 33 :	85.0	58.8	64.8	0.11		6.4	r. 3 6 33 34 35 Ba,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.15	
5_M	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40		-76.8	ULS 30yr 3 W + I ZIII WRB,T NL-	411.7	352.8	518.4	0.22		52.5	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	396.1	352.8	397.6	0.15	
3_M	150x150x14	S235	12M24-5.6c	1.00	2.20	2.00	53		-471.9	ULS 30yr 3 W + I ZIII WRB,T NL-	831.1	1016.6	2177.3	0.57		427.5	3 W + I ZIII WRB,T NL-	946.1	1016.6	1674.8	0.45	
1_M	180x180x16	S235	1.00	2.20	2.00	44		-713.7	ULS 30yr 3 W + I ZIII WRB,T NL-	1193.4	0.0	0.0	0.60		691.8	3 W + I ZIII WRB,T NL-	1301.9	0.0	0.0	0.53		
53_M	160x160x8	S235	2M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	17		-118.6	ULS 30yr 3 W + I ZIII WRB,T NL-	961.9	117.6	172.8	1.01	afschuiving	73.5	3 W + I ZIII WRB,T NL-	1328.8	117.6	108.3	0.68	
69_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84		-8.1	ULS 30yr 3 W + I ZIII WRB,T NL-	54.9	37.7	43.2	0.22		9.7	3 W + I ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.44	
27_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124		-23.8	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	57.0	58.8	64.8	0.42		24.5	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.55	
26_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119		-26.5	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	59.6	58.8	64.8	0.45		24.8	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.56	
25_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114		-26.5	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	61.9	58.8	64.8	0.45		26.6	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.60	
24_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110		-28.4	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	64.2	58.8	64.8	0.48		28.1	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.63	
23_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106		-30.4	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	66.5	58.8	64.8	0.52		30.0	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.68	
22_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102		-32.2	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	68.8	58.8	64.8	0.55		31.9	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.72	
21_M	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98		-35.6	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	71.1	58.8	64.8	0.61		35.4	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.80	
20_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94		-39.0	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	91.7	117.6	129.6	0.43		38.7	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	73.0	117.6	88.7	0.53	
19_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90		-44.5	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	94.5	117.6	129.6	0.47		44.6	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	73.0	117.6	88.7	0.61	
18_M	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95		-53.0	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	91.1	117.6	129.6	0.58		51.5	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	73.0	117.6	88.7	0.71	
16_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98		-8.8	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	49.2	37.7	43.2	0.23		7.7	1a W ZIII 0.9 WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.35	
15_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83		-7.1	ULS 30yr 1a W ZIII 0.9 WRB,T NL-	55.2	37.7	43.2	0.19		8.0	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.36	
14_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80		-8.7	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	56.1	37.7	43.2	0.23		7.8	1a W ZIII 0.9 WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.35	
13_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77		-8.8	ULS 30yr 1a W ZIII 0.9 WRB,T NL-	56.9	37.7	43.2	0.23		9.6	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.43	
52_M	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51		-0.9	SpLS 3 W + I ZIII WL 45 Br. 3 6 3	74.8	37.7	43.2	0.02		8.1	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.37	
51_L	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22		-2.3	SpLS 3 W + I ZIII 0.9 WLB Br. Ah :	305.8	58.8	75.6	0.04		7.1	r. 3 6 33 34 35 Ba,T NL+	76.6	58.8	51.8	0.14	
47_L	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153		-8.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	30.7	37.7	43.2	0.28		8.0	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	60.5	37.7	32.0	0.25	
46_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109		-10.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	64.9	58.8	64.8	0.18		11.2	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.25	
45_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105		-17.5	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	66.9	58.8	64.8	0.30		18.9	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.43	
44_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102		-18.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	68.6	58.8	64.8	0.32		17.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.39	
43_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99		-19.2	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	70.3	58.8	64.8	0.33		19.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.44	
42_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96		-20.5	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	71.9	58.8	64.8	0.35		20.6	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.47	
41_L	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94		-22.3	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	73.5	58.8	64.8	0.38		21.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.48	
40_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91		-23.4	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	94.0	117.6	129.6	0.25		24.1	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.30	
39_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88		-26.7	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	95.9	117.6	129.6	0.28		25.5	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.32	
38_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86		-27.8	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	97.8	117.6	129.6	0.28		29.4	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.37	
37_L	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84		-34.6	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	99.7	117.6	129.6	0.35		30.8	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.39	
35_L	60x60x6	S235																				

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal GT

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
44_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-24.8	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	68.6	58.8	64.8	0.42	25.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.57	
43_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-27.2	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	70.3	58.8	64.8	0.46	26.9	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.61	
42_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-29.3	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	71.9	58.8	64.8	0.50	28.9	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.65	
41_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-31.1	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	73.5	58.8	64.8	0.53	31.4	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	65.7	58.8	44.4	0.71	
40_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-34.6	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	94.0	117.6	129.6	0.37	33.8	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.43	
39_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-37.5	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	95.9	117.6	129.6	0.39	38.1	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.48	
38_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-42.4	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	97.8	117.6	129.6	0.43	40.7	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.51	
37_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-46.5	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	99.7	117.6	129.6	0.47	50.3	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.64	
35_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-56.1	ULS 30yr 1a W ZIII WLB,T NL+	87.3	117.6	129.6	0.64	48.2	1yr 1a W ZIII WLB,T NL+	79.2	117.6	88.7	0.61	
34_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-5.5	SpLS 1a W ZIII WRB Br. 3 6 33 34	77.7	58.8	64.8	0.09	7.3	1r 1a W ZIII WR 45,T BI-	65.7	58.8	44.4	0.16	
31_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-6.3	ULS 30yr 3 W + I ZIII WL 45,T BI-	83.5	58.8	64.8	0.11	6.0	3r 3 6 33 34 35 Ba,T NL-	160.7	58.8	44.4	0.13	
30_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-6.4	ULS 30yr 7 Permanent,T Global	84.3	58.8	64.8	0.11	6.2	W + I ZIII WL 45,T BI+	65.7	58.8	44.4	0.14	
29_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-7.4	ULS 30yr 7 Permanent,T Global	85.0	58.8	64.8	0.13	7.6	7 Permanent,T Global	65.7	58.8	44.4	0.17	
5_R	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40	-94.4	ULS 30yr 1a W ZIII WR -45,T BI-	411.7	352.8	518.4	0.27	81.8	1a W ZIII WR -45,T BI-	396.1	352.8	397.6	0.23	
3_R	150x150x14	S235	6M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	35	-127.7	ULS 30yr 3 W + I ZIII WRB,T NL-	897.8	352.8	907.2	0.36	249.9	3 W + I ZIII WLB,T NL+	946.1	1016.6	1674.8	0.26	
1_R	180x180x16	S235	6M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	33	-464.4	ULS 30yr 3 W + I ZIII WLB,T NL+	1248.7	0.0	0.0	0.37	424.6	W + I ZIII WL 45,T BI+	1301.9	0.0	0.0	0.33	
53_R	160x160x8	S235	2M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	17	-57.7	ULS 30yr 3 W + I ZIII WLB,T NL+	961.9	117.6	172.8	0.49	20.5	3 W + I ZIII WRB,T NL-	729.1	117.6	122.2	0.17	
69_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84	-2.4	SpLS 3 W + I ZIII WRB Br. 3 6 33	54.9	37.7	43.2	0.06	1.9	3r 3 6 33 34 35 Ba,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.09	
27_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124	-14.9	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	57.0	58.8	64.8	0.26	18.2	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.41	
26_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119	-19.2	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	59.6	58.8	64.8	0.33	17.5	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.39	
25_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114	-18.8	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	61.9	58.8	64.8	0.32	19.1	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.43	
24_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110	-20.0	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	64.2	58.8	64.8	0.34	19.9	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.45	
23_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106	-21.3	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	66.5	58.8	64.8	0.36	21.1	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.48	
22_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-22.5	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	68.8	58.8	64.8	0.38	22.4	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.51	
21_R	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-24.6	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	71.1	58.8	64.8	0.42	24.7	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	65.7	58.8	44.4	0.56	
20_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-27.2	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	91.7	117.6	129.6	0.30	26.5	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	73.0	117.6	88.7	0.36	
19_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90	-30.0	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	94.5	117.6	129.6	0.32	31.3	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	73.0	117.6	88.7	0.43	
18_R	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95	-37.5	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	91.1	117.6	129.6	0.41	34.0	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	73.0	117.6	88.7	0.47	
16_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-9.2	ULS 30yr 1a W ZIII WR -45,T BI-	49.2	37.7	43.2	0.25	7.5	1a W ZIII WR -45,T BI-	37.4	37.7	22.0	0.34	
15_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83	-6.3	ULS 30yr 1a W ZIII WR -45,T BI-	55.2	37.7	43.2	0.17	7.9	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.36	
14_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80	-8.1	ULS 30yr 1a W ZIII WRB,T NL-	56.1	37.7	43.2	0.21	6.7	1a W ZIII 0.9 WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.30	
13_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77	-7.7	ULS 30yr 1a W ZIII 0.9 WRB,T NL-	56.9	37.7	43.2	0.20	8.6	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.39	
52_R	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51	-0.4	SpLS 1a W ZIII WR -45 Br. 3 6 33	74.8	37.7	43.2	0.01	7.2	0yr 1a W ZIII WRB,T NL-	37.4	37.7	22.0	0.33	

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

KIJ-GT 380
 Portal GT

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)	Opm.2
51_M	0	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22	0.0	305.8	58.8	75.6	0.00		19.4 ULS 30yr 3 W + I ZIII	76.6	58.8	51.8	0.37	
47_M	0	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153	-9.0 ULS 30yr 1a W ZIII WL	30.7	37.7	43.2	0.29		8.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	60.5	37.7	32.0	0.27	
46_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109	-10.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	64.9	58.8	64.8	0.18		11.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.26	
45_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105	-19.9 ULS 30yr 1a W ZIII WL	66.9	58.8	64.8	0.34		19.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.44	
44_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-19.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	68.6	58.8	64.8	0.33		19.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.43	
43_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-20.1 ULS 30yr 1a W ZIII WL	70.3	58.8	64.8	0.34		19.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.44	
42_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-21.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	71.9	58.8	64.8	0.37		20.9 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.47	
41_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-22.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	73.5	58.8	64.8	0.38		23.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.53	
40_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-26.0 ULS 30yr 1a W ZIII WL	94.0	117.6	129.6	0.28		24.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.31	
39_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-27.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	95.9	117.6	129.6	0.28		28.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.36	
38_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-31.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	97.8	117.6	129.6	0.32		29.6 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.37	
37_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-34.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	99.7	117.6	129.6	0.34		37.9 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.48	
35_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-45.4 ULS 30yr 1a W ZIII WL	87.3	117.6	129.6	0.52		40.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.51	
34_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-7.6 ULS 30yr 1a W ZIII 0.5	77.7	58.8	64.8	0.13		4.8 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.11	
31_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-5.7 SpLS 3 W + I ZIII WLB	83.5	58.8	64.8	0.10		4.5 ULS 30yr 3 W + I ZIII	65.7	58.8	44.4	0.10	
30_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-4.9 SpLS 3 W + I ZIII WLB	84.3	58.8	64.8	0.08		5.7 SpLS 3 W + I ZIII WLB	65.7	58.8	44.4	0.13	
29_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-6.6 SpLS 3 W + I ZIII WLB	85.0	58.8	64.8	0.11		6.4 SpLS 3 W + I ZIII WLB	65.7	58.8	44.4	0.15	
5_M	0	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40	-76.8 ULS 30yr 3 W + I ZIII	411.7	352.8	518.4	0.22		52.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	396.1	352.8	397.6	0.15	
3_M	0	150x150x14	S235	12M24-5.6c	1.00	2.20	2.00	53	-471.9 ULS 30yr 3 W + I ZIII	831.1	1016.6	2177.3	0.57		427.5 ULS 30yr 3 W + I ZIII	946.1	1016.6	1674.8	0.45	
1_M	0	180x180x16#	S235		1.00	2.20	2.00	44	-713.7 ULS 30yr 3 W + I ZIII	1193.4	0.0	0.0	0.60		691.8 ULS 30yr 3 W + I ZIII	1301.9	0.0	0.0	0.53	
53_M	0	160x160x8	S235	4M20-8.8t	1.00	2.20	1.00	17	-118.6 ULS 30yr 3 W + I ZIII	961.9	376.3	345.6	0.34		44.6 ULS 30yr 3 W + I ZIII	729.1	117.6	122.2	0.38	
69_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84	-8.1 ULS 30yr 3 W + I ZIII	54.9	37.7	43.2	0.22		9.7 ULS 30yr 3 W + I ZIII	37.4	37.7	22.0	0.44	
27_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124	-23.8 ULS 30yr 1a W ZIII WF	57.0	58.8	64.8	0.42		24.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.55	
26_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119	-26.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	59.6	58.8	64.8	0.45		24.8 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.56	
25_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114	-26.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	61.9	58.8	64.8	0.45		26.6 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.60	
24_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110	-28.4 ULS 30yr 1a W ZIII WF	64.2	58.8	64.8	0.48		28.1 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.63	
23_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106	-30.4 ULS 30yr 1a W ZIII WF	66.5	58.8	64.8	0.52		30.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.68	
22_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-32.2 ULS 30yr 1a W ZIII WF	68.8	58.8	64.8	0.55		31.9 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.72	
21_M	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-35.6 ULS 30yr 1a W ZIII WF	71.1	58.8	64.8	0.61		35.4 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.80	
20_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-39.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	91.7	117.6	129.6	0.47		38.7 ULS 30yr 1a W ZIII WF	73.0	117.6	88.7	0.53	
19_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90	-44.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	94.5	117.6	129.6	0.43		44.6 ULS 30yr 1a W ZIII WF	73.0	117.6	88.7	0.61	
18_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95	-53.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	91.1	117.6	129.6	0.58		51.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	73.0	117.6	88.7	0.71	
16_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-8.8 ULS 30yr 1a W ZIII WF	49.2	37.7	43.2	0.23		7.7 ULS 30yr 1a W ZIII 0.5	37.4	37.7	22.0	0.35	
15_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83	-7.1 ULS 30yr 1a W ZIII 0.5	55.2	37.7	43.2	0.19		8.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.36	
14_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80	-8.7 ULS 30yr 1a W ZIII WF	56.1	37.7	43.2	0.23		7.8 ULS 30yr 1a W ZIII 0.5	37.4	37.7	22.0	0.35	
13_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77	-8.8 ULS 30yr 1a W ZIII 0.5	56.9	37.7	43.2	0.23		9.6 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.43	
52_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51	-0.9 SpLS 3 W + I ZIII WL	74.8	37.7	43.2	0.02		8.1 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.37	
51_L	0	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22	-2.3 SpLS 3 W + I ZIII 0.9	305.8	58.8	75.6	0.04		7.1 SpLS 3 W + I ZIII WLB	76.6	58.8	51.8	0.14	
47_L	0	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153	-8.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	30.7	37.7	43.2	0.28		8.0 ULS 30yr 1a W ZIII WL	60.5	37.7	32.0	0.25	
46_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109	-10.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	64.9	58.8	64.8	0.18		11.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.25	
45_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105	-17.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	66.9	58.8	64.8	0.30		18.9 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.43	
44_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-18.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	68.6	58.8	64.8	0.32		17.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.39	
43_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-19.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	70.3	58.8	64.8	0.33		19.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.44	
42_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-20.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	71.9	58.8	64.8	0.35		20.6 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.47	
41_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-22.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	73.5	58.8	64.8	0.38		21.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.48	
40_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-23.4 ULS 30yr 1a W ZIII WL	94.0	117.6	129.6	0.25		24.1 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.30	
39_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-26.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	95.9	117.6	129.6	0.28		25.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.32	
38_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-27.8 ULS 30yr 1a W ZIII WL	97.8	117.6	129.6	0.28		29.4 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.37	
37_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-34.6 ULS 30yr 1a W ZIII WL	99.7	117.6	129.6	0.35		30.8 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.39	
35_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-34.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	87.3	117.6	129.6	0.39		40.6 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.51	
34_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-10.2 SpLS 3 W + I ZIII WLB	77.7	58.8	64.8	0.17		9.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.22	
31_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-7.5 SpLS 3 W + I ZIII WLB	83.5	58.8	64.8	0.13		10.0 SpLS 3 W + I ZIII WLB	65.7	58.8	44.4	0.23	
30_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-10.6 SpLS 3 W + I ZIII WLB	84.3	58.8	64.8	0.18		8.9 SpLS 3 W + I ZIII WLB	65.7	58.8	44.4	0.20	
29_L	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-11.1 SpLS 3 W + I ZIII WLB	85.0	58.8	64.8	0.19		12.2 SpLS 3 W + I ZIII WLB	65.7	58.8	44.4	0.27	
39_L	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-26.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	95.9	117.6	129.6	0.28		25.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.32	
39_M	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-27.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	95.9	117.6	129.6	0.28		28.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.36	
39**_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50													

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

**KIJ-GT 380
 Portal GT**

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)	Opm.2
51_R	0	120x55x7	S235	1M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	22	-0.6 SpLS 3 W + I ZIII 0.9	305.8	58.8	75.6	0.01		12.5 ULS 30yr 3 W + I ZIII	76.6	58.8	51.8	0.24	
47_R	0	75x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	153	-11.8 ULS 30yr 1a W ZIII WL	30.7	37.7	43.2	0.38		12.1 ULS 30yr 1a W ZIII WL	60.5	37.7	32.0	0.38	
46_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	109	-15.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	64.9	58.8	64.8	0.26		15.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.35	
45_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	105	-25.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	66.9	58.8	64.8	0.43		24.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.55	
44_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-24.8 ULS 30yr 1a W ZIII WL	68.6	58.8	64.8	0.42		25.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.57	
43_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	99	-27.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	70.3	58.8	64.8	0.46		26.9 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.61	
42_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	96	-29.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	71.9	58.8	64.8	0.50		28.9 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.65	
41_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-31.1 ULS 30yr 1a W ZIII WL	73.5	58.8	64.8	0.53		31.4 ULS 30yr 1a W ZIII WL	65.7	58.8	44.4	0.71	
40_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	91	-34.6 ULS 30yr 1a W ZIII WL	94.0	117.6	129.6	0.37		33.8 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.43	
39_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	88	-37.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	95.9	117.6	129.6	0.39		38.1 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.48	
38_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	86	-42.4 ULS 30yr 1a W ZIII WL	97.8	117.6	129.6	0.43		40.7 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.51	
37_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	84	-46.5 ULS 30yr 1a W ZIII WL	99.7	117.6	129.6	0.47		50.3 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.64	
35_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	100	-56.1 ULS 30yr 1a W ZIII WL	87.3	117.6	129.6	0.64		48.2 ULS 30yr 1a W ZIII WL	79.2	117.6	88.7	0.61	
34_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	87	-5.5 SpLS 1a W ZIII WRB B	77.7	58.8	64.8	0.09		7.3 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.16	
31_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	72	-6.3 ULS 30yr 3 W + I ZIII	83.5	58.8	64.8	0.11		6.0 SpLS 1a W ZIII WRB B	160.7	58.8	44.4	0.13	
30_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	71	-6.4 ULS 30yr 7 Permanent	84.3	58.8	64.8	0.11		6.2 ULS 30yr 3 W + I ZIII	65.7	58.8	44.4	0.14	
29_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	69	-7.4 ULS 30yr 7 Permanent	85.0	58.8	64.8	0.13		7.6 ULS 30yr 7 Permanent	65.7	58.8	44.4	0.17	
5_R	0	120x120x8	S235	6M20-5.6c	1.20	1.20	1.20	40	-94.4 ULS 30yr 1a W ZIII WF	411.7	352.8	518.4	0.27		81.8 ULS 30yr 1a W ZIII WF	396.1	352.8	397.6	0.23	
3_R	0	150x150x14	S235	6M20-5.6c	1.00	1.00	1.00	35	-127.7 ULS 30yr 1a W ZIII WF	897.8	352.8	907.2	0.36		249.9 ULS 30yr 3 W + I ZIII	946.1	1016.6	1674.8	0.26	
1_R	0	180x180x16#	S235		1.00	2.20	1.00	33	-464.4 ULS 30yr 3 W + I ZIII	1248.7	0.0	0.0	0.37		424.6 ULS 30yr 3 W + I ZIII	1301.9	0.0	0.0	0.33	
53_R	0	160x160x8	S235	2M20-5.6c	1.00	2.20	1.00	17	-57.7 ULS 30yr 3 W + I ZIII	961.9	117.6	172.8	0.49		20.5 ULS 30yr 3 W + I ZIII	729.1	117.6	122.2	0.17	
69_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	84	-2.4 SpLS 3 W + I ZIII WRE	54.9	37.7	43.2	0.06		1.9 SpLS 3 W + I ZIII WRE	37.4	37.7	22.0	0.09	
27_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	124	-14.9 ULS 30yr 1a W ZIII WF	57.0	58.8	64.8	0.26		18.2 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.41	
26_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	119	-19.2 ULS 30yr 1a W ZIII WF	59.6	58.8	64.8	0.33		17.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.39	
25_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	114	-18.8 ULS 30yr 1a W ZIII WF	61.9	58.8	64.8	0.32		19.1 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.43	
24_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	110	-20.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	64.2	58.8	64.8	0.34		19.9 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.45	
23_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	106	-21.3 ULS 30yr 1a W ZIII WF	66.5	58.8	64.8	0.36		21.1 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.48	
22_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	102	-22.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	68.8	58.8	64.8	0.38		22.4 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.51	
21_R	0	60x60x6	S235	1M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-24.6 ULS 30yr 1a W ZIII WF	71.1	58.8	64.8	0.42		24.7 ULS 30yr 1a W ZIII WF	65.7	58.8	44.4	0.56	
20_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	94	-27.2 ULS 30yr 1a W ZIII WF	91.7	117.6	129.6	0.30		26.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	73.0	117.6	88.7	0.36	
19_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	90	-30.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	94.5	117.6	129.6	0.32		31.3 ULS 30yr 1a W ZIII WF	73.0	117.6	88.7	0.43	
18_R	0	60x60x6	S235	2M20-5.6c	0.50	0.50	0.50	95	-37.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	91.1	117.6	129.6	0.41		34.0 ULS 30yr 1a W ZIII WF	73.0	117.6	88.7	0.47	
16_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	98	-9.2 ULS 30yr 1a W ZIII WF	49.2	37.7	43.2	0.25		7.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.34	
15_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	83	-6.3 ULS 30yr 1a W ZIII WF	55.2	37.7	43.2	0.17		7.9 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.36	
14_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	80	-8.1 ULS 30yr 1a W ZIII WF	56.1	37.7	43.2	0.21		6.7 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.30	
13_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	0.50	0.50	0.50	77	-7.7 ULS 30yr 1a W ZIII 0.5	56.9	37.7	43.2	0.20		8.6 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.39	
52_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	2.20	1.00	51	-0.4 SpLS 1a W ZIII WR -4	74.8	37.7	43.2	0.01		7.2 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.33	
49_L	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-4.5 ULS 30yr 1a W ZIII WF	64.0	37.7	43.2	0.12		5.1 ULS 30yr 1a W ZIII WF	37.4	37.7	22.0	0.23	
49_M	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-4.9 SpLS 3 W + I ZIII WLB	64.0	37.7	43.2	0.13		5.8 SpLS 3 W + I ZIII WRE	37.4	37.7	22.0	0.26	
49_R	0	50x50x5	S235	1M16-5.6c	1.00	1.00	1.00	51	-4.4 SpLS 3 W + I ZIII WLB	64.0	37.7	43.2	0.12		5.1 SpLS 3 W + I ZIII WLB	37.4	37.7	22.0	0.23	

Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 1-3-2021
 Author MKh
 Version 1.0

**KIJ-GT 380
 Portal GT**

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettods.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
53 M		160x160x8	S235	4M20-8.8t	1.00	2.20	1.00	17	-138.9	ULS 50yr 3 W + I ZIII	961.9	376.3	345.6	0.40		52.3	ULS 50yr 3 W + I ZIII	729.1	117.6	122.2	0.44



APPENDIX C REDUNDANT MEMBERS



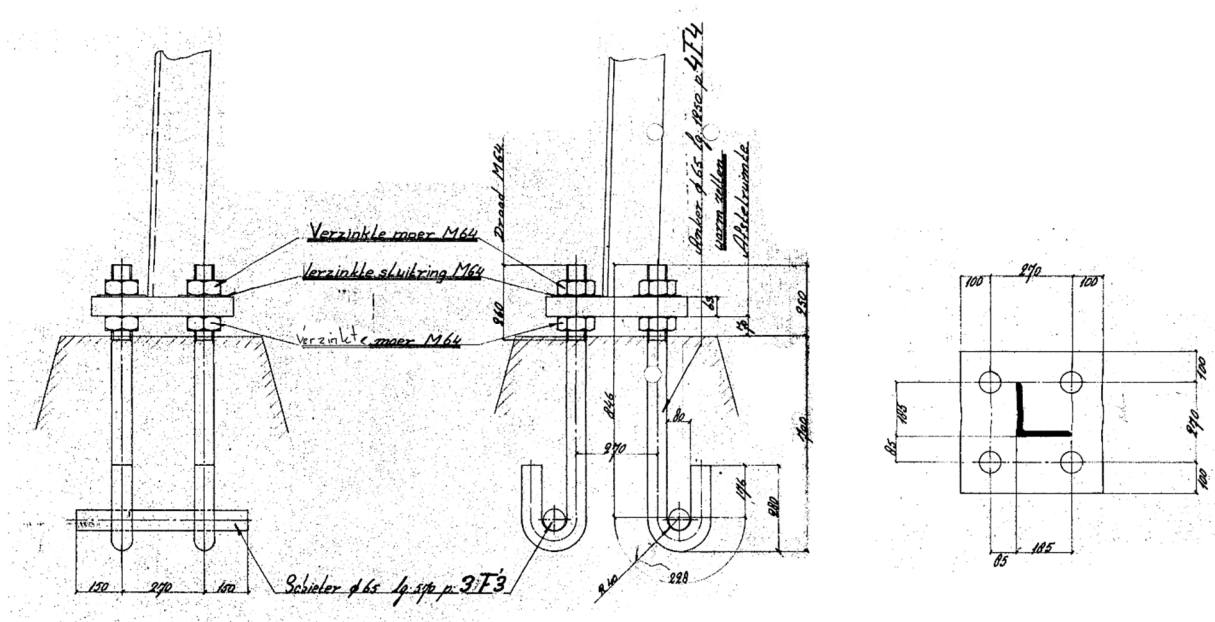
APPENDIX D ANCHORS

APPENDIX D FOUNDATION ANCHORS

This appendix contains the reporting on the examination of the anchors and base plates of the gantries. The calculation was carried out on the basis of disapproval level NEN8700 with GHD and reference period 30 years.

ANCHORS PORTAL KIJ AND GT

Gantry type G-Portal is connected to four M64 anchors and a 65mm diameter shear bolt. The footplate has dimensions 470x470x63. See also Figuur 1. Based on the reporting of B.A.S. 2017-0406-001 included in the residual life study, the concrete quality is at least C30/37. The anchoring is checked with a spreadsheet. The anchor rods have a horizontal rod "schieter" which allows for distribution of the tensile force to the concrete.



Figuur 1 Anchor detail

LOADS

The loads coming from the tower have been investigated for both portal structures. Figure 0-1 and Figure 0-2 show the reaction forces at the central leg of the tower. The portal of GT exhibits the largest forces.

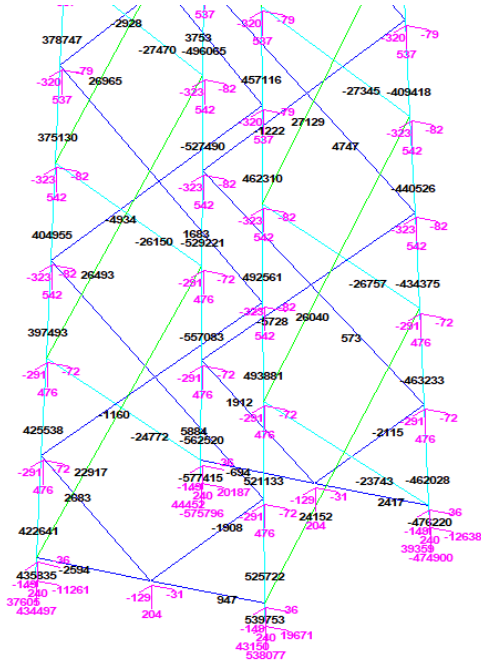


Figure 0-1 Support reaction portal KIJ (ULS 30yr 1a W ZII WR_45,T BI-)

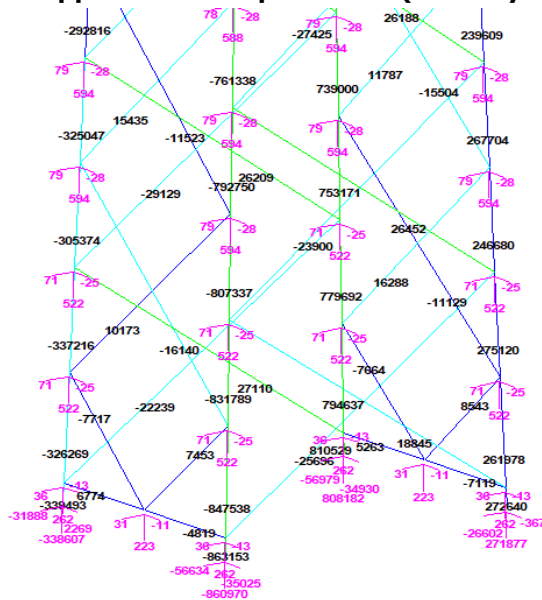


Figure 0-2 Support reaction portal GT (ULS 50yr 3 W + I ZIII WR_0,T BI-)

RESULT REVIEW ANCHORS

The calculation shows that the anchoring is satisfactory. See output spreadsheet. The output for GT is included only since that structure exerts the highest reaction forces.

Project: Krimpen - Geertruidenberg 380

Datum: 1-3-2021

Versie: 2.5

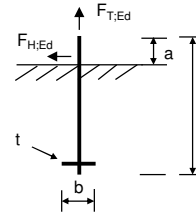
Ankers

Volgens NEN-EN 1992-1-1 en 1993-1-8 met NB
Kolomvoetplaatverbindingen

Onderdeel:	Portal - GT	Toetsingen	
		Ankerbout op trek	0,43 OK
		Ankerbout op afschuiving	0,05 OK
		Schieter	0,44 OK

Invoer

Ankerdiameter		M64
Ankerkwaliteit		4.6
Draad		Gesneden
Ankerlengte	l =	950 mm
Anker boven beton	a =	250 mm



Belasting op ankergroep

T: de uitwendige trekkkracht op de anker groep.

Trekbelasting	T =	808 kN
Schuifkracht	F _{H,Ed} =	57 kN
Aantal (n) ankers voor trek		4
Aantal ankers voor afschuiving		4
F _{T,Ed} = T / n =		202,0 kN
F _{V,Ed} = F _{H,Ed} / n =		14,3 kN

Capaciteit beton

Betonkwaliteit		C30/37
f _{ck} =		30 N/mm²
k _b =		3 -
γ _{Mc} =		1,5 -
f _{cd} = f _{ck} k _b / γ _{Mc} =		60 MPa

Ankergegevens

d _b =		64,00 mm
A _{b,s} =		2676 mm²
f _{yb} =		240 N/mm²
f _{ub} =		400 N/mm²
γ _{Mb}		1,25 -
α _{red,2}		0,85 -
α _b = 0,44 - 0,0003f _{yb} =		0,37 -
Capaciteit per anker		
F _{T,Rd} = 0,9α _{red,2} f _{ub} A _s / γ _{M2} =		655,1 kN
F _{V,Rd} = α _b f _{ub} A _s / γ _{Mb} =		267,9 kN

Schieter

Diameter	d _s =	65 mm
Lengte	b =	150 mm
Spreiding	c = t√(f _{yd} / 3f _{jd}) =	75 mm
Effectieve lengte	b _{eff} = min(b; d+2c) =	150 mm
Doorsnede schieter	A _S = π/4 d _s ² =	3318 mm²
Verdeelde belasting	q = F _{T,Ed} / b _{eff} =	1347 kN/m
Betondruk	σ _b = q / d _s =	20,7 MPa
Schuifspanning schieter		
Belasting	F _{T,Ed} =	202 kN
Toelaatbaar	F _{V,Rd} = f _{yd} / √3 x A _s =	460 kN

Voetplaat

F_{t,Rd}: de trekkkracht in de ankers waarbij de voetplaat vloeit.

Staalsoort		S235
Dikte	t =	63 mm
Breedte	b _{ef} =	470 mm
Hefboomsarm	m =	235 mm
M _{pl,Rd} = 1/4b _{ef} t _o ² f _{yd} =		109,6 kNm
F _{t,Rd} = M _{pl,Rd} / m =		466,4 kN

Sterkte voetplaat

$$\frac{F_{T,Ed}}{F_{t,Rd}} = \frac{202,0}{466,4} = 0,43 \quad \text{OK}$$

Toets trek op anker

$$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}} = \frac{202,0}{655,1} = 0,31 \quad \text{OK}$$

Toets trek op voetplaat

$$\frac{T}{n \times F_{t,Rd}} = \frac{808,0}{1865,4} = 0,43 \quad \text{OK}$$

Toets afschuiving anker

$$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} = \frac{14,3}{267,9} = 0,05 \quad \text{OK}$$

Toets schieter

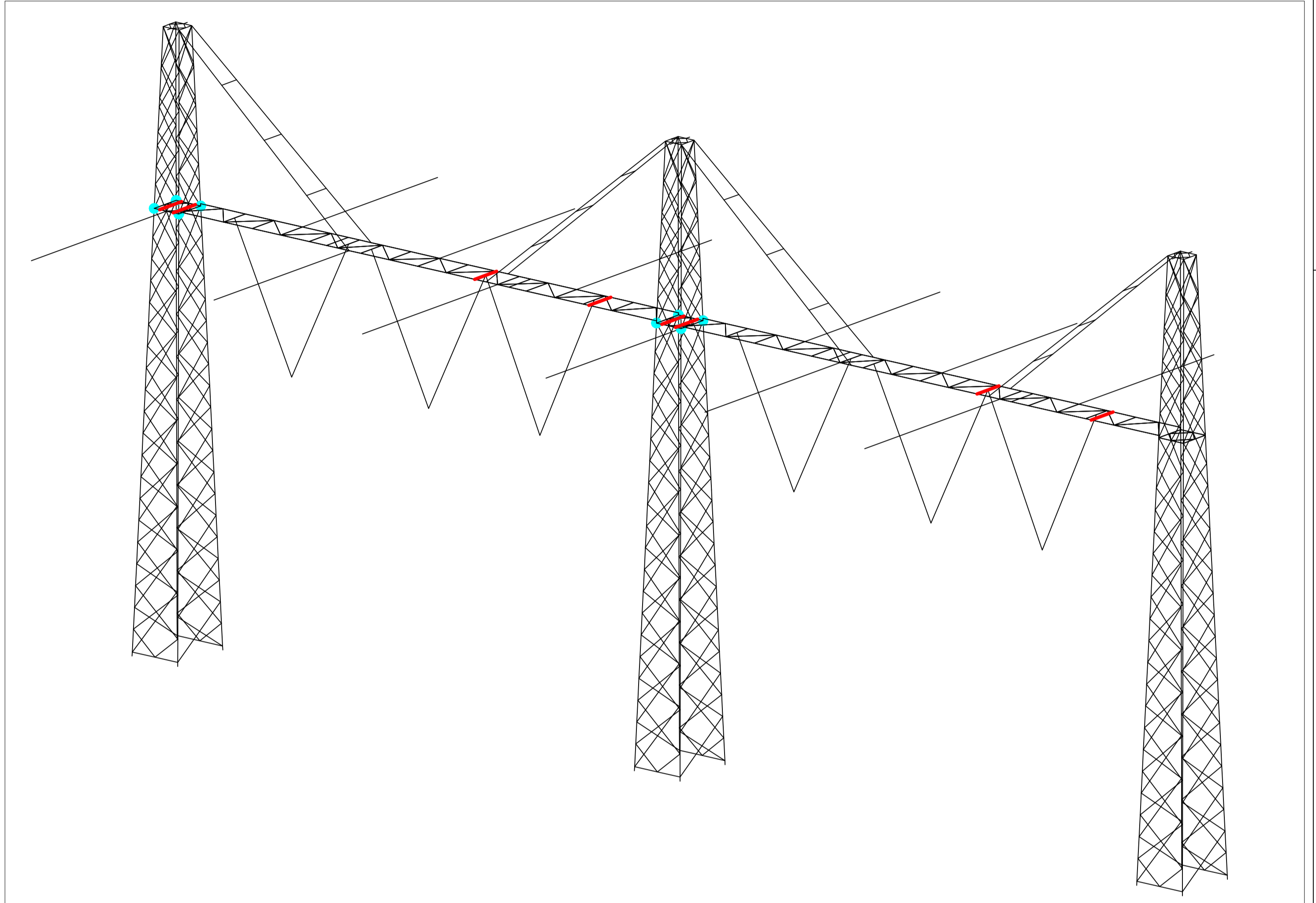
$$\frac{\sigma_b}{f_{cd}} = \frac{20,7}{60,0} = 0,35 \quad \text{OK}$$

$$\frac{F_{T,Ed}}{F_{V,Rd}} = \frac{202}{460} = 0,44 \quad \text{OK}$$

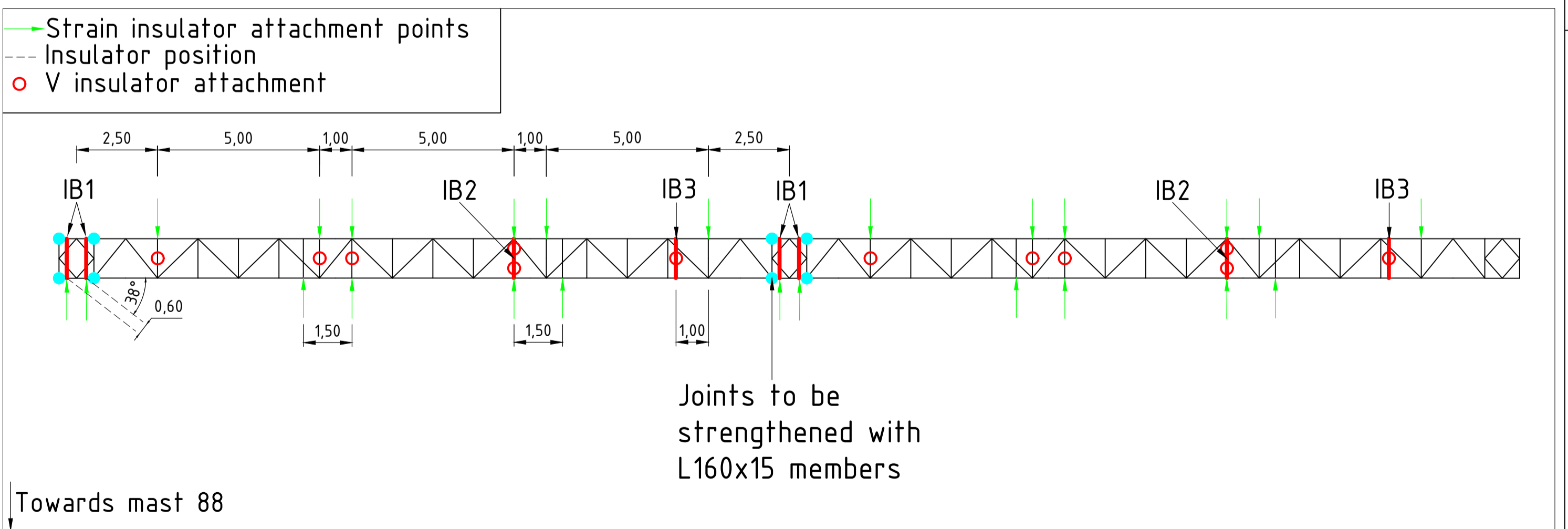


APPENDIX E DRAWINGS

Initial Profiles and Bolts				Final Profiles and Bolts				
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
IB1					EA	L100x10	S355 t<=40	M24-8.8t-NEN2012
IB2					EA	L80x10	S355 t<=40	M20-8.8t-NEN2012
IB3					EA	L80x10	S355 t<=40	M20-8.8t-NEN2012



Overview



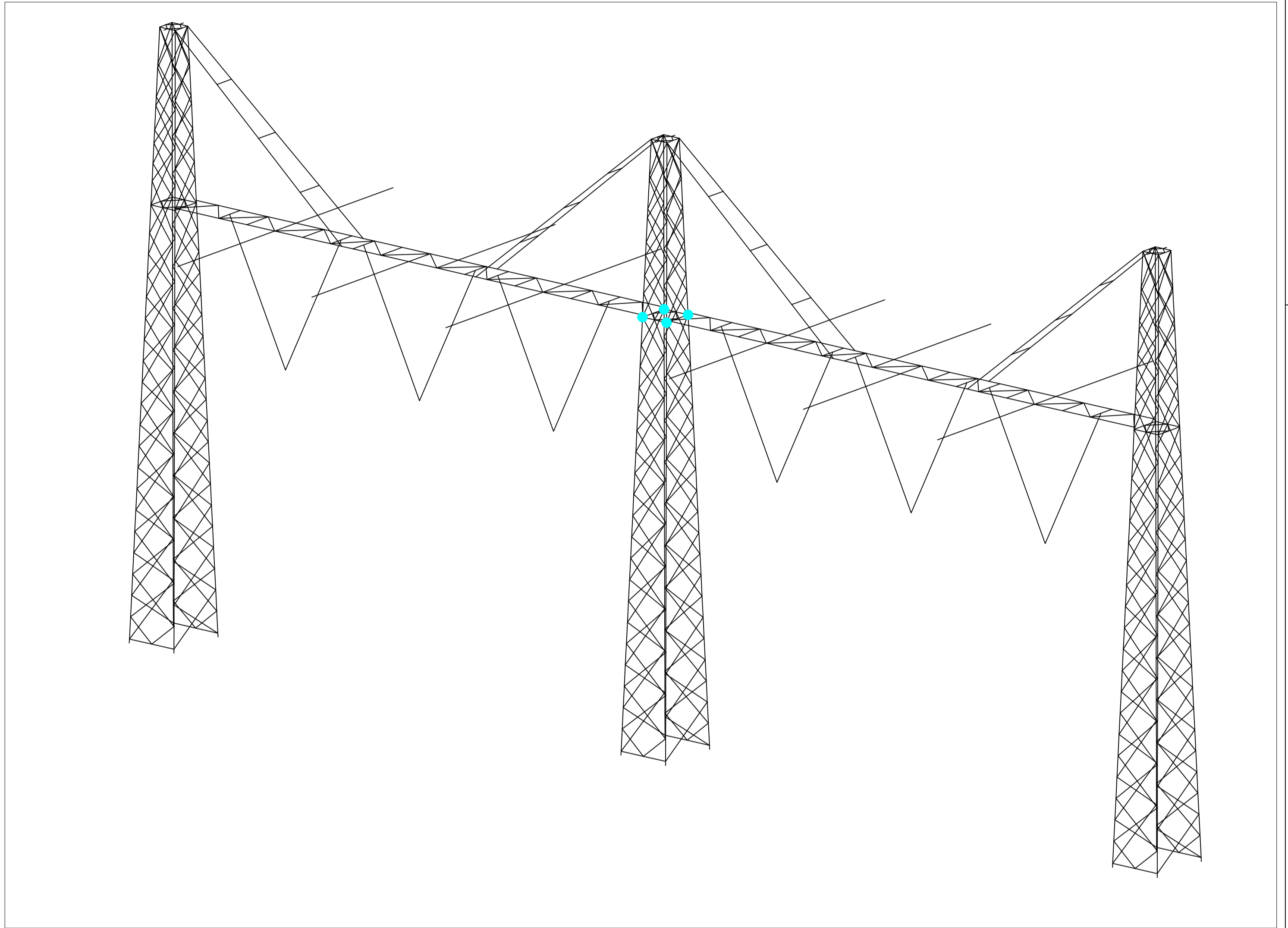
Top View - Beam

Notes and legend:

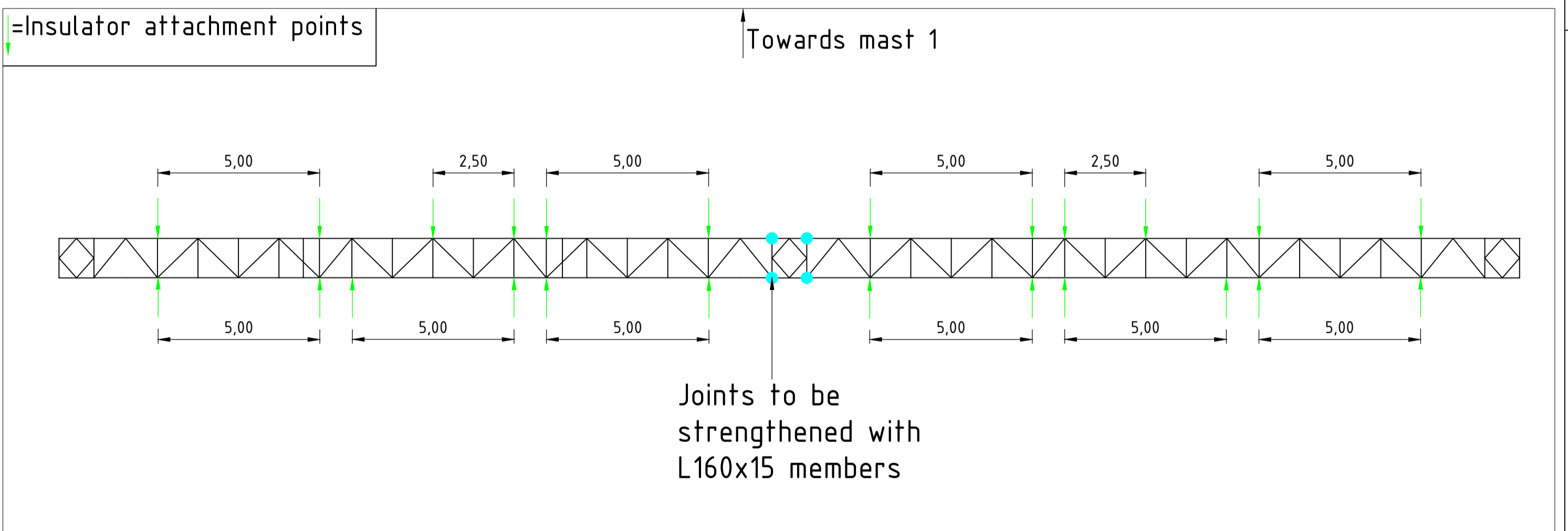
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New bracing/ insulators
- Profile exchanged
- New redundant
- Joint strengthening

00	01-03-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.:	Revision: 00
			10166260-039	
Design state: FINAL	Scale: -	Description:		Format: A2
Drawn by: MuK 1-3-2021	Units: m	Modifications overview for		
Checked by: TBR 2-3-2021	Project no: 10166260	Portaal GT page 1		
Approved by: JHu 3-3-2021	Company: TenneT			

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (in)	Profile size (in)	Steel quality (in)	Bolt size and quality (in)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)



Overview



Top View - Beam

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality $t \leq 16\text{mm}$ S355J0
- Material quality $t > 16\text{mm}$ S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New bracing/ insulators
- Profile exchanged
- New redundant
- Joint strengthening

00	01-03-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions KIJ - GT 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-038	
			Description: Modifications overview for Portaal KIJ page 1	
Design state: FINAL	Scale: -	Revision: 00		
Drawn by: MuK	1-3-2021	Units: m	Format: A2	
Checked by: TBR	2-3-2021	Project no: 10166260		
Approved by: JHu	3-3-2021	Company: TenneT		



APPENDIX F AXIS VM CHECK OF GIRDER

BEAM OF PORTAL

1 AXISVM CALCULATION

The gantry at stations KIJ and GT referred in this appendix here forth as Gantry KIJ and GT are analyzed and checked in the PLS tower. The details of the PLS tower can be found the main report of which the current section is a part of. The structure between the lattice columns behave like beams and is referred to in this report as a portal beam. Figure 1 shows the render of the gantry from PLS tower application. PLS tower is not capable of simulating and analyzing beam behaviour in elements, thus a local FEM model of the portal beam is done in axis VM application. The localised structure modelled in the axis VM is marked in figure 1 as – “**Modelled portal beam**”. The components of the portal with their unique names used in this report are also shown. This report explores the assumptions in geometry, loading of the FEM model. Furthermore, the report summarizes the results from the post-processing and gives recommendations about the state of safety of the portal beam. The geometry of the portal beam is identical for the two gantry’s, henceforth a single model with properly annotated load cases is developed for both the gantry. Axis VM calculation is attached as an appendix at the end.

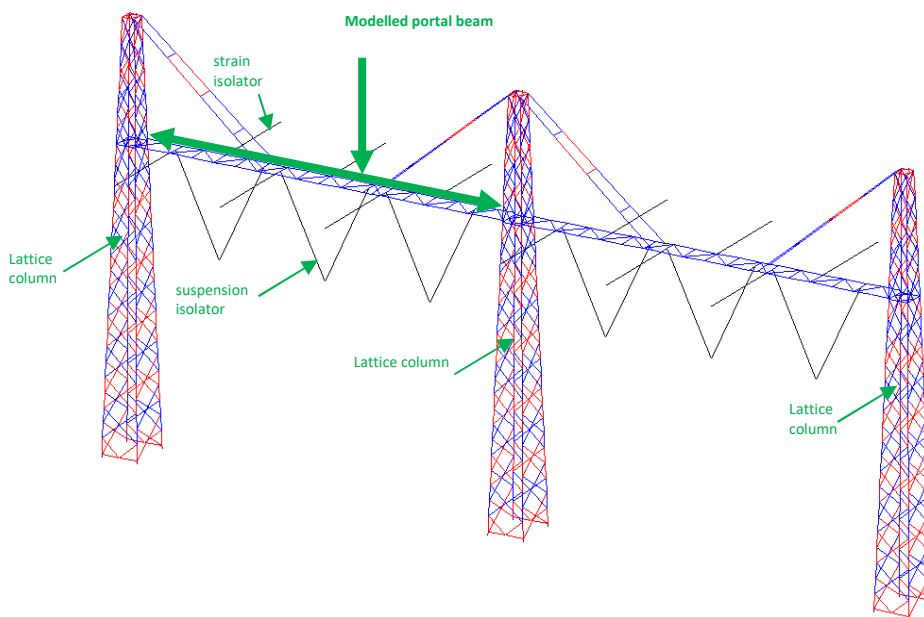


Figure 1-1 Overall geometry of the gantry

1.1 Geometry

A single-span between lattice columns of the gantry is modelled in axis VM as shown in figure 2. Figure 2 shows the 3d render of the part structure. The cross-section details along with relevant dimensions are seen in figure 1. The portal beam is a fundamentally a truss with the IPE 270 profiles acting as the main chords. The positions of the connection points of the insulator are shown by the dimensions below the structure. End of the chord members is released for rotations. The drawing does not clearly show the details of the continuity of the main chord across the lattice columns. Even though no slotted holes or clearance showing the possibility of motion is seen, the right end is considered partially flexible for translation in X. This is a conservative assumption resulting in higher stress in the beam. The right end of the chord members at location of the mid column is considered with higher spring stiffness for translation.

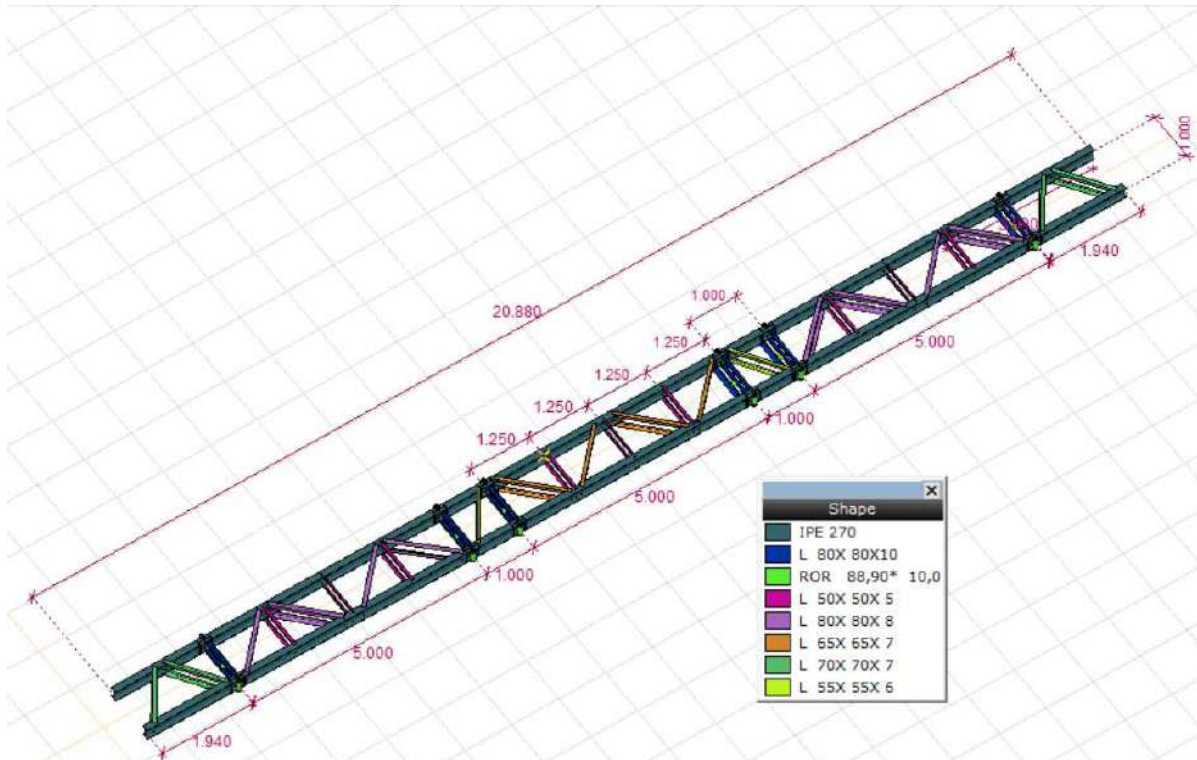


Figure 1-2 Geometry of the portal beam

1.2 Loading

The calculation was carried out based on disapproval level NEN8700 with reference period 30 years. In the portals, KIJ, GT the elements loaded for the following: Load case 3 to 9 are directly taken from PLS CADD output. Details of these loads can be found in the main report.

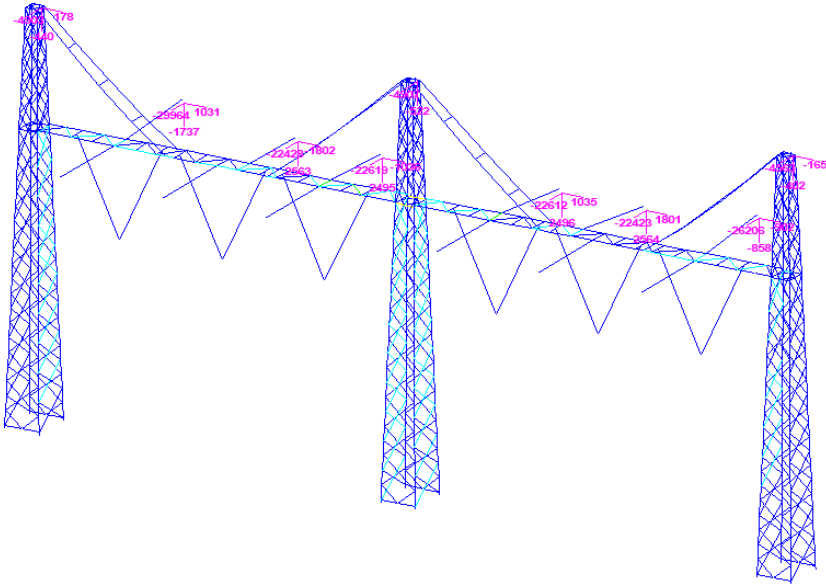
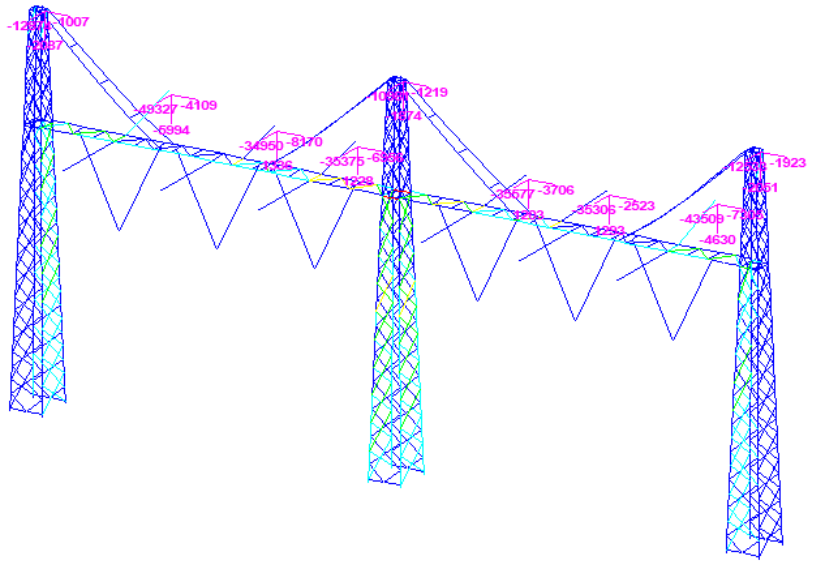
1. EG: the self-weight of the structure is imposed in the FEM model.
2. PB – dead load of the railing, connecting plates and ancillary objects, which are modelled are imposed a UDL of 0.2 kN/m on each of the chord members.

The next load cases are directly taken from PLS CADD. Images shown below on right shows the PLS CADD load. Furthermore, a load of 3 kN and 3.15 kN is applied at the 3 tips of V-suspension insulators for the SLS and ULS load cases. This is illustratively shown by red arrows in the first image below.

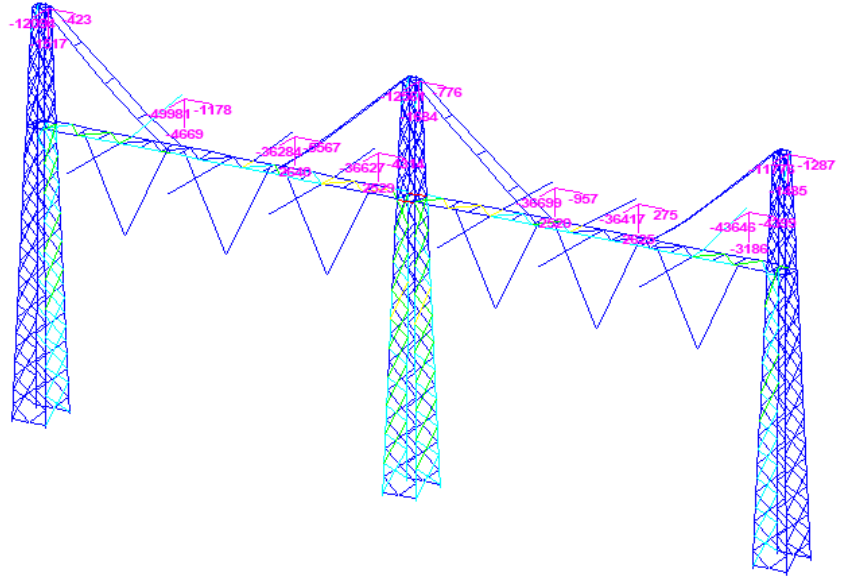
Loads from both GT and KIJ have been combined in one calculation, since structures at both locations are similar, apart from application point and direction of insulators.

Load cases have the following nomenclature: "Portal ID" _ "PLS CADD Load case no." _ "AxisVM load case id". "_" is used as the separator. This help to correlate the loads from PLS CADD to the ones applied in axis VM.

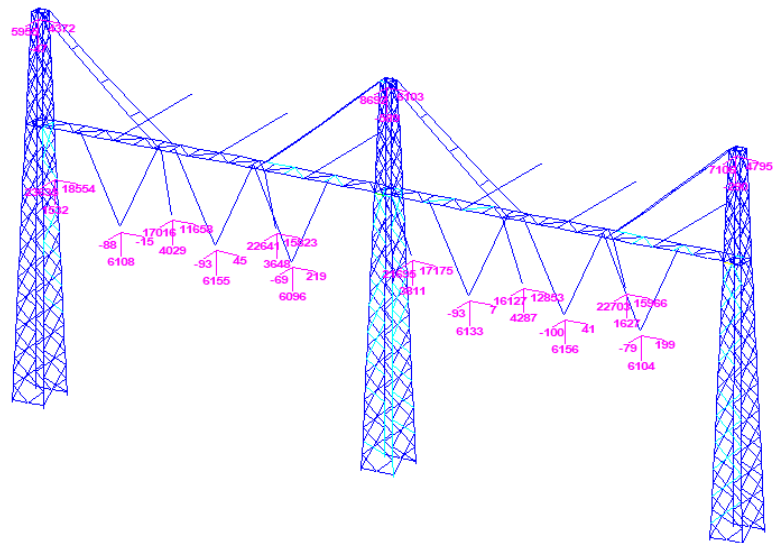
The load cases in the table come from the conductor load, which also includes the effect of wind, snow, etc. The wind load on the portal beam is neglected and not applied in the axis VM model as the major wind on the conductor is parallel to the portal and thus affect only the end lattice columns and not the shielded portal beam. The wind on the conductor dominates the effect of wind on the portal beam. Thus, wind loading on the conductor is neglected.

<p>3</p>	<p>LC#1_KIJ_EDS(everyday load, permanent)</p>	 <p>Structural analysis diagram for LC#1_KIJ_EDS (everyday load, permanent). The diagram shows a three-tower transmission line structure with various load values indicated by pink arrows and numbers. The towers are represented by blue lattice structures. The load values are: -12815, 1007, 29564, 1031, -1737, 22423, 1802, 22612, 1035, 32612, 1035, 22423, 1801, -26205, 1801, -858, 165, and 165.</p>
<p>4</p>	<p>LC#05 KIJ_ULS_1a</p>	 <p>Structural analysis diagram for LC#05 KIJ_ULS_1a. The diagram shows a three-tower transmission line structure with various load values indicated by pink arrows and numbers. The towers are represented by blue lattice structures. The load values are: -12815, 1007, 49327, 4109, 6994, 34950, 8170, 22423, 35375, 68898, 12899, 10228, 1219, 3174, 25677, 3706, 35305, 2523, 25993, 43508, 7373, 4630, 1823, 1823, and 1823.</p>

5 LC#14_KIJ_ULS_3



6 LC#1_GT_EDS



<p>7</p>	<p>LC#04_GT_ULS_1a</p>	
<p>8</p>	<p>LC#14_GT_ULS_3</p>	

Page 6 Of 16

The load is split over two of the insulator legs. For the input in AxisVM the loads of PLS-TOWER have been changed to reflect the split and the different coordinate system of the AxisVM-model.

The horizontal force at each attachment point is the sum of the external horizontal force and the internal horizontal force caused by the V-shaped insulator leg. The following formula has been used, which includes the L/B ratio of the V-insulator:

$$F_{h,1} = 1/2(F_{Y,external} + L/B \times F_{X,external})$$

$$F_{h,2} = 1/2(F_{Y,external} - L/B \times F_{X,external})$$

The input for portal KIJ is tabulated below. One of the insulators shows permanent uplift.

KIJ		TOWER				AxisVM				
LC	Number	FX	FY	FZ	L/B (-)	Fy (kN)	Fx1 (kN)	Fx2 (kN)	Fz (kN)	
KIJ-EDS	10	30,0	1,0	-1,7	0,4	15,0	6,5	-5,5	-0,9	
KIJ-1a	10	49,3	4,1	-6,0	0,4	24,7	11,9	-7,8	-3,0	
KIJ-3	10	50,0	1,2	-4,7	0,4	25,0	10,6	-9,4	-2,4	

LC	Number	FX	FY	FZ	L/B (-)	Fy (kN)	Fx1 (kN)	Fx2 (kN)	Fz (kN)
KIJ-EDS	11	22,4	1,8	2,6	0,2	11,2	3,1	-1,3	1,3
KIJ-1a	11	35,0	8,2	1,3	0,2	17,5	7,6	0,6	0,7
KIJ-3	11	36,3	5,6	2,6	0,2	18,2	6,4	-0,8	1,3

LC	Number	FX	FY	FZ	L/B (-)	Fy (kN)	Fx1 (kN)	Fx2 (kN)	Fz (kN)
KIJ-EDS	12	22,6	1,0	2,5	0,4	11,3	5,0	-4,0	1,3
KIJ-1a	12	35,3	7,0	1,2	0,4	17,7	10,6	-3,6	0,6
KIJ-3	12	36,6	4,3	2,5	0,4	18,3	9,5	-5,2	1,3

The input for portal GT is tabulated below. Only two of the insulator attach to the structure. The third insulator attaches to the column.

GT		TOWER				AxisVM				
LC	Number	FX	FY	FZ	L/B (-)	Fy (kN)	Fx1 (kN)	Fx2 (kN)	Fz (kN)	
GT-EDS	10	23,6	18,6	1,5	0,15	11,8	11,1	7,5	0,8	
GT-1a	10	49,4	32,2	1,2	0,15	24,7	19,8	12,4	0,6	
GT-3	10	51,0	36,0	1,4	0,15	25,5	21,8	14,2	0,7	

LC	Number	FX	FY	FZ	L/B (-)	Fy (kN)	Fx1 (kN)	Fx2 (kN)	Fz (kN)
GT-EDS	11	17,0	11,7	4,0	0,1	8,5	6,7	5,0	2,0
GT-1a	11	33,8	17,3	5,6	0,1	16,9	10,3	7,0	2,8
GT-3	11	36,7	21,5	6,5	0,1	18,4	12,6	8,9	3,3

The load combination for ULS and SLS combination is shown below in figure 3.

	Naam	Type	EG (PERM1)	PB (PERM1)	KIJ_EDS (PERM1)	GT_EDS (PERM1)	KIJ_ULS_1a (Geleiders)	KIJ_ULS_3 (Geleiders)	GT_ULS_1a (Geleiders)	GT_ULS_3 (Geleiders)	Commentaar
1	Co #1	BGT Karakteristiek	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	
2	Co #2	BGT Karakteristiek	1,00	1,00	0	1,00	0	0	0	0	
3	Co #3	UGT	1,05	1,05	0	0	1,00	0	0	0	
4	Co #4	UGT	1,05	1,05	0	0	0	1,00	0	0	
5	Co #5	UGT	1,05	1,05	0	0	0	0	1,00	0	
6	Co #6	UGT	1,05	1,05	0	0	0	0	0	1,00	

Figure 1-3 Load combination in axisVM

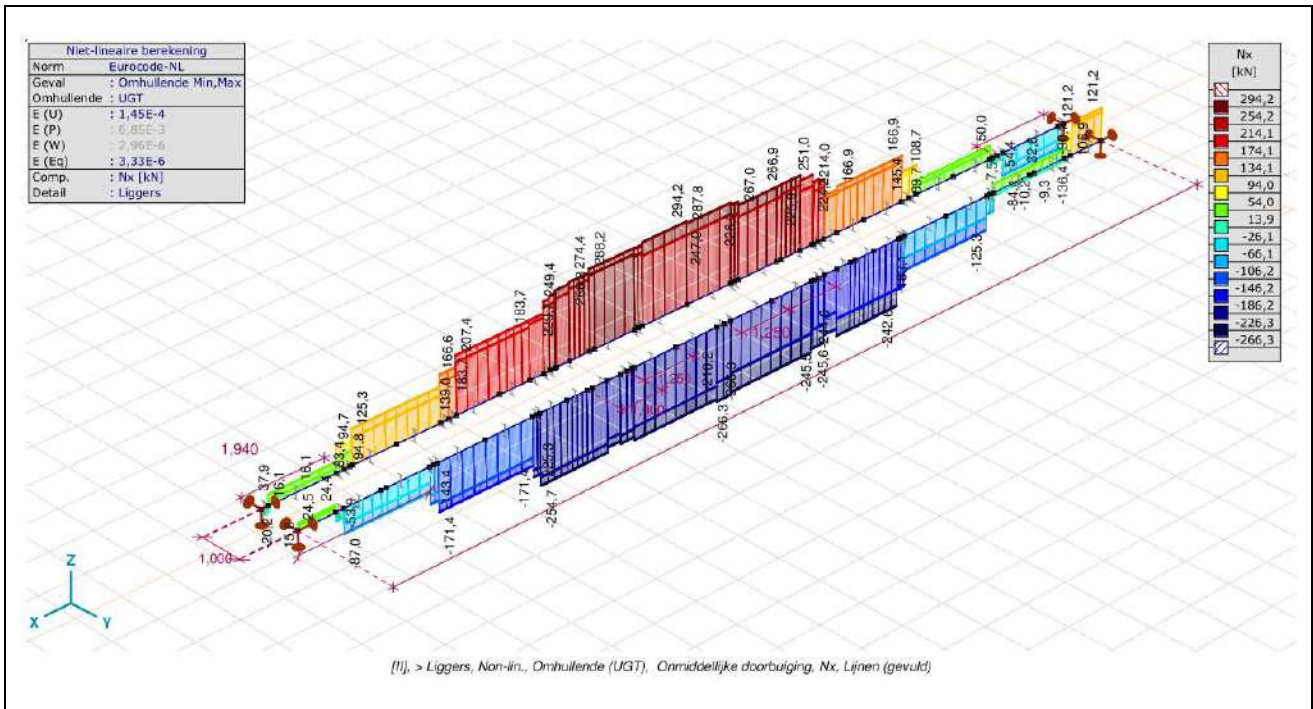
1.3 Member forces

Figure 2 shows the internal forces in the portal beam for the envelope of all load combinations. The axial force with a value of 266 kN in compression is maximum roughly at mid span. Not exactly mid span since some restraint is present at the mid column, whereas the outer columns does not provide restraint. At the joint with the mid column the axial force ranges from -136 kN compression to 121 kN tension. The 4 ULS load cases for GT and KIJ have quite similar results in magnitude. For all of these cases the ULS-value of the axial force have been included in the report. The values are for afkeurlevel. For verbouwlevel, the forces for verbouwlevel can be derived by multiplying with a factor of 1,25.

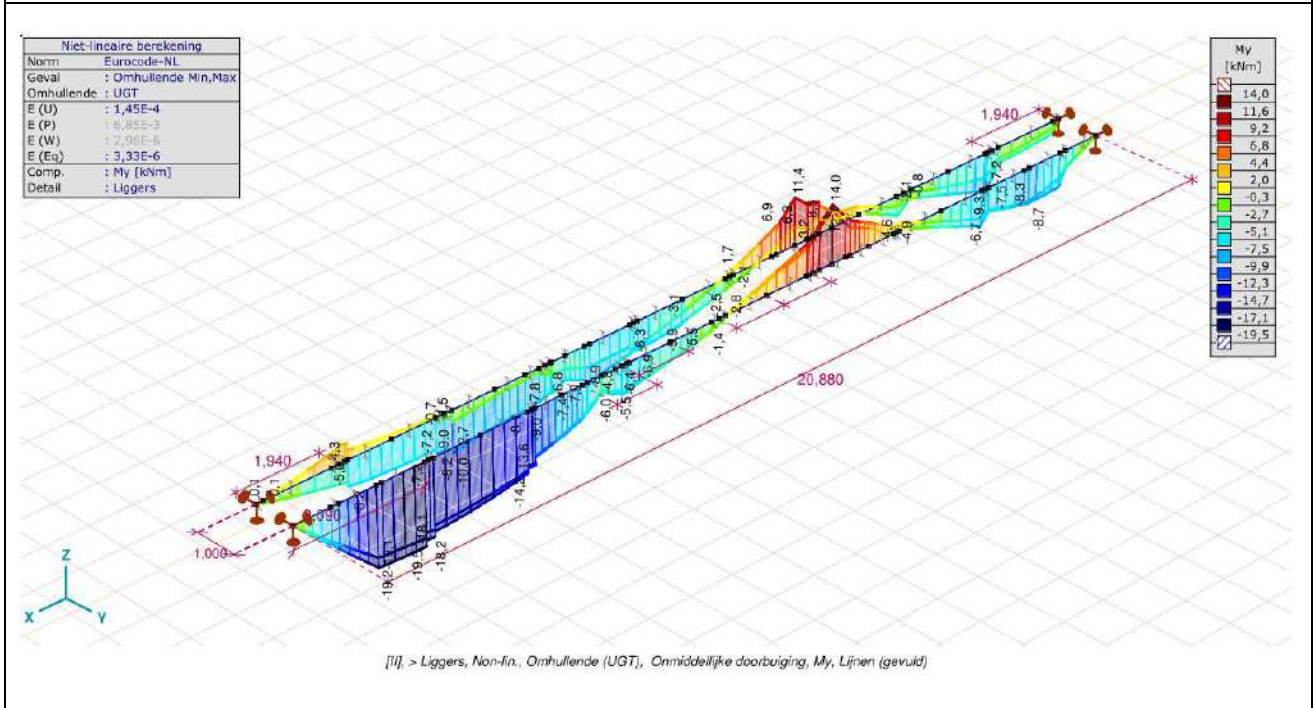
The bending moment in the major axis - M_y has a positive maximum value of 14,0 kNm and negative maximum value of -19,5 kNm. The asymmetry in moment distribution is caused by the difference in stiffness between left and right diagonal, which is related to difference in stiffness between end column relative to mid column.

Significant bending moments in the minor axis M_z exist. This is caused by the eccentricity in the connection between beam and diagonals. The maximum value of M_{zz} is 13,9 kNm. The maximum internal forces are highlighted in yellow in the figure below.

In the figures below the envelope of member forces are presented.



Axial force Nx



Bending moment My

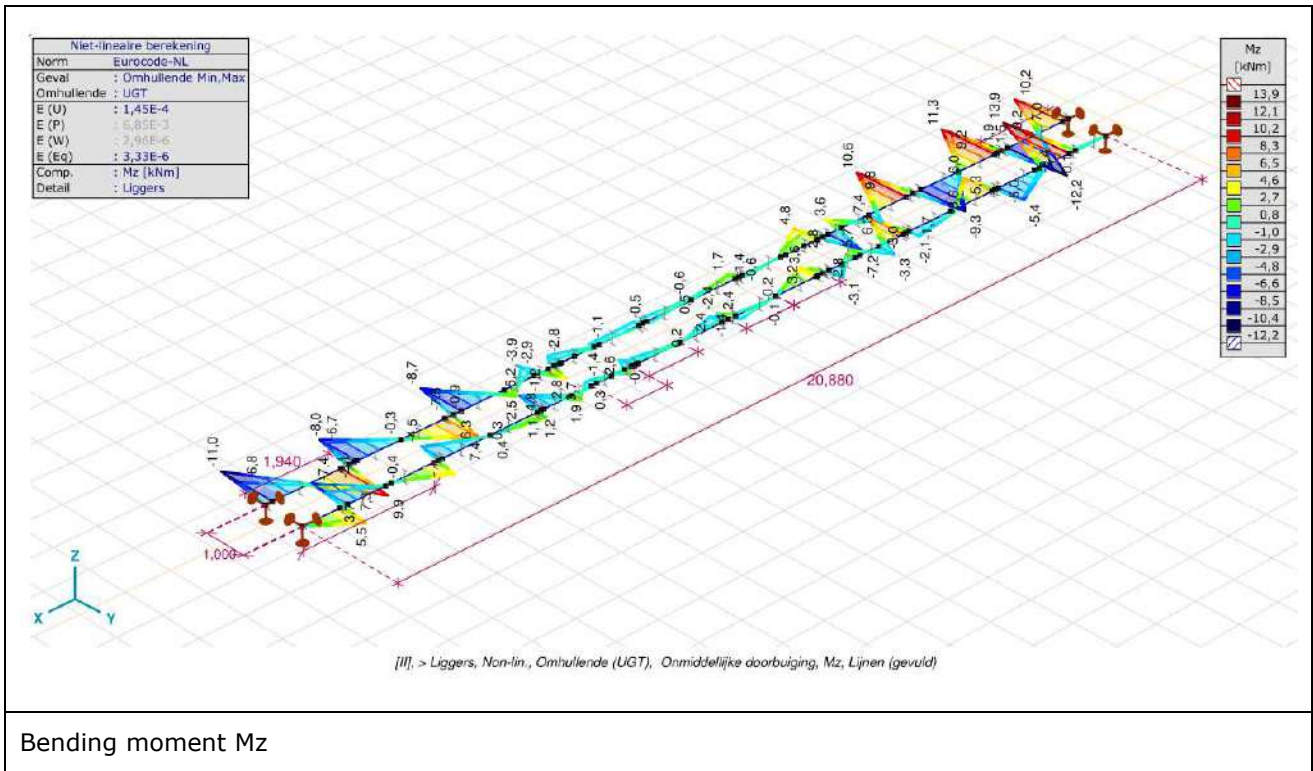


Figure 1-4 Internal force in the portal beam.

1.4 Stress

The stress in the portal beam is shown in Figure 1-5 for the envelope of the all the load combinations. The maximum elastic stress developing in the portal beam is 245 MPa. This occurs at the location where the combination of minor and major moments are most critical. In the next section the verification of the IPE270 is shown.

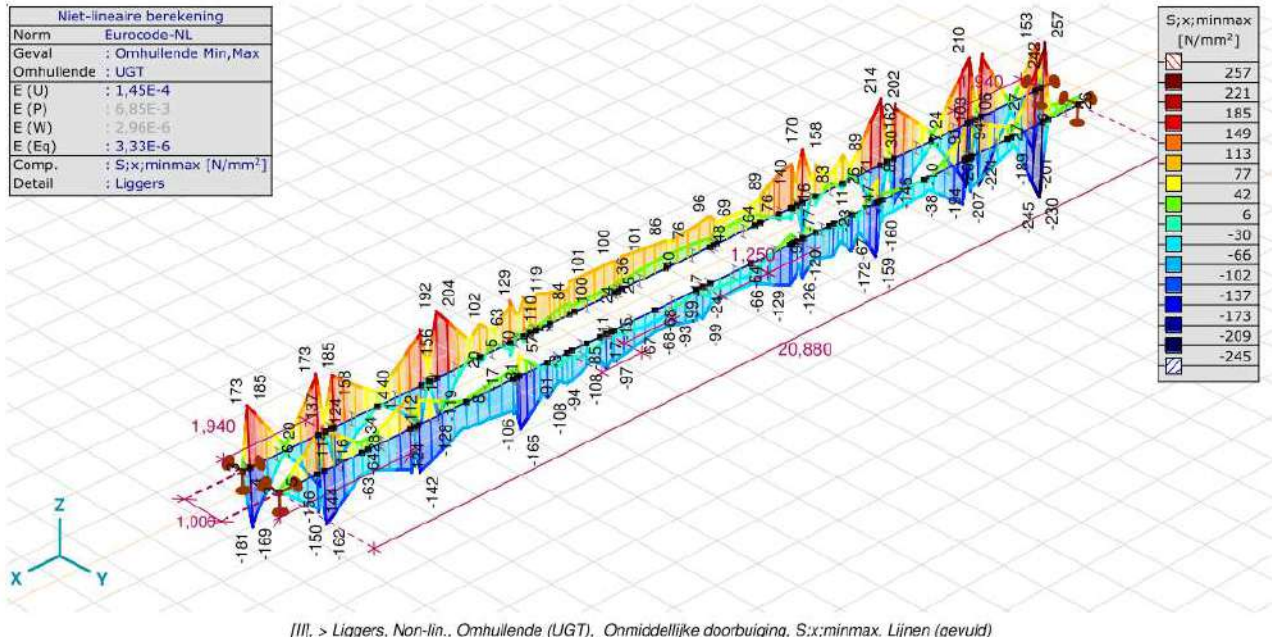


Figure 1-5 stress in portal beam – max(top left), min(top right) and angle profiles(bottom)

1.5 Verification

The chord members of the portal beam are checked with design rules of Eurocode 3. The maximum utilization of the section is seen as 0.87. Thus the chord members are considered safe, with some reserve for the accidental loading and losses in connections. Bi-axial moments My and Mz with compression is controlling check for steel design. The local peak however which causes the highest utilization of 0,87 is also influenced by torsion since diagonals are connected to bottom and top flange. Since warping resistance of IPE-member is not taken into account the high resulting U.C. should be considered to be conservative. The lateral torsional buckling has been included in the check, since a lot of support exists to the flange of the IPE, stability is not recognised as an important issue in this structure. Thus the portal beam is considered safe.

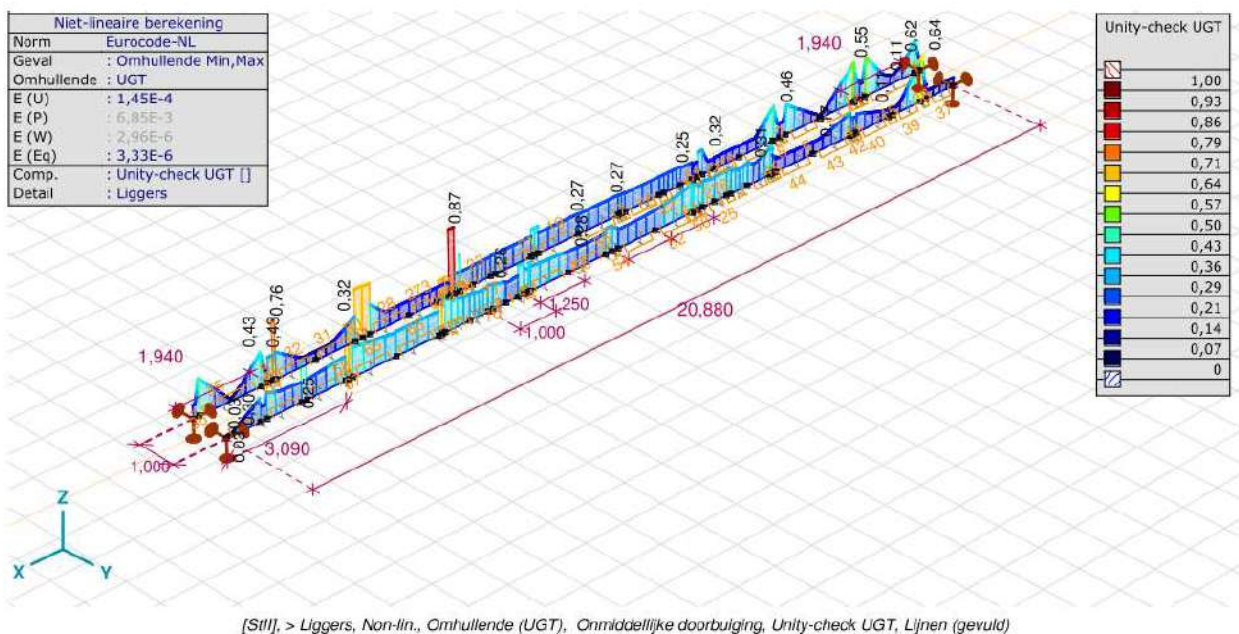


Figure 1-6 Eurocode 3 check in the portal beam

The L70x7 have highest axial forces. The maximum force is equal to 58 kN. The L70x7 is connected by two bolts M20-5.6. The verification has been performed with a spreadsheet.

Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Diagonalen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.													
33	4	L 70X 70X 7	Nx	min	Co #4 [1] (1,000)	0,918	(489)	-47,9	0	0	0	0	0
2	4	L 70X 70X 7		max	Co #4 [1] (1,000)	0,918	(303)	58,2	0	0	0	0	0

See output of spreadsheet:

U.C. = 0,45 ≤ 1,00 OK.

Project: BBB380
Mast: Portal

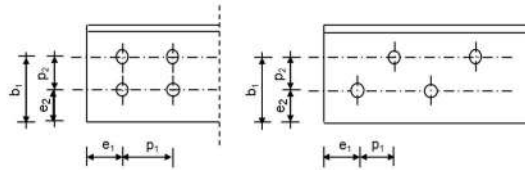
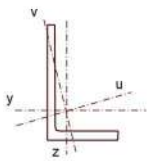
DNV·GL

Angle check

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

Datum: 202103-01
Auteur: TBR
Versie: 2.9

Member name	Diagonals	Conclusion
Section	L70x7	U.C. (compression) 0,49 < 1,0 OK U.C. (tension) 0,40 < 1,0 OK



Steel grade **S235**

Member loads
Compressive force $N_{Ed} =$ **58 kN**
Tensile force **-47 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 $L_{y,buc} =$ **1,22 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1,22 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1,22 m**

Member type **Other**
Type bracing **Non staggered**

End conditions
Begin **More than one bolt**
End **More than one bolt**
Restraint code TOWER **CB**

Bolted connection
Bolt type **M20**
Bolt class **5.6**
Number of bolts per leg **2** (2 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Line**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **40 mm** Ok
Separation distance // $p_1 =$ **86 mm** Ok
Separation distance | $p_2 =$ **0 mm** Ok
End distance $e_2 =$ **35 mm** Ok
Double strap or single strap **Single**
Tie plate $b_p =$ **135 mm** OK
 $t_p =$ **10 mm** OK
 $e_2 =$ **32 mm** OK

A **940 mm²**
G **7,5 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{t,Q} =$ **1,50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1,00**
 $\gamma_{M1} =$ **1,00**
 $\gamma_{M2} =$ **1,25**
Shear strength bolt $F_{v,Rd} =$ **58,8 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i$ **90 -**
Allowed: **180 OK**

Bending due to vertical construction load
 $M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0,46 kNm**
U.C. = **0,23 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,ref}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A F_y / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 1,22 m	0,61	0,4+0,7 l	0,83	0,71	1	156 0,37
$L_{z,buc} =$ 1,22 m	0,61	0,4+0,7 l	0,83	0,71	1	156 0,37
$L_{v,buc} =$ 1,22 m	0,96	0,35+0,70	1,02	0,59	1	129 0,45
$L_{bc,buc} =$ - m	-	-	-	-	-	- 0,00

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{t,Rd} =$ 221	0,26		Net section angle $F_{t,Rd} =$ 129	0,36	
Cross section tie plate $F_{t,Rd} =$ 317	0,18		Net section tie plate $F_{t,Rd} =$ 293	0,16	
Shear strength $F_{v,Rd} =$ 118	0,49		Block shear $F_{t,Rd} =$ 157	0,30	
Bearing strength $F_{b,Rd} =$ 202	0,29		Shear strength $F_{v,Rd} =$ 118	0,40	
Combined effect $F_{v,Rd} =$ 118	0,49	elastisch	Bearing strength $F_{b,Rd} =$ 162	0,29	
			Combined effect $F_{v,Rd} =$ 118	0,40	elastisch

2 BEAM FOR V-FIXATION

The V-fixation of the gantry of GT will be moved 1 m. Two new pair of beams will be applied to fit the V-fixation.

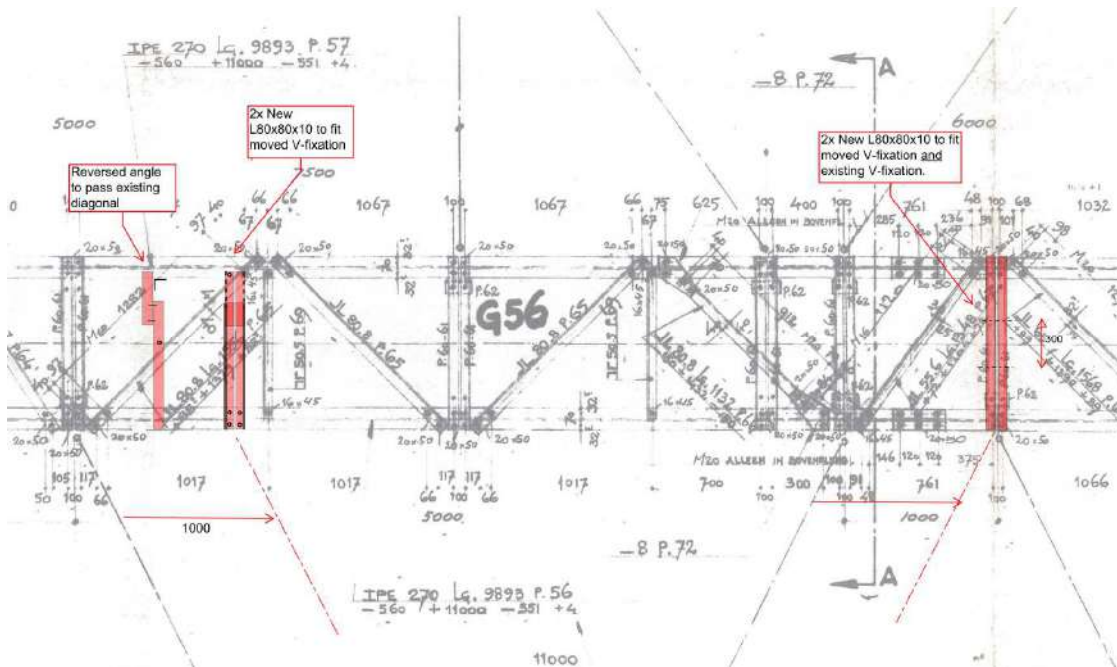
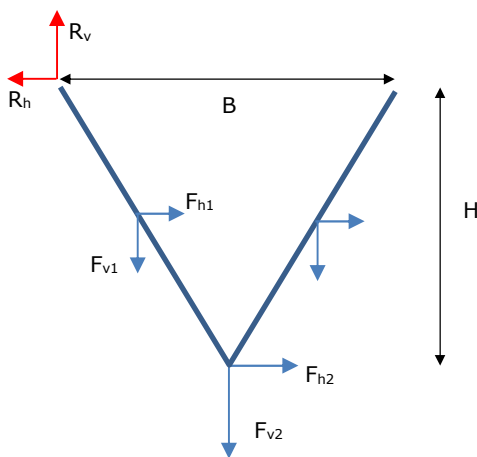


Figure 2-1 Changed position of V-fixation gantry GT



B=5 m, L=6 m, diagonal length 6,5 m.

Load	Load	Design value verbouw	Rv	Rh
F _{v1}	3,0 kN	3,6 kN	3,6 kN	3,6 x 2,5/6 = 1,5 kN
F _{h1}	1,2 x 6 x 0,18 m x 0,9 kN/m ² = 1,2 kN	1,7 kN	2 x 1,7 x 3 / 5 = 2,0 kN	2,0 x 2,5/6 = 0,8 kN
F _{v2}	1 kN	1,2 kN	0,6 kN	0,6 x 2,5/6 = 0,25 kN
F _{h2}	0,9 x 2 x 7 m x 3 x 0,036 x 0,9 kN/m ² = 1,2 kN	1,7 kN	1,7 x 6 / 5 = 2,0 kN	2,0 x 2,5/6 = 0,8 kN

Reaction force of left leg (maximum):

$$F_v = 3,6 + 2,0 + 0,6 + 2,0 = 8,2 \text{ kN}$$

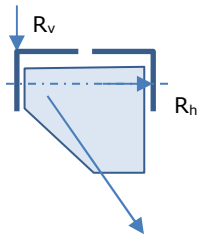
$$F_h = 1,5 + 0,8 + 0,3 + 0,8 = 3,4 \text{ kN}$$

Reaction of right leg (minimum):

$$F_v = 3,6 - 2,0 + 0,6 - 2,0 = 0,2 \text{ kN}$$

$$F_h = 1,5 - 0,8 + 0,3 - 0,8 = 0,2 \text{ kN}$$

Scheme:



The vertical load is carried by one of the angles in the pair. It is also assumed that the horizontal load is carried by the other angle. The vertical load is decisive for required strength.

Bending moment:

$$M_{Ed} = 1/4 \times 8,2 \times 1,0 \text{ m} = 2,1 \text{ kNm}$$

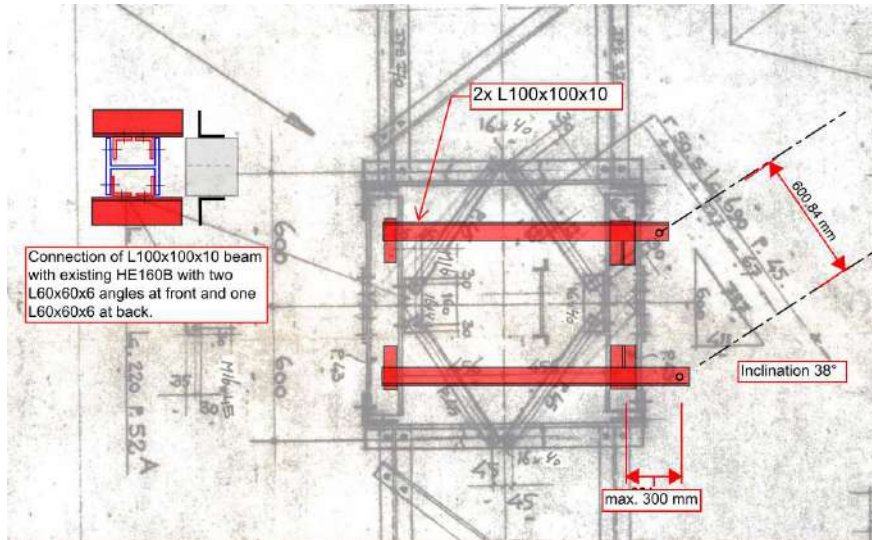
$$\underline{\text{L80x80x10}}: W_{el} = 15,46 \times 10^{-3}$$

$$M_{Rd} = 355 \times 15,46 \times 10^{-3} = 5,5 \text{ kNm}$$

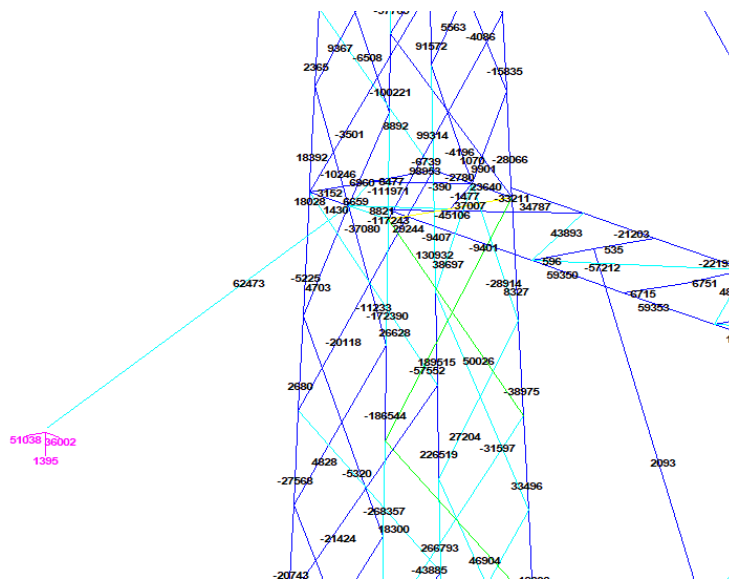
$$\text{U.C.} = 2,1 / 5,5 = 0,38 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

3 NEW ANGLE IN COLUMN FOR STRAIN INSULATOR

The column of the GT-structure will have two angle pairs to connect the insulators to.



Max. force in insulator LC14:



The beam will have a cantilevering length of max. 0,3 m.

The force is divided with 60/40% distribution over top and bottom angle and equally over left and right beam pair. A factor of 1,25 for verbouw load will be used.

$$F_h = 1,25 \times 0,6 \times 0,5 \times 36 = 13,5 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,3 \times 13,5 = 4,1 \text{ kNm}$$

$$\underline{L100x100x10}: W_{el} = 24,5 \times 10^{-3}$$

$$M_{Rd} = 355 \times 24,5 \times 10^{-3} = 8,7 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 4,1 / 8,7 = 0,47 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

COMPUTER OUTPUT:

- Axis VM report

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

AxisVM X5 R4h - Geregistreerd aan DNV GL - Energy

KIJ_GT_gantry.axs

Rapport

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3
Profielen	4
Knopen	6
knopen	11
> Liggers	12
> Diagonalen	13
> Afspanningen	14
> Bdelastingknopen	15
Staven	16
staafnummers	24
profielen	25
Knoopopleggingen	26
EG: Staaf eigen gewicht	27
EG	27
PB: Knoopbelastingen [Bdelastingknopen]	28
PB	28
> Bdelastingknopen, PB	29
> Bdelastingknopen, KIJ_ULS_3	30
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	31
[II], Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	31
[II], > Diagonalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	32
[II], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	33
[II], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)	34
[II], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)	35
[II], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vy, Lijnen (gevuld)	36
[II], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vz, Lijnen (gevuld)	37
[II], > Afspanningen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)	38
[II], > Afspanningen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)	39
[II], > Afspanningen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	40
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]	41
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Afspanningen]	42
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Diagonalen]	42
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Trekschoren]	43
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]	43
[II], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	46
Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]	47
[StII], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Unity-check UGT, Lijnen (gevuld)	53

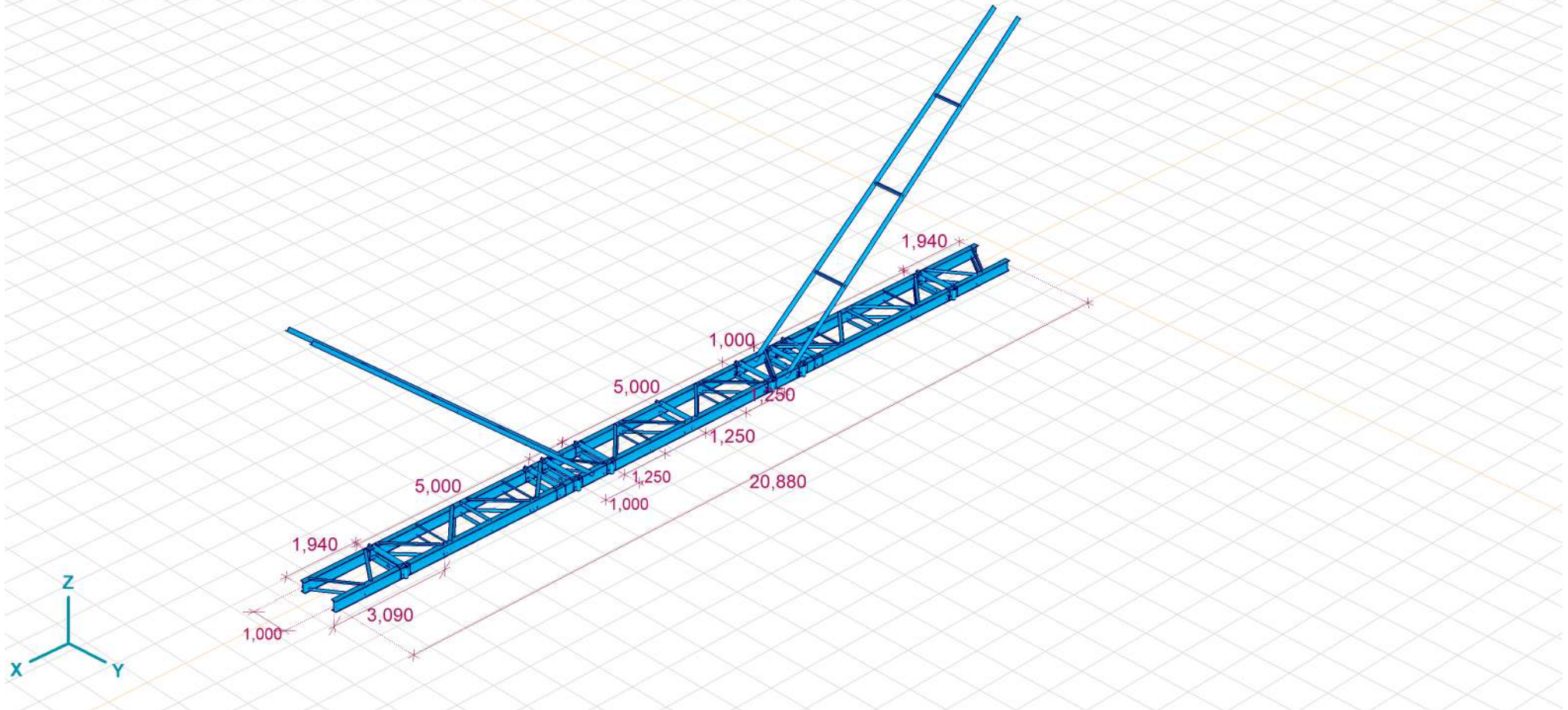
Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

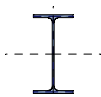
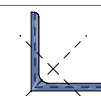
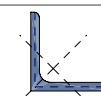
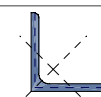
Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 4

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]
1	IPE 270		Gewalst	I	270,0	135,0	6,6	10,2	15,0	0	0	4595,40	2558,34	1743,68
2	L 80X 80X 8		Gewalst	L	80,0	80,0	8,0	8,0	10,0	5,0	0	1226,78	537,99	544,05
3	L 55X 55X 6		Gewalst	L	55,0	55,0	6,0	6,0	8,0	4,0	0	630,90	278,51	282,29
4	L 70X 70X 7		Gewalst	L	70,0	70,0	7,0	7,0	9,0	4,5	0	939,73	412,00	416,89

	Naam	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]	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]
1	IPE 270	160775,000	5,791E+07	4198780,000	0	5,791E+07	4198780,000	0	6,9E+10	428967,800	428967,800
2	L 80X 80X 8	28221,860	722397,800	722397,800	-423612,400	1146010,000	298785,400	45,00	1,2E+07	20258,790	20258,790
3	L 55X 55X 6	8324,308	172850,100	172850,200	-101063,000	273913,200	71787,110	45,00	1527235	7043,123	7043,123
4	L 70X 70X 7	16632,030	422933,400	422933,400	-247895,000	670828,400	175038,400	45,00	5155803	13552,780	13552,780

	Naam	$W_{2,el,t}$ [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]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	$S.p.$
1	IPE 270	62204,140	62204,140	484103,900	96957,990	112,3	30,2	135,0	270,0	67,5	135,0	0	0	9
2	L 80X 80X 8	10570,720	9369,557	32196,080	16562,340	24,3	24,3	80,0	80,0	22,5	22,5	-17,8	-17,8	4
3	L 55X 55X 6	3705,328	3247,898	11266,640	5820,857	16,6	16,6	55,0	55,0	15,6	15,6	-12,0	-12,0	4
4	L 70X 70X 7	7084,595	6279,096	21549,950	11096,740	21,2	21,2	70,0	70,0	19,7	19,7	-15,5	-15,5	4

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy





Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]
5	L 65X 65X 7		Gewalst	L	65,0	65,0	7,0	7,0	9,0	4,5	0	869,73	383,63	388,46
6	L 50X 50X 5		Gewalst	L	50,0	50,0	5,0	5,0	7,0	3,5	0	480,28	210,38	213,29
7	L 100X 50X 6X		Gewalst	L	100,0	50,0	6,0	6,0	9,0	4,5	0	872,73	231,48	516,47
8	U 160		Gewalst	U	160,0	65,0	7,5	10,5	10,5	5,5	0	2401,46	779,16	1094,03

	Naam	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	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]
5	L 65X 65X 7	15488,830	334281,200	334281,200	-195612,700	529893,800	138668,500	45,00	4036559	11528,970	11528,970
6	L 50X 50X 5	4408,870	109629,100	109629,100	-64162,800	173791,900	45466,320	45,00	678722	4915,578	4915,578
7	L 100X 50X 6X	11459,980	897072,900	152537,500	-207618,900	951054,900	98555,420	14,57	5624540	14496,430	21734,460
8	U 160	74997,060	9247535,000	850482,000	0	9247535,000	850482,000	0	3,2E+09	115594,200	115594,200

	Naam	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]	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
5	L 65X 65X 7	6046,694	5309,962	18412,990	9497,518	19,6	19,6	65,0	65,0	18,5	18,5	-14,2	-14,2	4
6	L 50X 50X 5	2584,399	2290,666	7830,310	4045,387	15,1	15,1	50,0	50,0	14,0	14,0	-11,0	-11,0	4
7	L 100X 50X 6X	3281,019	5221,405	25285,330	7359,775	32,1	13,2	50,0	100,0	10,4	34,9	-7,3	-30,2	4
8	U 160	18249,080	46232,180	137539,200	35145,410	62,1	18,8	65,0	160,0	18,4	80,0	-34,9	0	8

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 7

Knopen

	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z		$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
17	11,000	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	57	8,685	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
18	12,150	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	58	9,750	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
19	12,250	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	59	10,815	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
20	12,350	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	60	11,000	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
21	13,500	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	61	11,185	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
22	14,335	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	62	12,250	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
23	14,500	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	63	13,315	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
24	14,650	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	64	13,500	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
25	15,750	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	65	13,665	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
26	16,800	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	66	14,500	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
27	17,000	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	67	15,675	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
28	17,200	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68	15,750	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
29	18,250	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	69	15,850	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
30	19,300	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	70	17,000	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
31	19,500	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	71	18,150	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
32	19,680	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	72	18,250	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
33	21,270	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	73	18,350	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
34	11,000	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	74	19,500	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
35	11,000	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	75	20,385	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
36	2,500	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	76	20,565	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
37	7,500	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	77	0,560	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
38	8,500	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	78	0,730	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
39	13,500	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	79	2,320	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
40	14,500	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	80	2,500	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
41	19,500	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	81	2,700	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
42	11,000	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	82	3,750	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
43	7,000	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	83	4,800	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
44	1,435	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	84	5,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
45	1,615	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	85	5,200	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
46	2,500	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86	6,250	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
47	3,650	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	87	7,350	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
48	3,750	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	88	7,500	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
49	3,850	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	89	7,665	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
50	5,000	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	90	8,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
51	6,150	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	91	8,500	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
52	6,250	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	92	9,650	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
53	6,325	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	93	9,750	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
54	7,500	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	94	9,850	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
55	8,335	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	95	11,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
56	8,500	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	96	12,150	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 8

Knopen

	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z		$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
97	12,250	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	137	11,185	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
98	12,350	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	138	12,250	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
99	13,500	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	139	13,315	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
100	14,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	140	13,500	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
101	14,335	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	141	13,665	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
102	14,500	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	142	14,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
103	14,650	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	143	14,500	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
104	15,750	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	144	15,675	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
105	16,800	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	145	15,750	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
106	17,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	146	15,850	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
107	17,200	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	147	17,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
108	18,250	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	148	18,150	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
109	19,300	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	149	18,250	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
110	19,500	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	150	18,350	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
111	19,680	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	151	19,500	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
112	21,270	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	152	20,385	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
113	21,440	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	153	20,565	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
114	7,000	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	154	21,440	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
115	7,000	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	155	0,730	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
116	7,000	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	156	2,320	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
117	7,000	-0,250	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	157	2,500	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
118	0,560	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	158	2,700	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
119	1,435	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	159	3,750	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
120	1,615	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	160	4,800	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
121	2,500	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	161	5,000	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
122	3,650	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	162	5,200	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
123	3,750	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	163	6,250	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
124	3,850	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	164	7,350	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
125	5,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	165	7,500	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
126	6,150	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	166	7,665	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
127	6,250	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	167	8,500	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
128	6,325	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	168	9,650	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
129	7,500	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	169	9,750	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
130	8,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	170	9,850	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
131	8,335	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	171	11,000	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
132	8,500	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172	12,150	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
133	8,685	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	173	12,250	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
134	9,750	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	174	12,350	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
135	10,815	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	175	13,500	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
136	11,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	176	14,335	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 9

Knopen

	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z		$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
177	14,500	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	218	17,000	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
178	14,650	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	219	18,150	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
179	15,750	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	220	18,250	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
180	16,800	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	221	18,350	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
181	17,000	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	222	19,500	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
182	17,200	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	223	20,385	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
183	18,250	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	224	20,565	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
184	19,300	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	225	6,095	-0,469	1,599	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
185	19,500	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	226	15,905	-0,469	1,599	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
186	19,680	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	227	6,095	0,469	1,599	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
187	21,270	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	228	15,905	0,469	1,599	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
188	7,000	0	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	229	4,190	-0,438	3,198	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
190	7,000	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	230	17,810	-0,438	3,198	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
191	7,000	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	231	4,190	0,438	3,198	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
192	1,435	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	232	17,810	0,438	3,198	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
193	1,615	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	233	2,285	-0,407	4,796	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
194	2,500	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	234	19,715	-0,407	4,796	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
195	3,650	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	235	2,285	0,407	4,796	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
196	3,750	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236	19,715	0,407	4,796	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
197	3,850	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	237	0,380	-0,376	6,395	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
198	5,000	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	238	21,620	-0,376	6,395	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
199	6,150	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	239	0,380	0,376	6,395	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
200	6,250	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	240	21,620	0,376	6,395	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
201	6,325	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	242	7,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
202	7,500	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	265	7,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
203	8,335	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	417	15,000	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
204	8,500	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	440	15,000	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
205	8,685	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	585	15,000	-0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
206	9,750	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	586	15,000	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
207	10,815	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	587	7,000	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
208	11,000	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	589	19,500	0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
209	11,185	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	590	19,500	0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
210	12,250	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	591	19,500	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
211	13,315	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	592	19,500	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
212	13,500	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	593	19,500	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
213	13,665	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	594	19,500	0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
214	14,500	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	595	14,500	0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
215	15,675	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	596	14,500	0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
216	15,750	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	597	14,500	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
217	15,850	0,500	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	598	14,500	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 10

Knopen

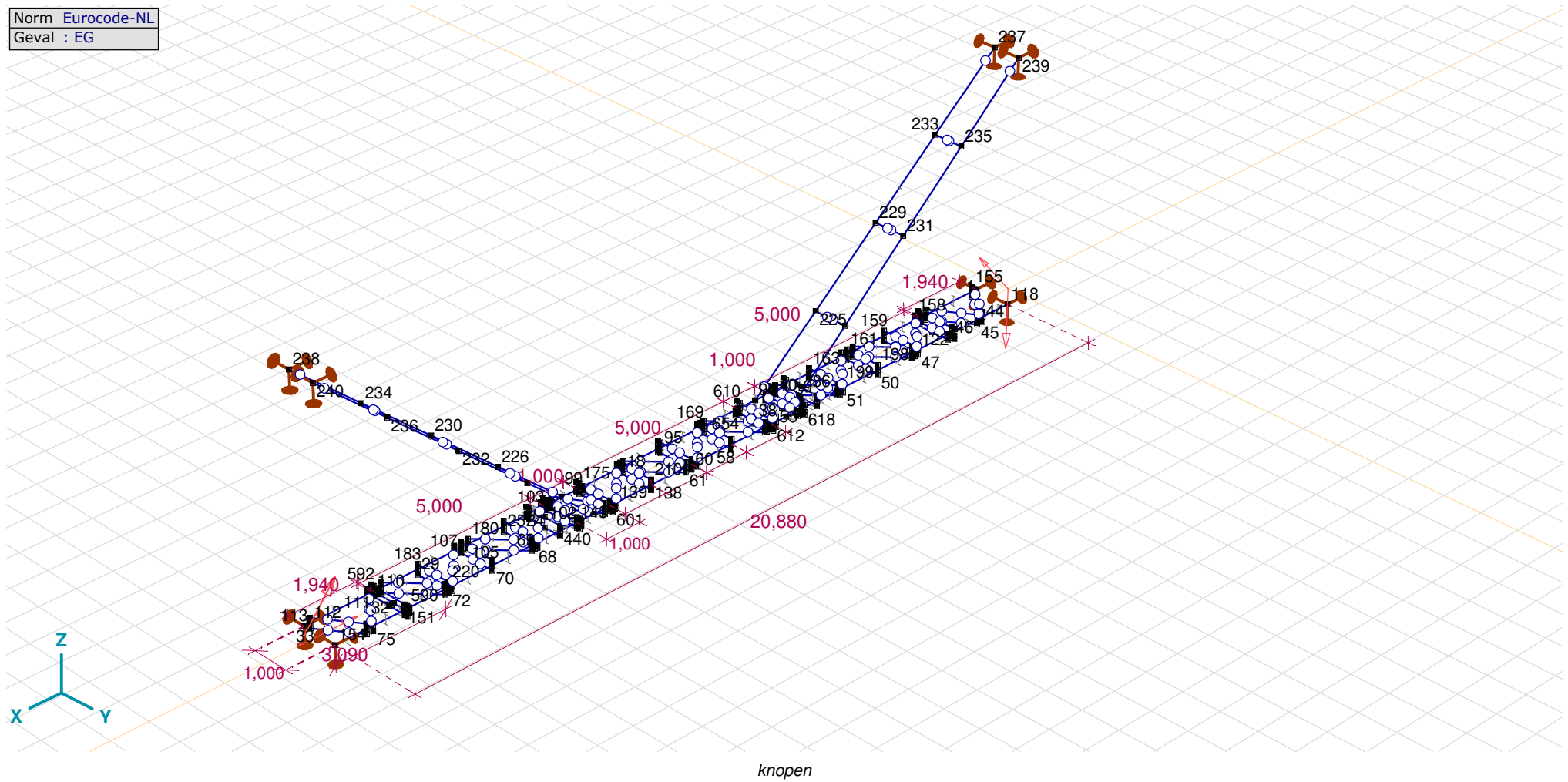
	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z		$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
599	14,500	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	639	13,368	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
600	14,500	0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	640	13,368	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
601	13,500	0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	641	13,368	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
602	13,500	0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	642	13,434	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
603	13,500	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	643	2,632	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
604	13,500	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	644	2,632	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
605	13,500	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	645	2,632	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
606	13,500	0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	646	2,632	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
607	8,500	0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	647	2,632	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
608	8,500	0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	648	7,632	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
609	8,500	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	649	7,632	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
610	8,500	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	650	7,632	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
611	8,500	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	651	7,632	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
612	8,500	0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	652	7,632	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
613	7,500	0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	653	8,632	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
614	7,500	0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	654	8,632	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
615	7,500	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	655	8,632	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
616	7,500	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	656	8,632	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
617	7,500	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	657	8,632	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
618	7,500	0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	658	2,566	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
619	2,500	0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	659	7,566	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
620	2,500	0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	660	8,566	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
621	2,500	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	733	7,000	-0,250	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
622	2,500	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	734	7,000	-0,125	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
623	2,500	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	735	7,000	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
624	2,500	0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	739	7,000	-0,159	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
625	19,368	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	740	7,000	-0,159	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
626	19,368	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	741	15,000	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
627	19,368	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	742	15,000	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
628	19,368	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	743	15,000	-0,250	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
629	19,368	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	744	15,000	0	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
630	19,434	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	746	15,000	-0,585	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
631	14,368	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	747	15,000	-0,585	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
632	14,368	-0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	748	15,000	-0,585	-0,050	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
633	14,368	0,500	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	750	15,000	-0,250	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
634	14,368	0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	751	15,000	-0,125	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
635	14,368	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	752	15,000	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
636	14,434	0	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	756	15,000	-0,159	0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
637	13,368	-0,500	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	757	15,000	-0,159	-0,135	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
638	13,368	-0,500	-0,135	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: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

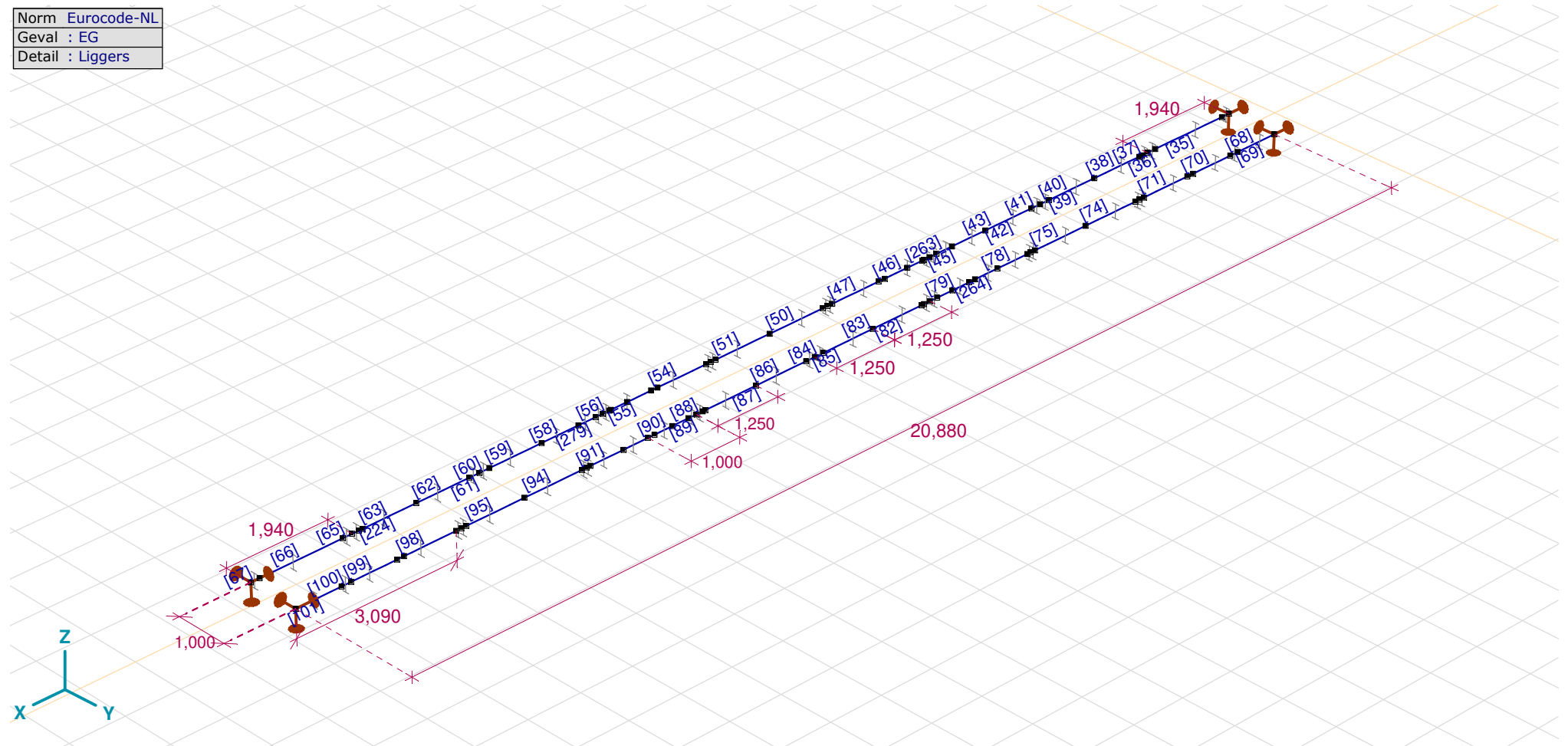
Norm Eurocode-NL
Geval : EG



Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: EG
Detail	: Liggers

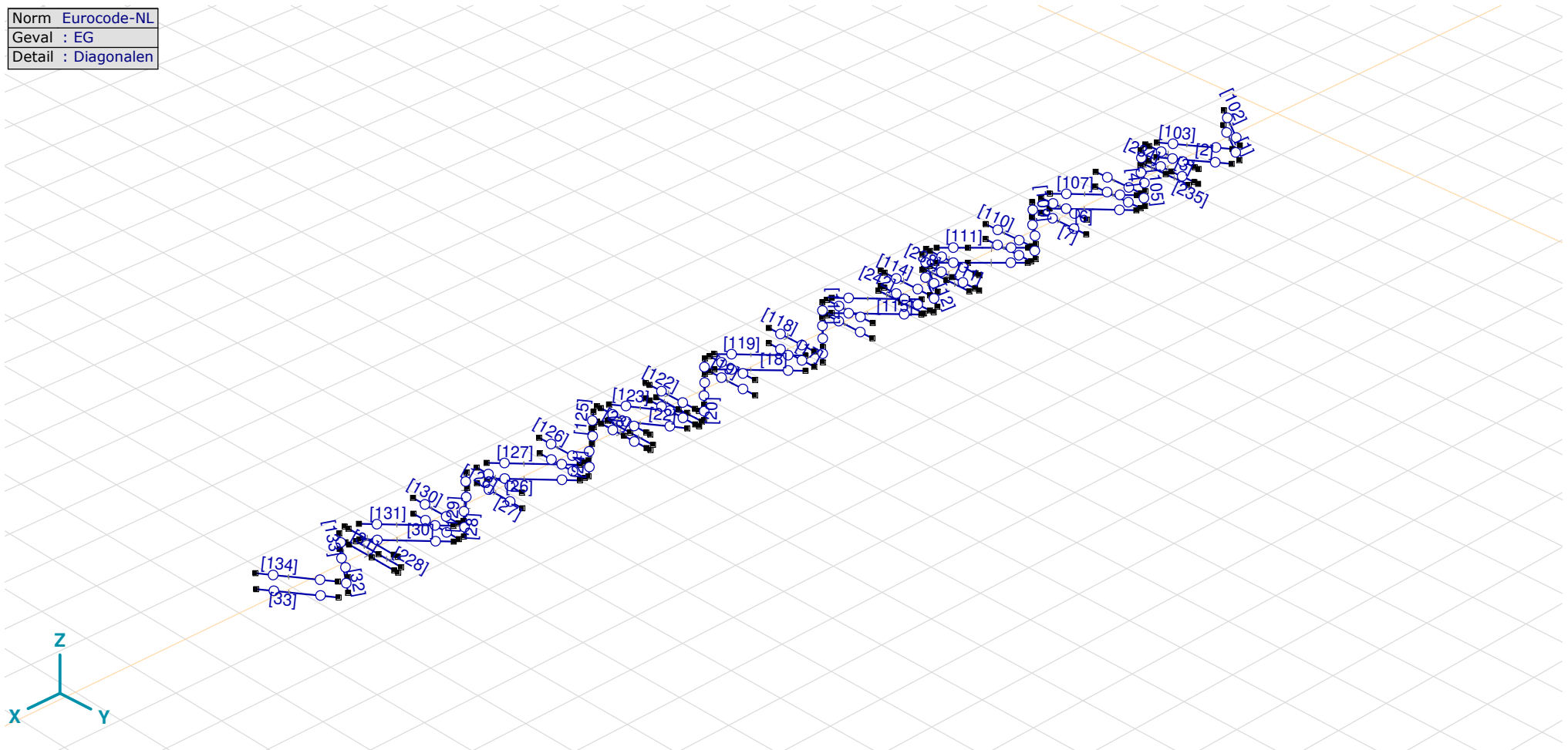


> Liggers

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: EG
Detail	: Diagonalen



> Diagonalen

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

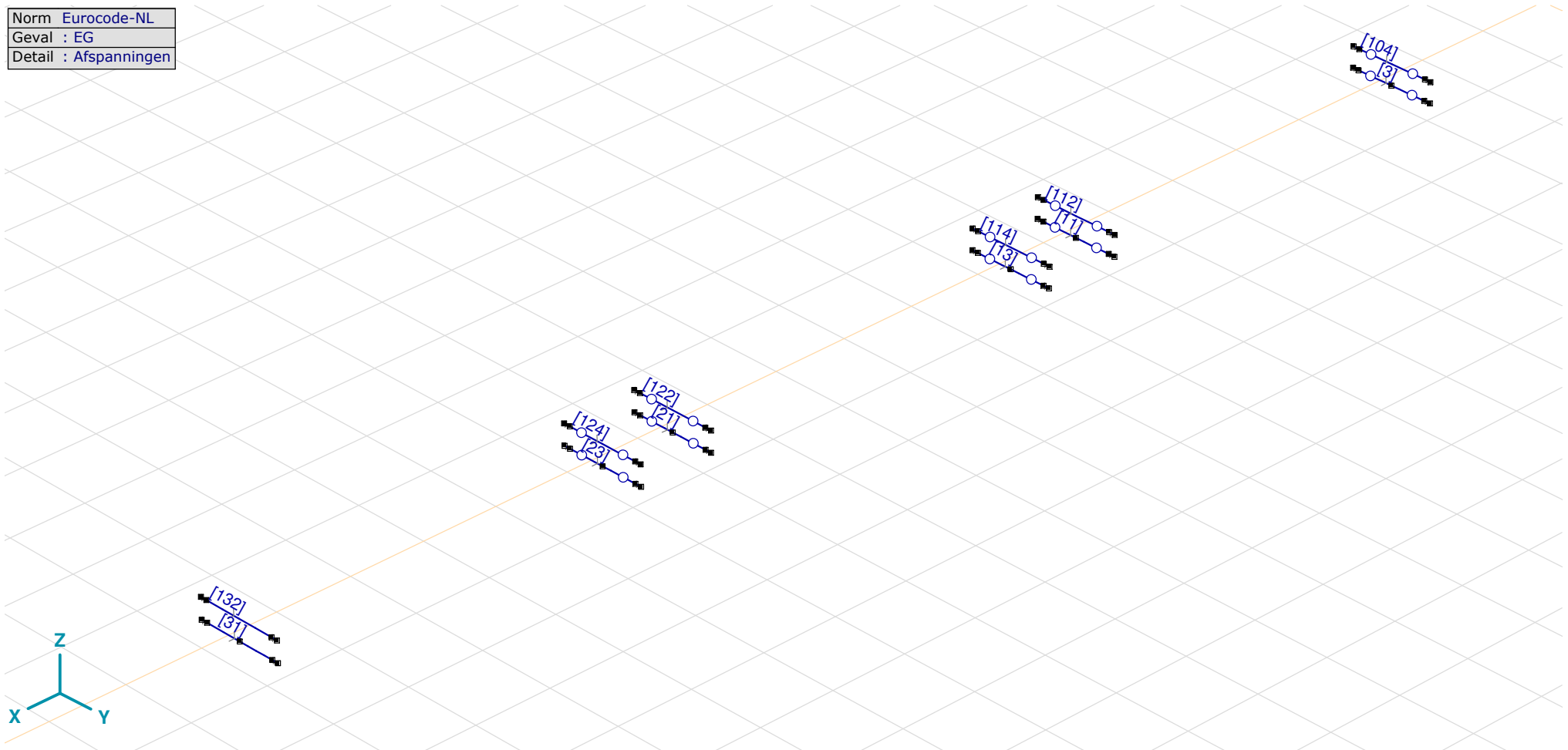
Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 14

Norm	Eurocode-NL
Geval	: EG
Detail	: Afspanningen

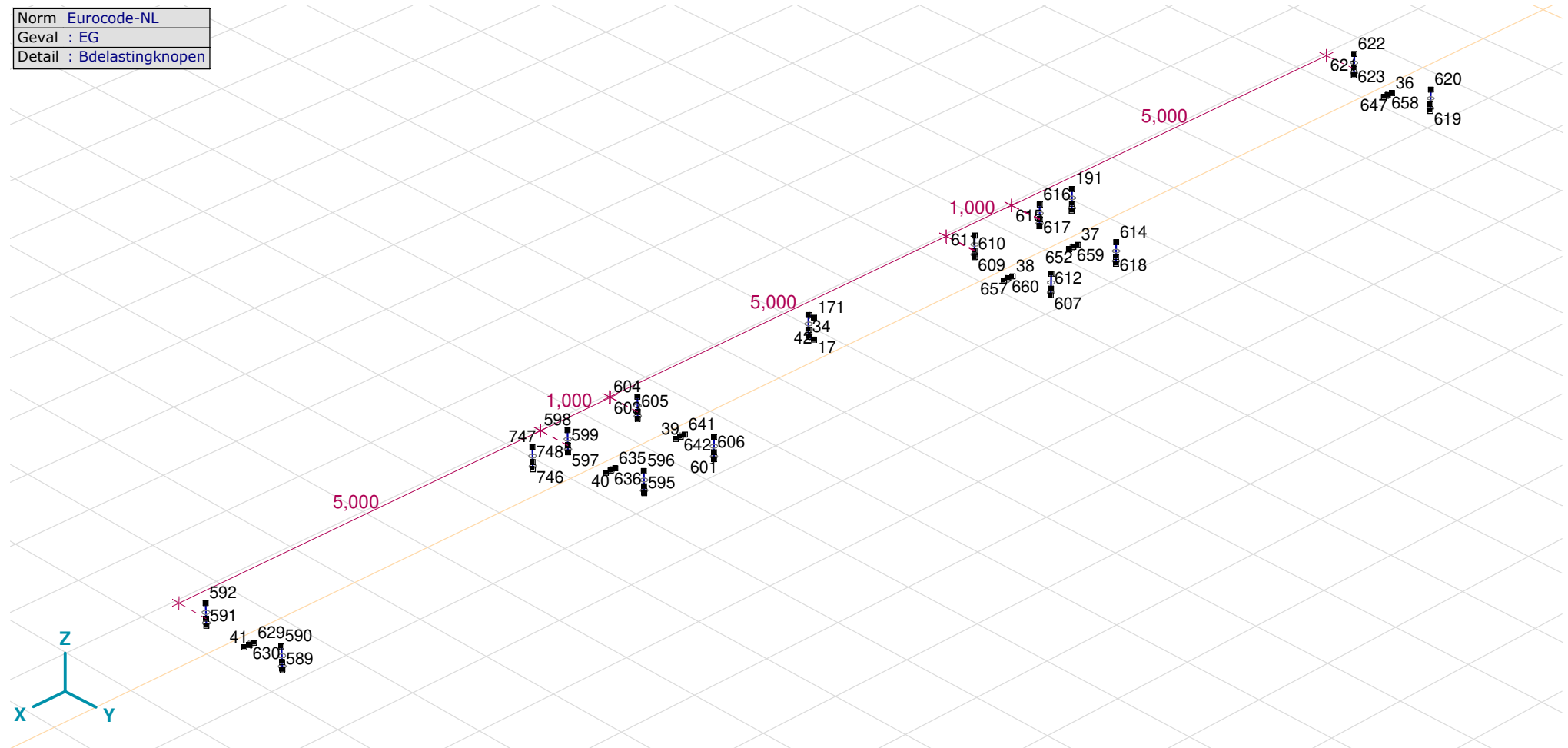


> Afspanningen

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: EG
Detail	: Bdelastingknopen



> Bdelastingknopen

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 16

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
1	1	→ 44	1,224	i - j	S 235	4	4	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
2	2	→ 45	1,224	i - j	S 235	4	4	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
3	3	→ 46	1,000	i - j	S 235	9	9	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
4	4	→ 47	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
5	5	→ 48	1,000	i - j	S 235	6	6	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
6	6	→ 49	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
7	7	→ 50	1,000	i - j	S 235	6	6	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
8	8	→ 51	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
9	9	→ 52	1,000	i - j	S 235	6	6	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
10	10	← 53	1,432	j - i	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
11	11	→ 54	1,000	i - j	S 235	9	9	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
12	12	→ 55	1,204	i - j	S 235	3	3	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
13	13	→ 56	1,000	i - j	S 235	9	9	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
14	14	→ 57	1,390	i - j	S 235	5	5	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
15	15	→ 58	1,000	i - j	S 235	6	6	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
16	16	→ 59	1,390	i - j	S 235	5	5	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
17	17	→ 60	1,000	i - j	S 235	2	2	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
18	18	→ 61	1,390	i - j	S 235	5	5	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
19	19	→ 62	1,000	i - j	S 235	6	6	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
20	20	→ 63	1,390	i - j	S 235	5	5	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
21	21	→ 64	1,000	i - j	S 235	9	9	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
22	22	→ 65	1,204	i - j	S 235	3	3	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
23	23	→ 66	1,000	i - j	S 235	9	9	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
24	24	← 67	1,432	j - i	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
25	25	→ 68	1,000	i - j	S 235	6	6	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
26	26	→ 69	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
27	27	→ 70	1,000	i - j	S 235	6	6	R1	Schar-YZ	Schar-YZ
28	28	→ 71	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
29	29	→ 72	1,000	i - j	S 235	6	6	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
30	30	→ 73	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
31	31	→ 74	1,000	i - j	S 235	9	9	R1	.	.
32	32	→ 75	1,224	i - j	S 235	4	4	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
33	33	→ 76	1,224	i - j	S 235	4	4	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
34	77	→ 78	0,170	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
35	78	→ 79	1,590	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
36	79	→ 80	0,180	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
37	80	→ 81	0,200	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
38	81	→ 82	1,050	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
39	82	→ 83	1,050	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021

Pag. 17

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
40	83	→ 84	0,200	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
41	84	→ 85	0,200	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
42	85	→ 86	1,050	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
43	86	→ 242	0,750	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
44	87	→ 88	0,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
45	88	→ 89	0,165	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
46	89	→ 91	0,835	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
47	91	→ 92	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
48	92	→ 93	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
49	93	→ 94	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
50	94	→ 95	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
51	95	← 96	1,150	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
52	97	→ 96	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
53	98	→ 97	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
54	99	→ 98	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
55	101	→ 99	0,835	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
56	102	→ 101	0,165	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
57	103	→ 102	0,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
58	104	→ 417	0,750	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
59	105	→ 104	1,050	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
60	106	→ 105	0,200	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
61	107	→ 106	0,200	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
62	108	→ 107	1,050	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
63	109	→ 108	1,050	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
64	589	→ 594	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
65	111	→ 110	0,180	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
66	112	→ 111	1,590	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
67	113	→ 112	0,170	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
68	118	→ 119	0,875	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
69	119	→ 120	0,180	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
70	120	→ 121	0,885	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
71	121	→ 122	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
72	122	→ 123	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
73	123	→ 124	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
74	124	→ 125	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
75	125	→ 126	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
76	126	→ 127	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
77	127	→ 128	0,075	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
78	128	→ 265	0,675	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 18

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
79	129	→ 131	0,835	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
80	131	→ 132	0,165	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
81	132	→ 133	0,185	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
82	133	→ 134	1,065	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
83	134	→ 135	1,065	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
84	135	→ 136	0,185	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
85	136	← 137	0,185	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
86	138	→ 137	1,065	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
87	139	→ 138	1,065	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
88	140	→ 139	0,185	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
89	141	→ 140	0,165	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
90	143	→ 141	0,835	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
91	144	→ 440	0,675	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
92	145	→ 144	0,075	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
93	146	→ 145	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
94	147	→ 146	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
95	148	→ 147	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
96	149	→ 148	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
97	150	→ 149	0,100	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
98	151	→ 150	1,150	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
99	152	→ 151	0,885	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
100	153	→ 152	0,180	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
101	154	→ 153	0,875	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
102	155	→ 192	1,224	i - j	S 235	4	4	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
103	156	→ 193	1,224	i - j	S 235	4	4	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
104	157	→ 194	1,000	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
105	158	→ 195	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
106	159	→ 196	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
107	160	→ 197	1,379	i - j	S 235	2	2	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
108	161	→ 198	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
109	162	→ 199	1,379	i - j	S 235	2	2	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
110	163	→ 200	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
111	164	← 201	1,432	j - i	S 235	2	2	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
112	165	→ 202	1,000	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
113	166	→ 203	1,204	i - j	S 235	3	3	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
114	167	→ 204	1,000	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
115	168	→ 205	1,390	i - j	S 235	5	5	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
116	169	→ 206	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
117	170	→ 207	1,390	i - j	S 235	5	5	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021

Pag. 19

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
118	171	→ 208	1,000	i - j	S 235	2	2	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
119	172	→ 209	1,390	i - j	S 235	5	5	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
120	173	→ 210	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
121	174	→ 211	1,390	i - j	S 235	5	5	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
122	175	→ 212	1,000	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
123	176	→ 213	1,204	i - j	S 235	3	3	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
124	177	→ 214	1,000	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
125	178	← 215	1,432	j - i	S 235	2	2	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
126	179	→ 216	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
127	180	→ 217	1,379	i - j	S 235	2	2	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
128	181	→ 218	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R1	Schar-YZ	Schar-YZ
129	182	→ 219	1,379	i - j	S 235	2	2	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
130	183	→ 220	1,000	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
131	184	→ 221	1,379	i - j	S 235	2	2	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
132	185	→ 222	1,000	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	.	.
133	186	→ 223	1,224	i - j	S 235	4	4	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
134	187	→ 224	1,224	i - j	S 235	4	4	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
135	227	→ 225	0,938	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
136	228	→ 226	0,938	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
137	237	→ 90	9,949	i - j	S 235	7	7	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
138	100	← 238	9,949	j - i	S 235	7	7	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
139	231	→ 229	0,876	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
140	232	→ 230	0,876	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
141	239	→ 130	9,949	i - j	S 235	7	7	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
142	142	← 240	9,949	j - i	S 235	7	7	Auto	Schar-YZ	Schar-YZ
143	235	→ 233	0,814	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
144	236	→ 234	0,814	i - j	S 235	6	6	⚠ R2	Schar-YZ	Schar-YZ
145	74	→ 589	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
146	222	→ 590	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
147	31	← 591	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
148	185	← 592	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
149	80	→ 157	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
150	88	→ 165	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
151	91	→ 167	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
152	121	→ 194	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
153	129	→ 202	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
154	132	→ 204	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
155	80	← 3	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
156	88	← 11	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021

Pag. 20

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
157	91	← 13	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
158	121	← 46	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
159	129	← 54	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
160	132	← 56	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
161	110	→ 185	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
162	102	→ 177	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
163	99	→ 175	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
164	151	→ 222	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
165	143	→ 214	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
166	140	→ 212	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
167	110	← 31	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
168	102	← 23	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
169	99	← 21	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
170	151	← 74	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
171	143	← 66	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
172	140	← 64	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
173	591	→ 593	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
174	592	← 593	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
175	590	← 594	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
176	66	→ 595	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
177	214	→ 596	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
178	23	← 597	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
179	177	← 598	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
180	597	→ 599	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
181	598	← 599	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
182	595	→ 600	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
183	596	← 600	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
184	41	← 629	0,132	j - i	S 235	10	10	Auto	.	.
185	631	← 632	0,135	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
186	633	→ 634	0,135	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
187	632	→ 635	0,500	i - j	S 235	9	9	Auto	Schar-YZ	.
188	633	← 635	0,500	j - i	S 235	9	9	Auto	.	Schar-YZ
189	40	← 635	0,132	j - i	S 235	10	10	Auto	.	.
190	637	← 638	0,135	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
191	639	→ 640	0,135	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
192	64	→ 601	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
193	212	→ 602	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
194	21	← 603	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
195	175	← 604	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 21

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
196	603	→ 605	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
197	604	← 605	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
198	601	→ 606	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
199	602	← 606	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
200	56	→ 607	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
201	204	→ 608	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
202	13	← 609	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
203	167	← 610	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
204	609	→ 611	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
205	610	← 611	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
206	607	→ 612	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
207	608	← 612	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
208	54	→ 613	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
209	202	→ 614	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
210	11	← 615	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
211	165	← 616	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
212	615	→ 617	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
213	616	← 617	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
214	613	→ 618	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
215	614	← 618	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
216	46	→ 619	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
217	194	→ 620	0,085	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
218	3	← 621	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
219	157	← 622	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
220	621	→ 623	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
221	622	← 623	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
222	619	→ 624	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
223	620	← 624	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
224	110	→ 109	0,200	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
225	625	← 626	0,135	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
226	627	→ 628	0,135	i - j	S 235	9	9	Auto	.	.
227	626	→ 629	0,500	i - j	S 235	9	9	Auto	Schar-YZ	.
228	627	← 629	0,500	j - i	S 235	9	9	Auto	.	Schar-YZ
229	638	→ 641	0,500	i - j	S 235	9	9	Auto	Schar-YZ	.
230	639	← 641	0,500	j - i	S 235	9	9	Auto	.	Schar-YZ
231	39	← 641	0,132	j - i	S 235	10	10	Auto	.	.
232	643	← 644	0,135	j - i	S 235	9	9	↗ R6	.	.
233	645	→ 646	0,135	i - j	S 235	9	9	↗ R6	.	.
234	644	→ 647	0,500	i - j	S 235	9	9	Auto	Schar-YZ	.

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 22

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
235	645	← 647	0,500	j - i	S 235	9	9	Auto	.	Schar-YZ
236	648	← 649	0,135	j - i	S 235	9	9	↗ R6	.	.
237	650	→ 651	0,135	i - j	S 235	9	9	↗ R6	.	.
238	649	→ 652	0,500	i - j	S 235	9	9	Auto	Schar-YZ	.
239	650	← 652	0,500	j - i	S 235	9	9	Auto	.	Schar-YZ
240	653	← 654	0,135	j - i	S 235	9	9	↗ R6	.	.
241	655	→ 656	0,135	i - j	S 235	9	9	↗ R6	.	.
242	654	→ 657	0,500	i - j	S 235	9	9	Auto	Schar-YZ	.
243	655	← 657	0,500	j - i	S 235	9	9	Auto	.	Schar-YZ
244	36	← 647	0,132	j - i	S 235	10	10	Auto	.	.
245	37	← 652	0,132	j - i	S 235	10	10	Auto	.	.
246	38	← 657	0,132	j - i	S 235	10	10	Auto	.	.
247	17	← 34	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
248	171	← 35	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
249	34	→ 42	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
250	35	← 42	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
251	242	→ 43	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
252	265	→ 114	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
253	242	← 115	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
254	265	← 116	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
255	43	→ 117	0,250	i - j	S 235	9	9	↗ R1	Schar-YZ	.
256	115	← 190	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
257	43	← 191	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
258	190	→ 587	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
259	191	← 587	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
260	115	→ 733	0,250	i - j	S 235	9	9	↗ R1	Schar-YZ	.
261	117	→ 188	0,250	i - j	S 235	9	9	↗ R1	.	.
262	733	→ 734	0,125	i - j	S 235	9	9	↗ R1	.	.
263	87	← 242	0,350	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
264	129	← 265	0,500	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
265	114	← 188	0,500	j - i	S 235	9	9	↗ R1	.	Schar-YZ
266	116	← 734	0,625	j - i	S 235	9	9	↗ R1	.	Schar-YZ
267	417	→ 585	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
268	440	→ 586	0,135	i - j	S 235	1	1	Auto	.	.
269	417	← 741	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
270	440	← 742	0,135	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
271	585	→ 743	0,250	i - j	S 235	9	9	↗ R1	Schar-YZ	.
272	741	← 746	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.
273	585	← 747	0,085	j - i	S 235	9	9	Auto	.	.

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021

Pag. 23

Staven

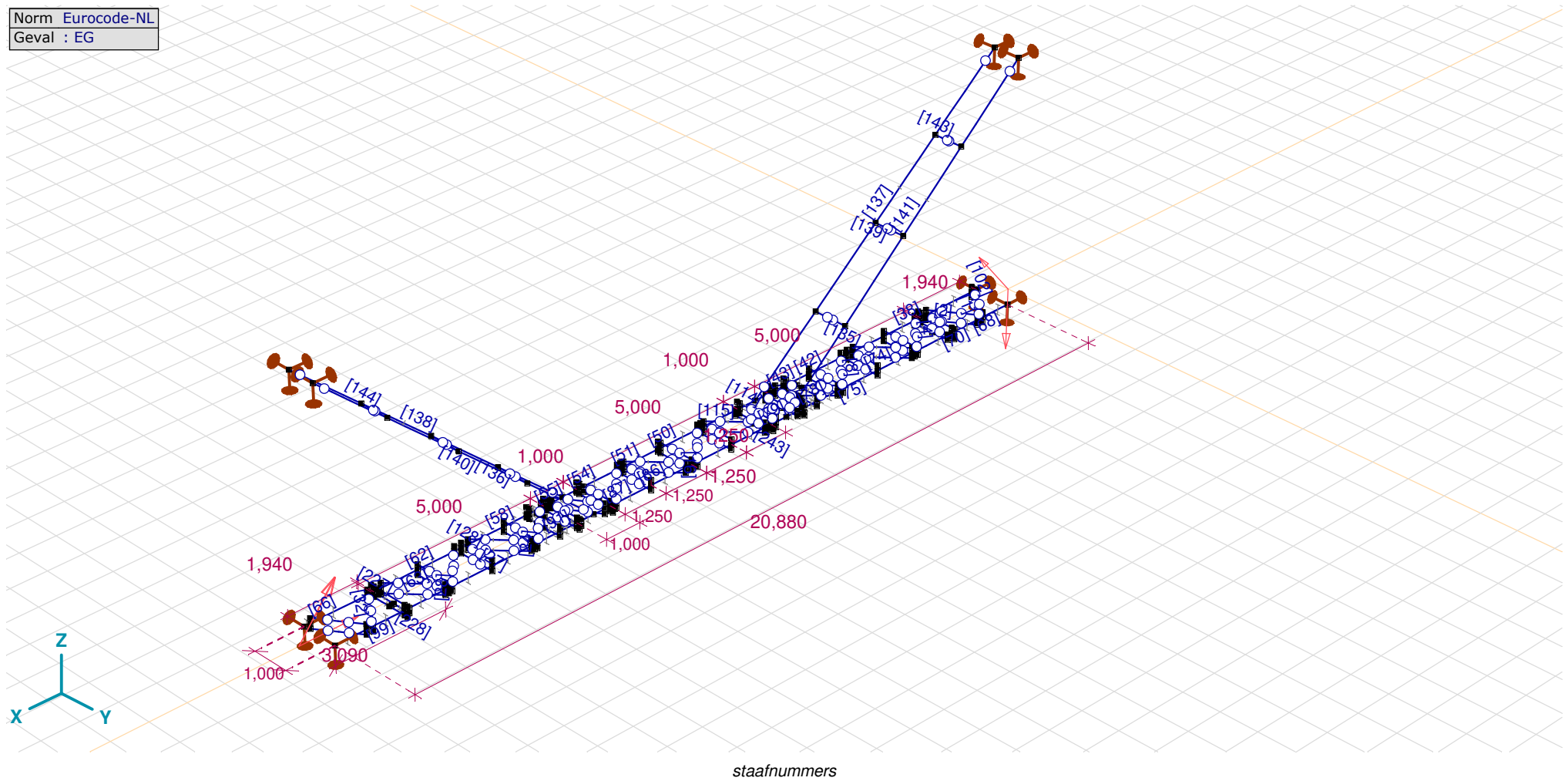
	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
274	746	→ 748	0,085	i - j	S 235	10	10	Auto	Schar-YZ	.
275	747	← 748	0,185	j - i	S 235	10	10	Auto	.	100111
276	741	→ 750	0,250	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	Schar-YZ	.
277	743	→ 744	0,250	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	.	.
278	750	→ 751	0,125	i - j	S 235	9	9	⚠ R1	.	.
279	103	← 417	0,350	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
280	143	← 440	0,500	j - i	S 235	1	1	Auto	.	.
281	586	← 744	0,500	j - i	S 235	9	9	⚠ R1	.	Schar-YZ
282	742	← 751	0,625	j - i	S 235	9	9	⚠ R1	.	Schar-YZ

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}:** Staafeindaansluitingen op startpunt; **ER_{Eind}:** Staafeindaansluitingen op eindpunt;

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

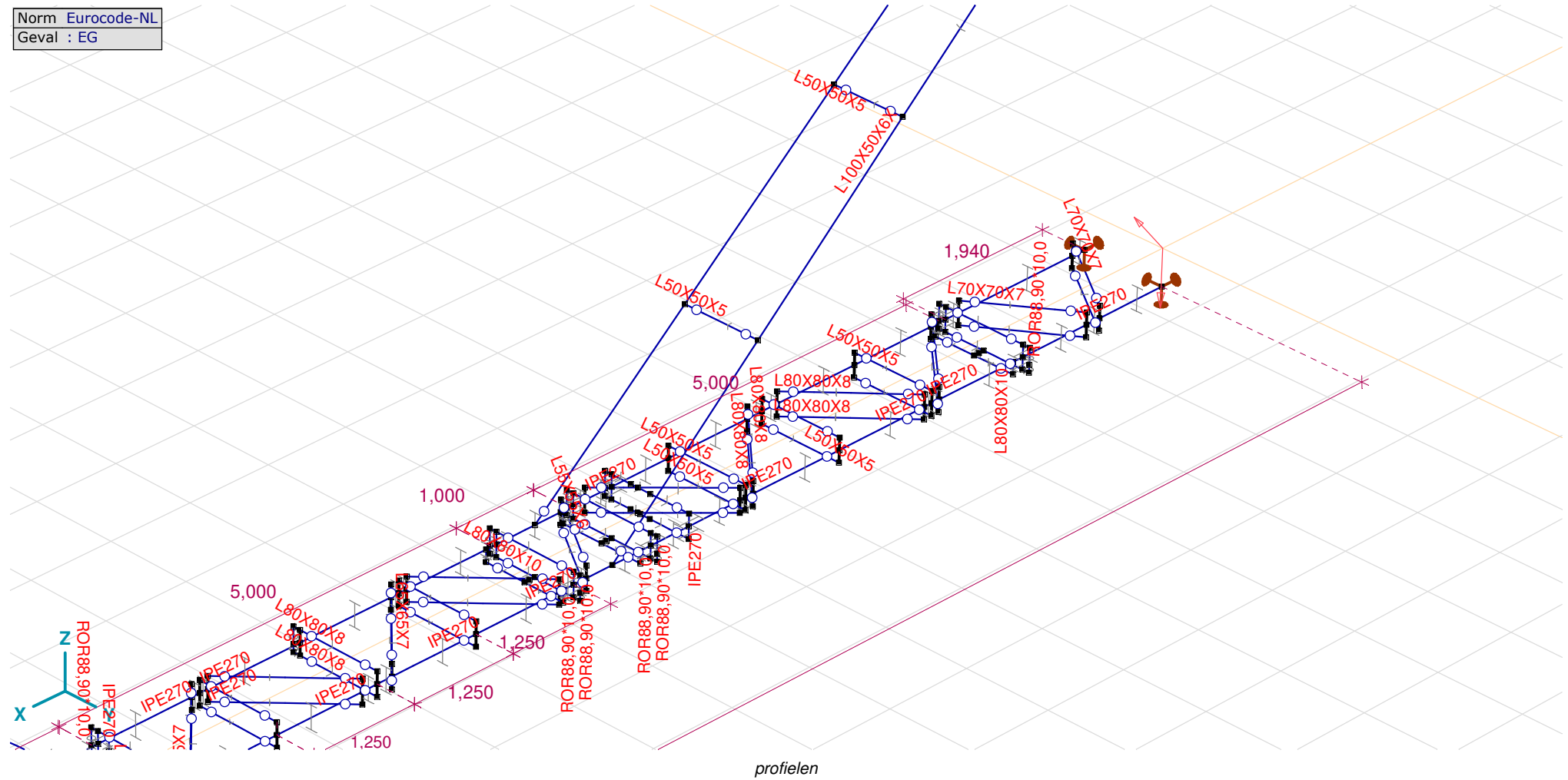
Norm Eurocode-NL
Geval : EG



Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

Norm Eurocode-NL
Geval : EG



Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

Knoopopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
1	77	0,560	-0,500	0
2	118	0,560	0,500	0
3	239	0,380	0,376	6,395
4	237	0,380	-0,376	6,395
5	113	21,440	-0,500	0
6	154	21,440	0,500	0
7	240	21,620	0,376	6,395
8	238	21,620	-0,376	6,395

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>K_x</i> [kN/m]	<i>K_{xV}</i> [kN/m]	<i>Naam_y</i>	<i>K_y</i> [kN/m]	<i>K_{yV}</i> [kN/m]	<i>Naam_z</i>	<i>K_z</i> [kN/m]	<i>K_{zV}</i> [kN/m]	<i>Naam_{xx}</i>	<i>K_{xx}</i> [kNm/rad]	<i>K_{xxV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{yy}</i>
1	77	Glob.	Support 1,x	1E+5	1E+5	Support 1,y	1E+4	1E+4	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—	—
2	118	Glob.	Support 1,x	1E+5	1E+5	Support 1,y	1E+4	1E+4	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—	—
3	239	Glob.	Support 1,x	1E+5	1E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Support 1,x	1E+5	1E+5	—	—	—	—
4	237	Glob.	Support 1,x	1E+5	1E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Support 1,x	1E+5	1E+5	—	—	—	—
5	113	Glob.	Support 1,y	1E+4	1E+4	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—	—
6	154	Glob.	Support 1,y	1E+4	1E+4	Support 1,y	1E+4	1E+4	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—	—
7	240	Glob.	Support 7,x	1,5E+3	1,5E+3	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Support 1,x	1E+5	1E+5	—	—	—	—
8	238	Glob.	Support 7,x	1,5E+3	1,5E+3	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Support 1,x	1E+5	1E+5	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K_{yy}</i> [kNm/rad]	<i>K_{yyV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	<i>K_{zz}</i> [kNm/rad]	<i>K_{zzV}</i> [kNm/rad]
1	77	—	—	—	—	—
2	118	—	—	—	—	—
3	239	—	—	—	—	—
4	237	—	—	—	—	—
5	113	—	—	—	—	—
6	154	—	—	—	—	—
7	240	—	—	—	—	—
8	238	—	—	—	—	—

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

Project: DLE

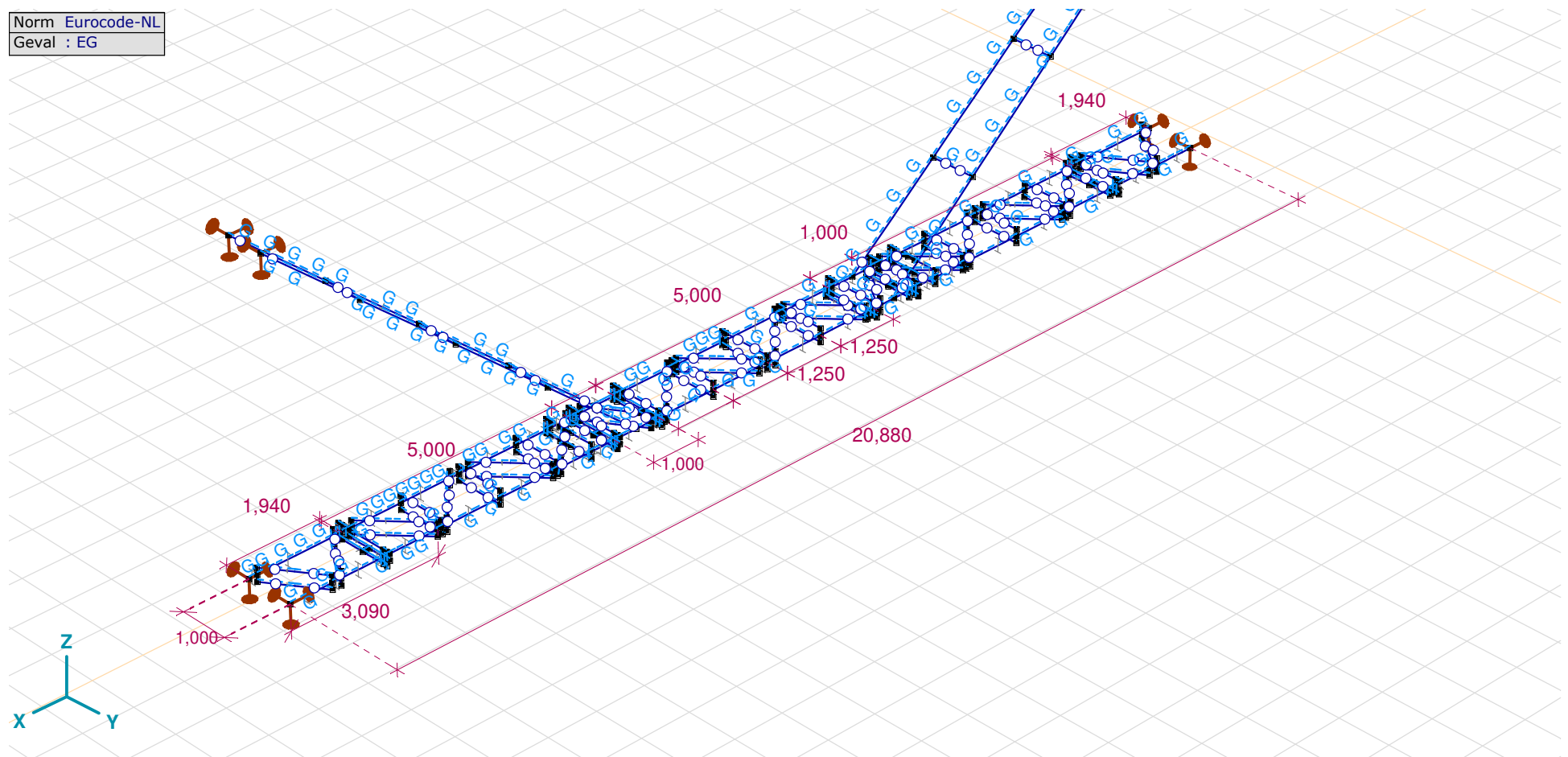
Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: KIJ_GT_gantry.axs

EG: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
1-760	2825,293
Totaal	2825,293

Σ: Totale massa;

Norm	Eurocode-NL
Geval	: EG



EG

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

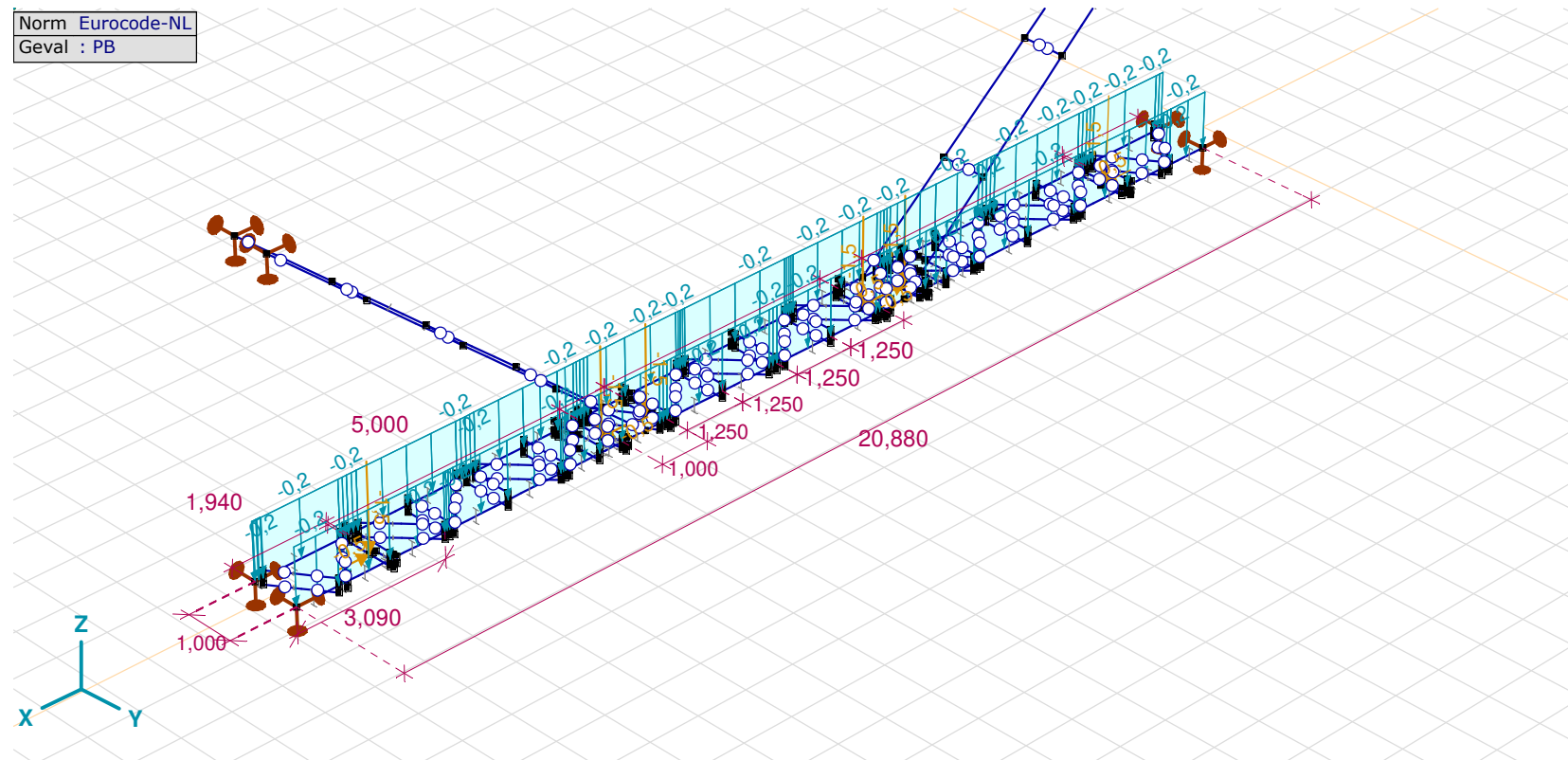
26-2-2021

Pag. 28

PB: Knoopbelastingen [Bdelastingknopen]

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
36	Globaal	0,5	0	-1,5	0	0	0
37	Globaal	-0,5	0	-1,5	0	0	0
38	Globaal	0,5	0	-1,5	0	0	0
39	Globaal	-0,5	0	-1,5	0	0	0
40	Globaal	0,5	0	-1,5	0	0	0
41	Globaal	-0,5	0	-1,5	0	0	0

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

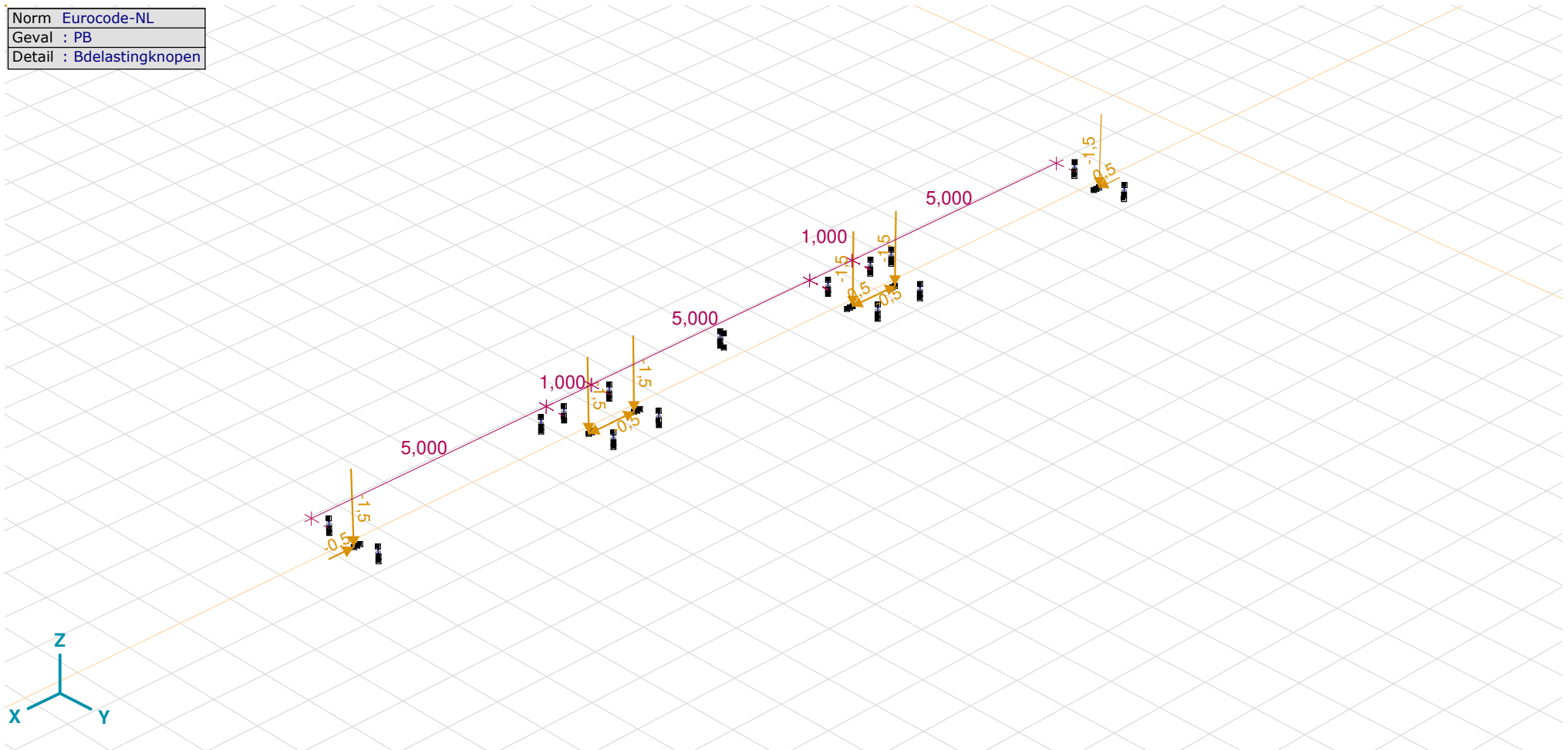


PB

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: PB
Detail	: Bdelastingknopen

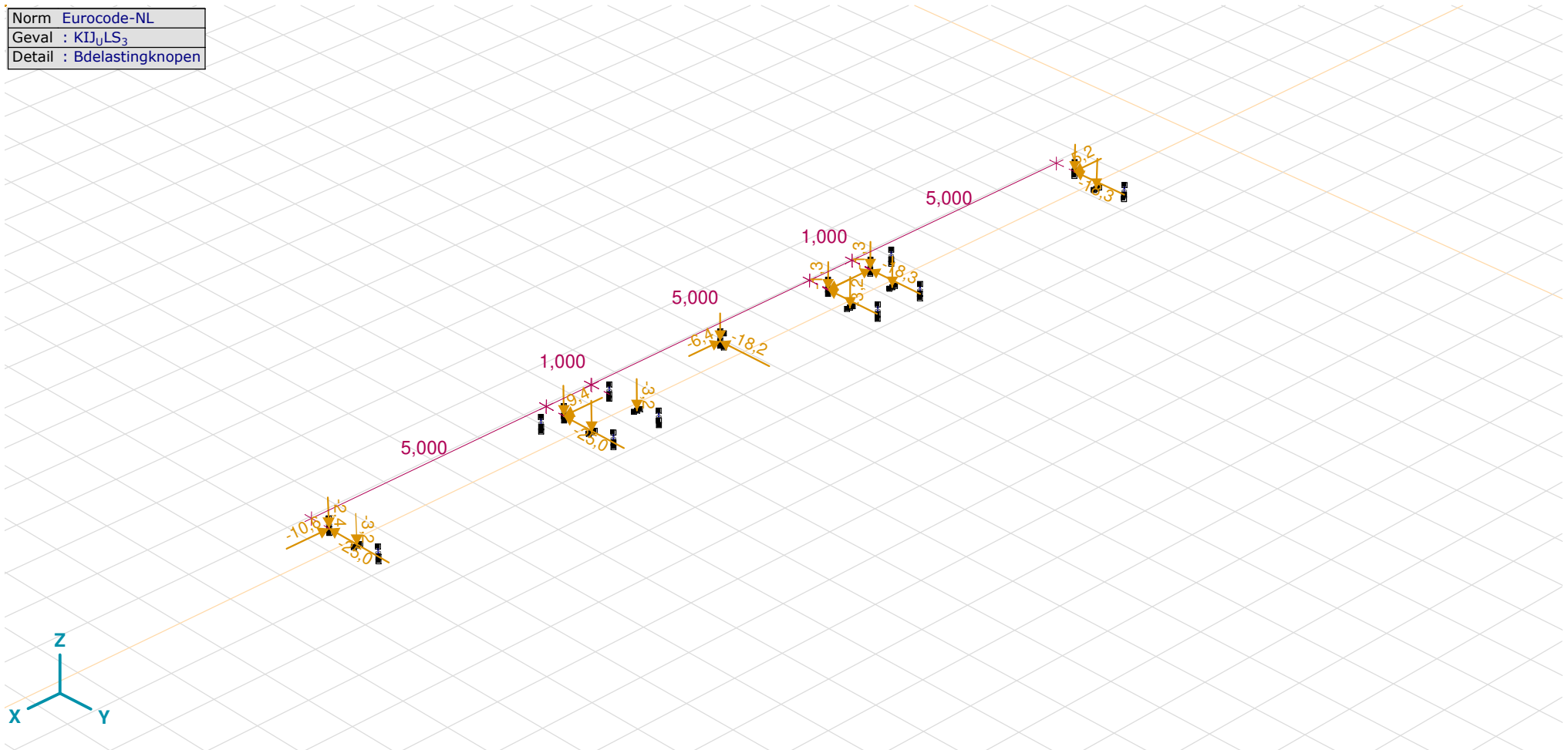


> Bdelastingknopen, PB

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
Bovenregel portaal Ens
Model: KIJ_GT_gantry.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: KIJ _{ULS} ₃
Detail	: Bdelastingknopen



> Bdelastingknopen, KIJ_ULS_3

Project: DLE

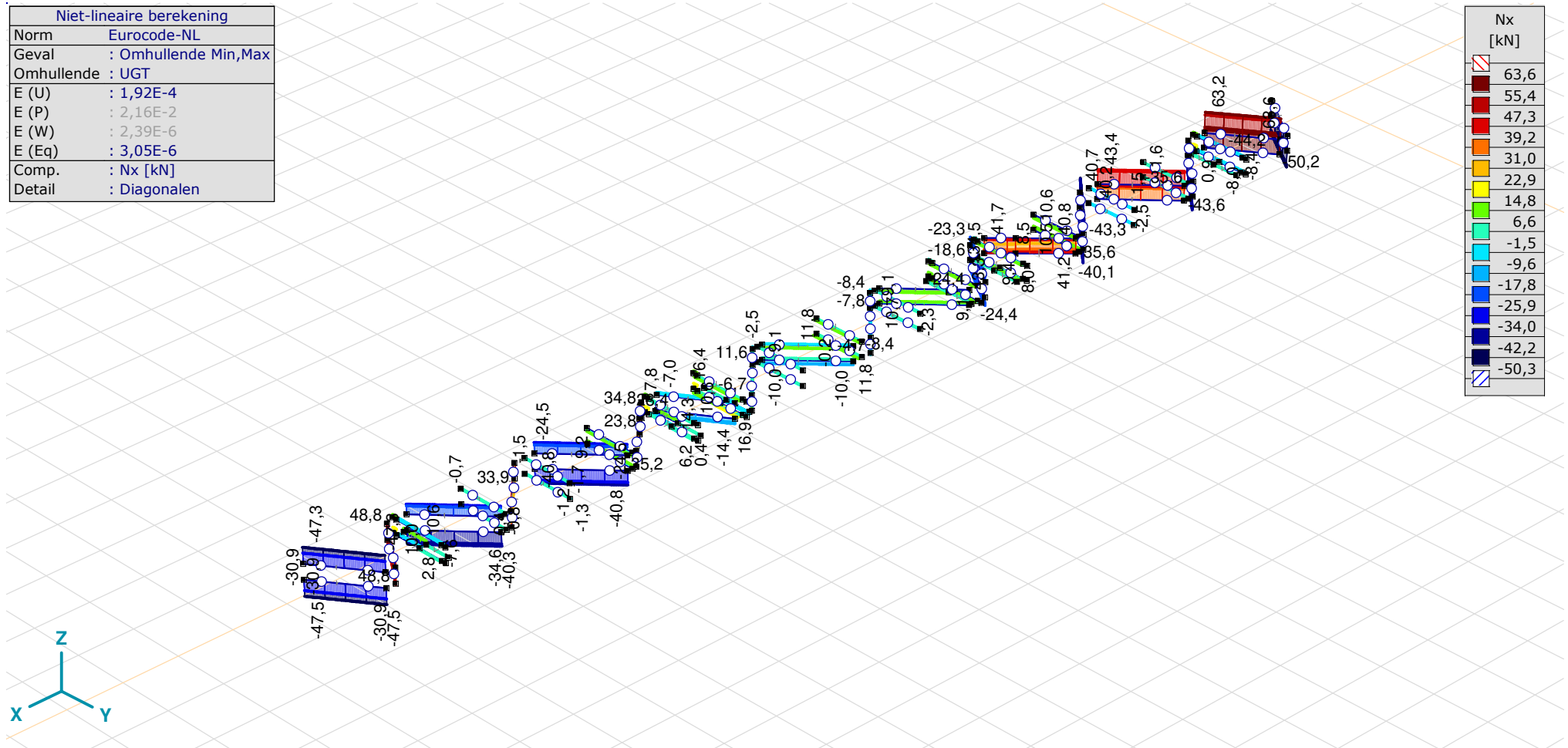
Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 32

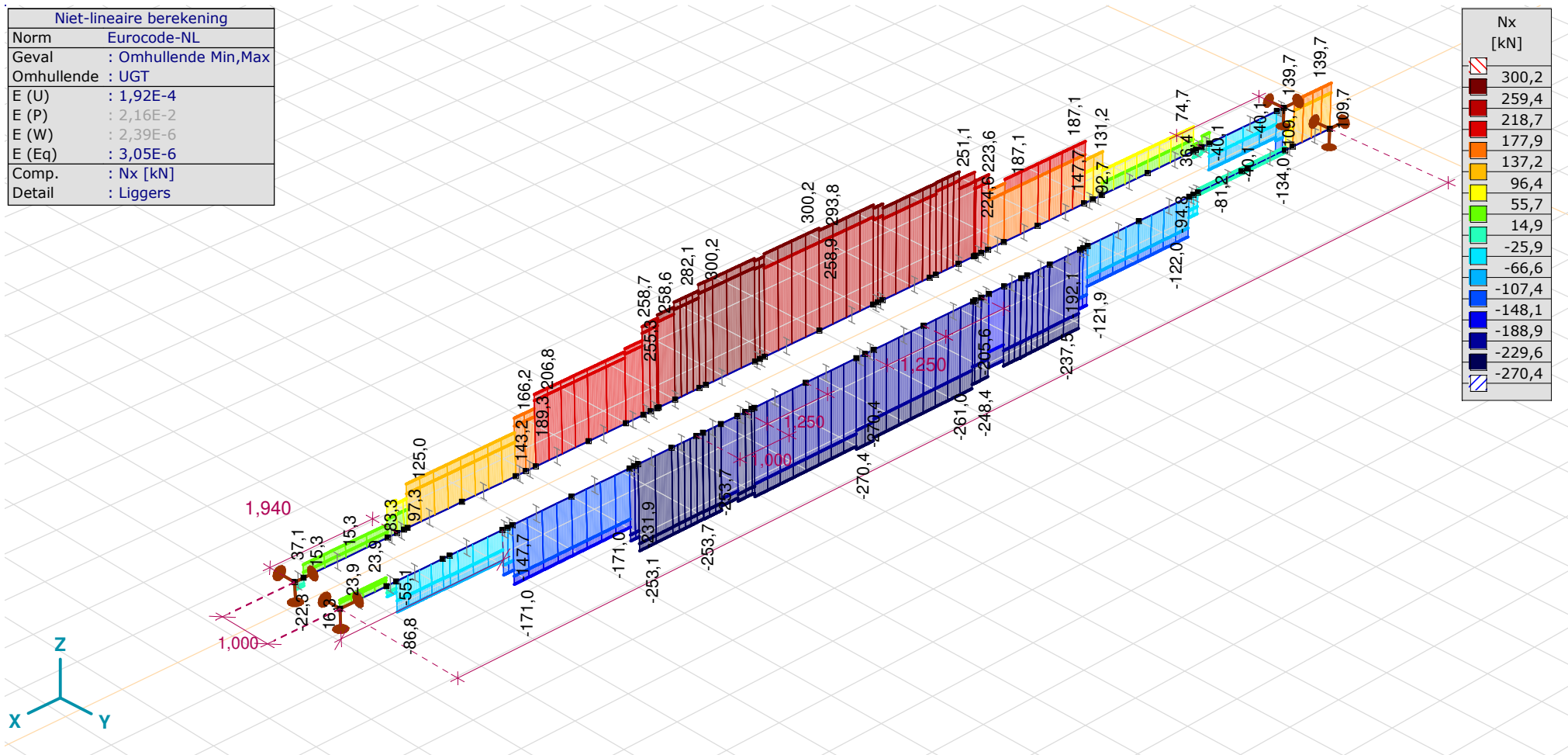


[II], > Diagonalen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: KIJ_GT_gantry.axs

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,92E-4
E (P)	: 2,16E-2
E (W)	: 2,39E-6
E (Eq)	: 3,05E-6
Comp.	: Nx [kN]
Detail	: Liggers



[[I]], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

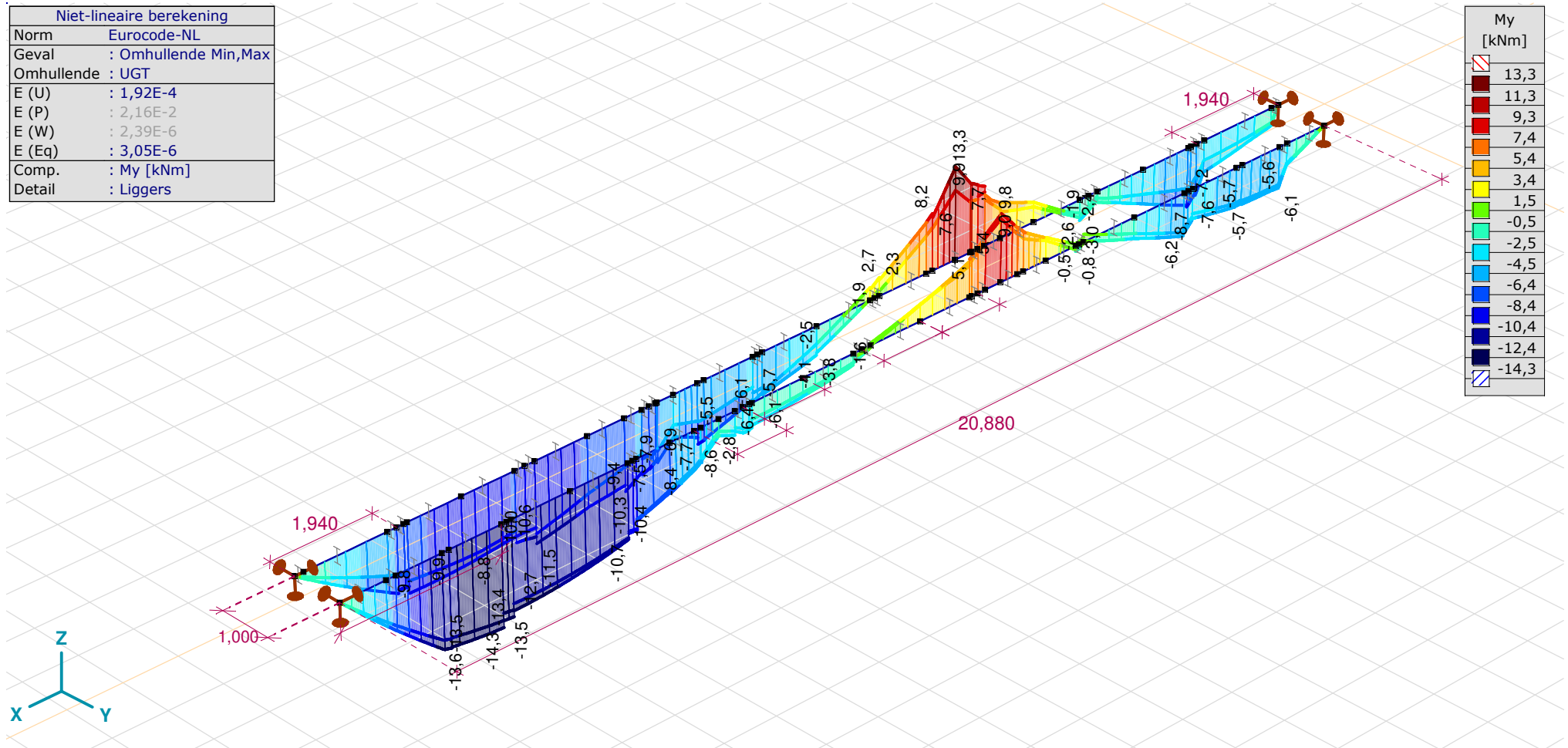
Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 34



[III], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

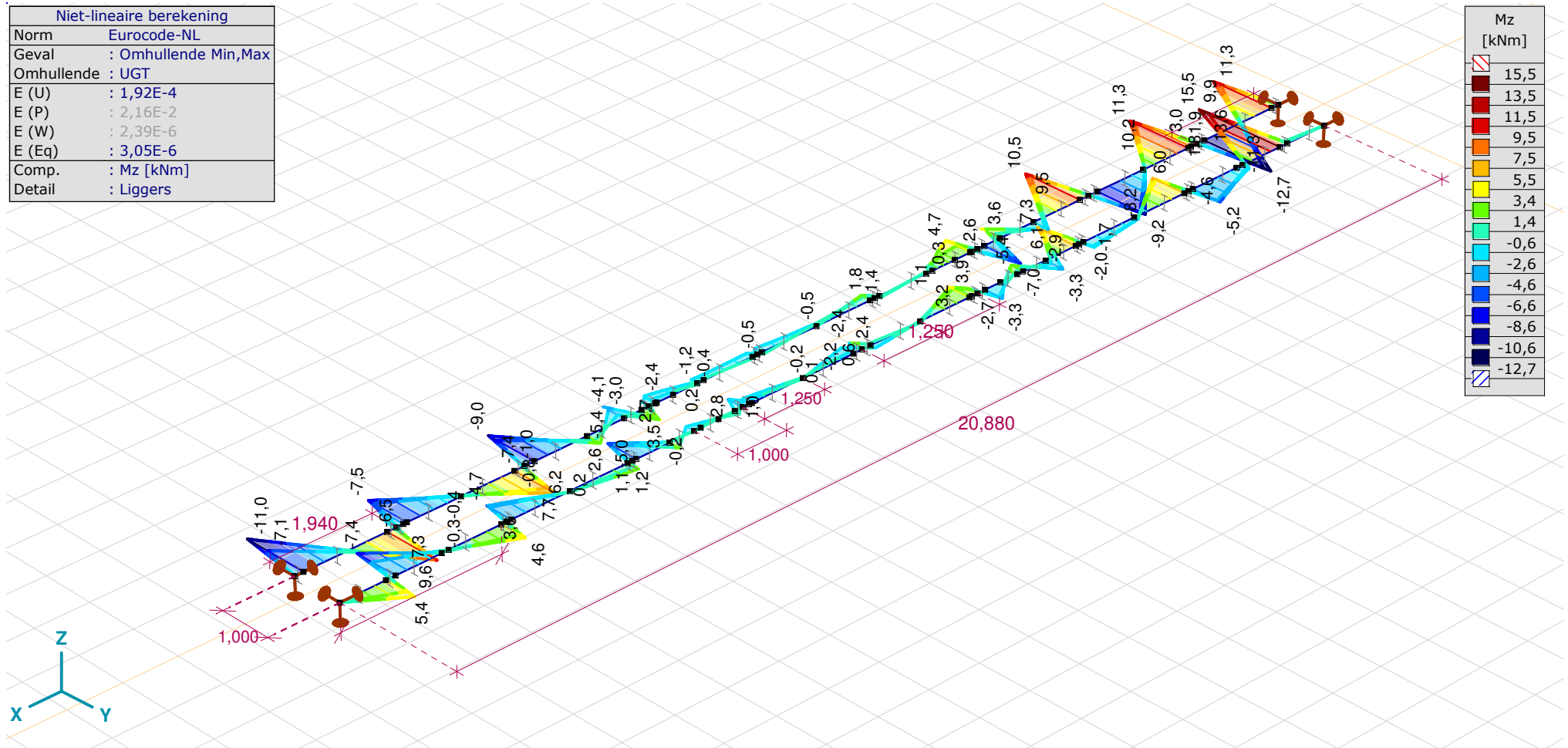
Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 35



Project: DLE

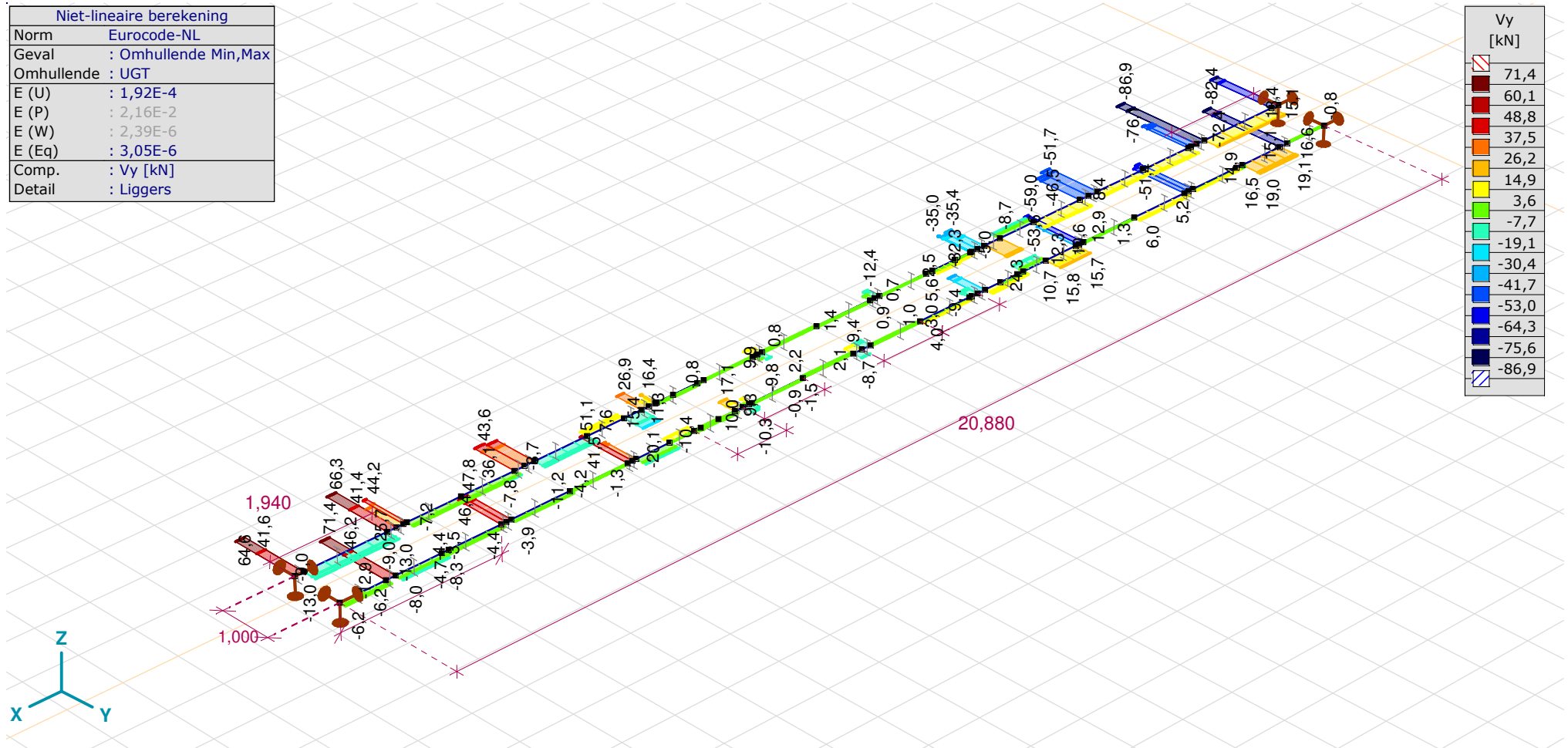
Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 36

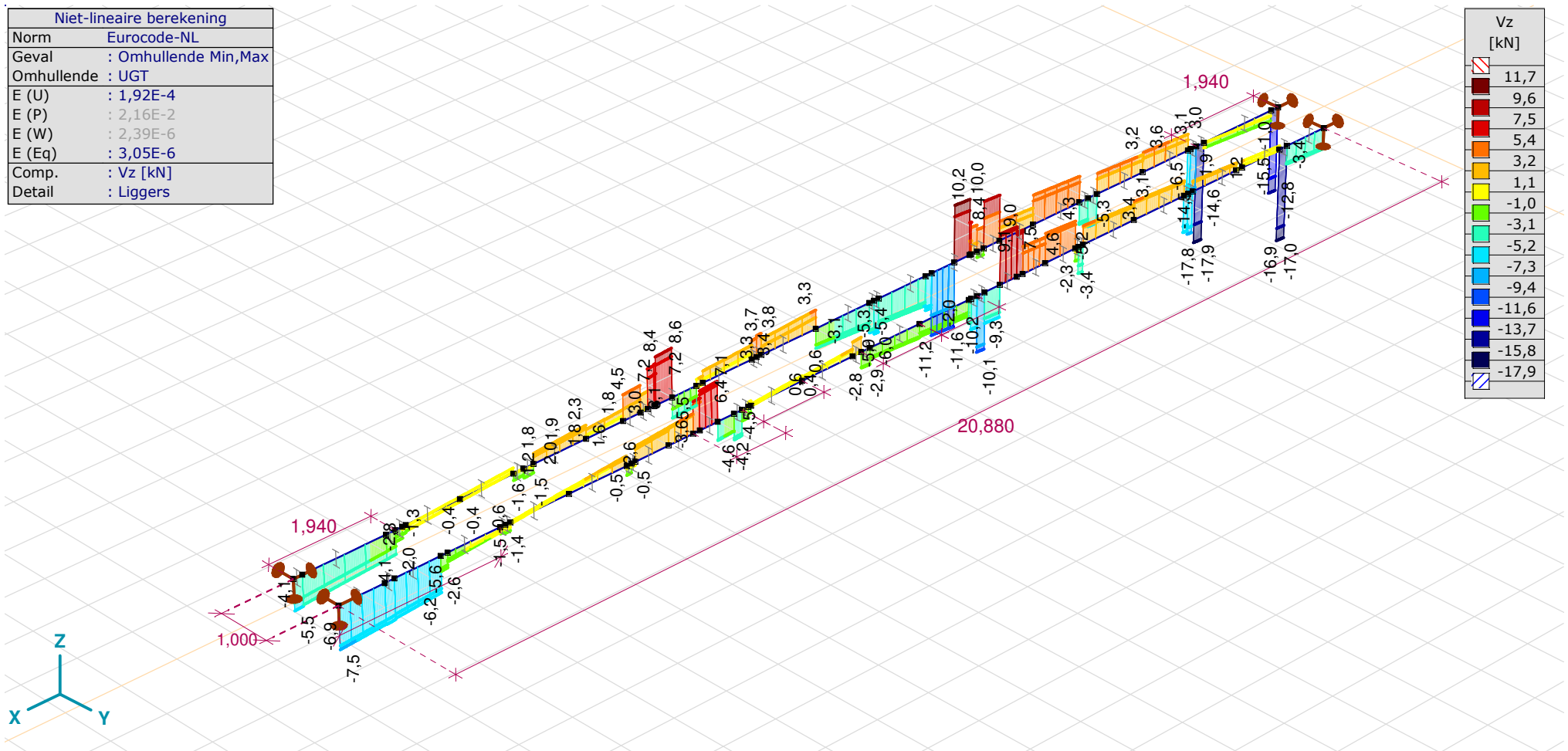


[III], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vy, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: KIJ_GT_gantry.axs

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,92E-4
E (P)	: 2,16E-2
E (W)	: 2,39E-6
E (Eq)	: 3,05E-6
Comp.	: Vz [kN]
Detail	: Liggers



[III], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vz, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

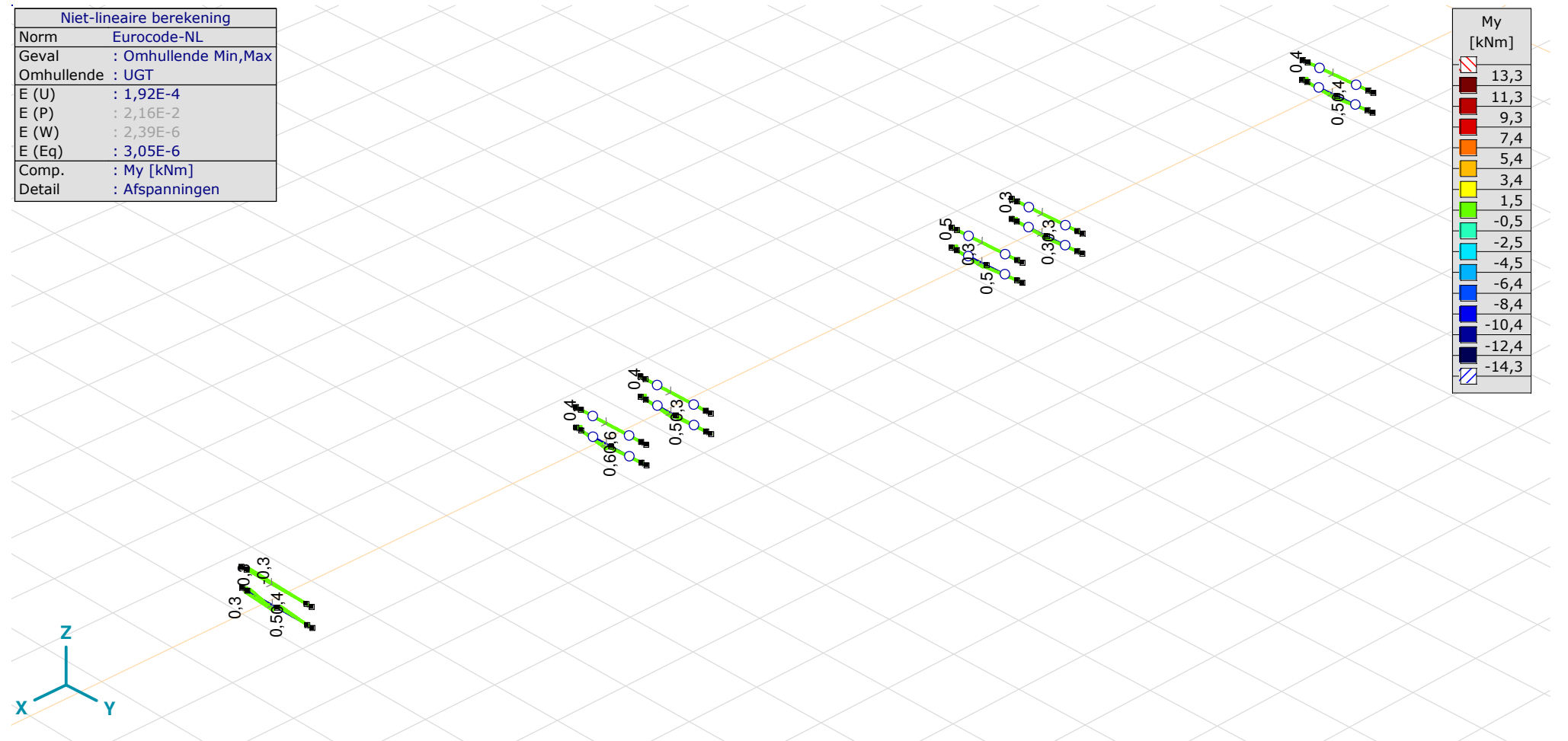
Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 38

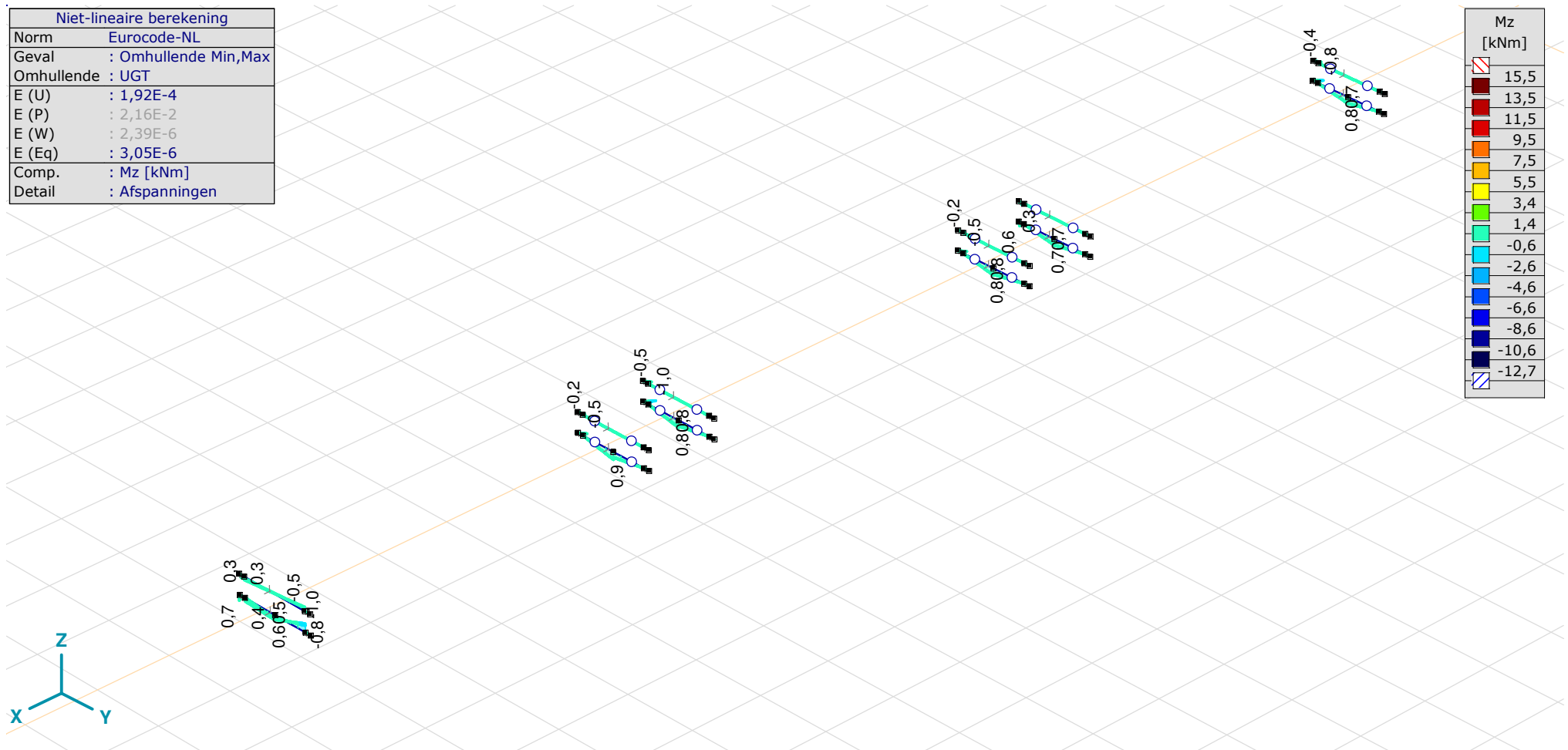


[III], > Afspanningen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: KIJ_GT_gantry.axs

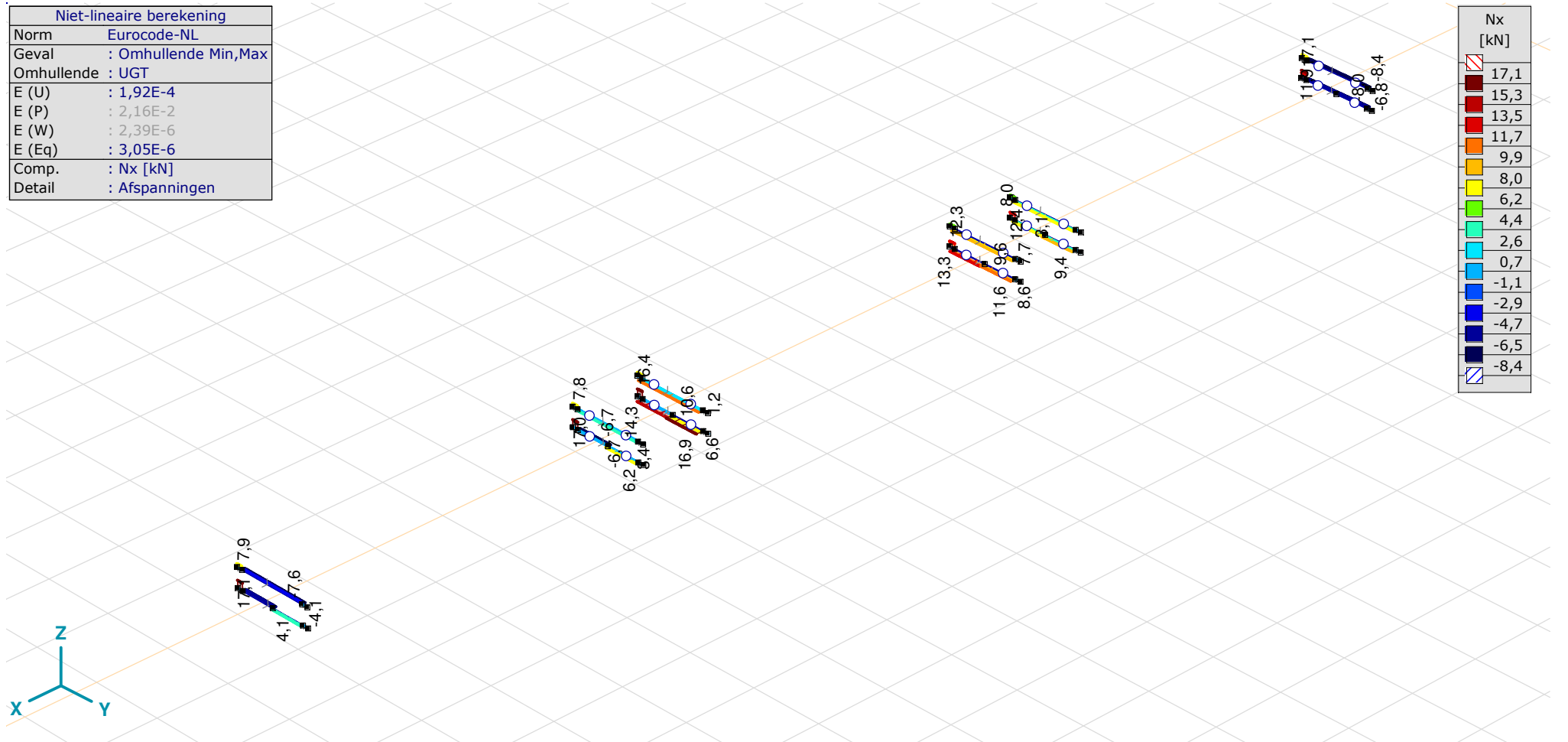
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,92E-4
E (P)	: 2,16E-2
E (W)	: 2,39E-6
E (Eq)	: 3,05E-6
Comp.	: Mz [kNm]
Detail	: Afspanningen



[III], > Afspanningen, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: KIJ_GT_gantry.axs



Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 41

Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
84	1	IPE 270	Nx	min	Co #4 [1] (1,000)	0	(135)	-270,4	-10,4	-2,9	0,3	0	0,5
85	1	IPE 270		min	Co #4 [1] (1,000)	0	(137)	-270,4	9,4	0,1	0,8	-0,6	-0,7
51	1	IPE 270		max	Co #4 [1] (1,000)	0,862	(421)	300,2	-0,5	1,8	0,1	-4,7	-0,7
54	1	IPE 270		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(99)	300,2	-0,6	1,1	0	-8,6	-1,2
36	1	IPE 270	Vy	min	Co #6 [1] (1,000)	0	(79)	33,5	-86,9	-17,9	0	-4,2	-12,7
100	1	IPE 270		max	Co #4 [1] (1,000)	0	(153)	-30,4	71,4	-7,1	0	-6,3	5,4
36	1	IPE 270	Vz	min	Co #6 [1] (1,000)	0	(79)	33,5	-86,9	-17,9	0	-4,2	-12,7
46	1	IPE 270		max	Co #6 [1] (1,000)	0,335	(90)	245,9	0,9	10,2	0	13,3	2,5
44	1	IPE 270	Tx	min	Co #4 [1] (1,000)	0	(87)	214,6	-35,4	-0,9	-0,5	7,7	-6,9
57	1	IPE 270		max	Co #3 [1] (1,000)	0	(103)	242,1	26,5	0,3	1,3	-7,4	3,3
98	1	IPE 270	My	min	Co #4 [1] (1,000)	1,150	(150)	-88,3	-3,2	-0,5	0	-14,3	3,6
46	1	IPE 270		max	Co #6 [1] (1,000)	0,335	(90)	272,5	2,9	-11,6	0	13,3	2,5
35	1	IPE 270	Mz	min	Co #6 [1] (1,000)	1,590	(79)	-40,1	14,9	-0,5	0	-4,2	-12,7
36	1	IPE 270		min	Co #6 [1] (1,000)	0	(79)	33,5	-86,9	-17,9	0	-4,2	-12,7
69	1	IPE 270		max	Co #6 [1] (1,000)	0,180	(120)	82,4	-82,4	-16,9	0	-6,1	15,5
70	1	IPE 270		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(120)	8,6	19,1	0,6	0	-6,1	15,5

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

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021 Pag. 42

Staafterkten [Non-lin., Omhullende (UGT), Afspanningen]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
104	9	L 80X 80X10	Nx	min	Co #6 [1] (1,000)	0	(157)	-8,4	-0,1	0	0	0	0
218	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(621)	17,1	9,7	5,0	0	0	0
147	9	L 80X 80X10	Vy	min	Co #3 [1] (1,000)	0	(591)	16,9	-8,2	3,1	0	0	0
194	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(603)	16,4	11,7	5,3	0	0	0
3	9	L 80X 80X10	Vz	min	Co #4 [1] (1,000)	0,875	(664)	-6,8	1,5	-0,9	0	0,1	0,2
202	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0,085	(13)	12,3	6,0	5,6	0	0,5	-0,5
11	9	L 80X 80X10	Tx	min	Co #5 [1] (1,000)	0	(11)	3,1	-1,5	0,5	0	0	0
21	9	L 80X 80X10		max	Co #4 [1] (1,000)	0,375	(693)	0,2	-1,6	0,9	0	0,4	0,6
31	9	L 80X 80X10	My	min	Co #6 [1] (1,000)	0,500	(41)	4,1	2,2	0,8	0	-0,4	0,3
23	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0,500	(40)	-6,7	-1,7	1,2	0	0,6	0,9
194	9	L 80X 80X10	Mz	min	Co #6 [1] (1,000)	0,085	(21)	16,4	11,7	5,3	0	0,4	-1,0
23	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0,500	(40)	-6,7	-1,7	1,2	0	0,6	0,9

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

Staafterkten [Non-lin., Omhullende (UGT), Diagonalen]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	4	L 70X 70X 7	Nx	min	Co #6 [1] (1,000)	0	(1)	-50,3	0	-0,1	0	0	0
2	4	L 70X 70X 7		max	Co #6 [1] (1,000)	0,918	(277)	63,6	0	0	0	0	0
147	9	L 80X 80X10	Vy	min	Co #3 [1] (1,000)	0	(591)	16,9	-8,2	3,1	0	0	0
194	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(603)	16,4	11,7	5,3	0	0	0
238	9	L 80X 80X10	Vz	min	Co #4 [1] (1,000)	0	(649)	2,5	1,0	-1,1	0	0	0
202	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0,085	(13)	12,3	6,0	5,6	0	0,5	-0,5
10	2	L 80X 80X 8	Tx	min	Co #3 [1] (1,000)	1,074	(287)	40,2	-0,7	0,7	-0,5	-0,3	-0,2
111	2	L 80X 80X 8		min	Co #3 [1] (1,000)	0,943	(739)	42,0	0,7	-0,7	-0,5	0,4	0,4
24	2	L 80X 80X 8		max	Co #6 [1] (1,000)	1,074	(462)	30,5	-1,3	0,7	0,2	-0,2	-0,5
230	9	L 80X 80X10	My	min	Co #3 [1] (1,000)	0	(641)	-6,8	-1,3	1,2	0	-0,6	-0,6
23	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0,500	(40)	-6,7	-1,7	1,2	0	0,6	0,9
194	9	L 80X 80X10	Mz	min	Co #6 [1] (1,000)	0,085	(21)	16,4	11,7	5,3	0	0,4	-1,0
23	9	L 80X 80X10		max	Co #6 [1] (1,000)	0,500	(40)	-6,7	-1,7	1,2	0	0,6	0,9

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

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021 Pag. 43

Staafterkten [Non-lin., Omhullende (UGT), Trekschoren]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
139	6	L 50X 50X 5	Nx	min	Co #6 [1] (1,000)	0	(231)	0	0	0	0	0	0
137	7	L 100X 50X 6X		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(237)	35,0	0	-0,1	0	0	0
141	7	L 100X 50X 6X	Vy	min	Co #3 [1] (1,000)	9,327	(380)	22,3	0	0,1	0	-0,1	0
141	7	L 100X 50X 6X		max	Co #3 [1] (1,000)	0	(239)	22,8	0	-0,2	0	0	0
142	7	L 100X 50X 6X	Vz	min	Co #5 [1] (1,000)	0	(240)	15,8	0	-0,2	0	0	0
142	7	L 100X 50X 6X		max	Co #5 [1] (1,000)	9,949	(142)	15,3	0	0,2	0	0	0
142	7	L 100X 50X 6X	Tx	min	Co #5 [1] (1,000)	9,327	(549)	15,4	0	0,1	0	-0,1	0
136	6	L 50X 50X 5		max	Co #6 [1] (1,000)	0	(228)	0	0	0	0	0	0
142	7	L 100X 50X 6X	My	min	Co #5 [1] (1,000)	5,037		15,6	0	0	0	-0,4	-0,1
135	6	L 50X 50X 5		max	Co #6 [1] (1,000)	0,469	(402)	0	0	0	0	0	0
136	6	L 50X 50X 5		max	Co #4 [1] (1,000)	0,469	(571)	0	0	0	0	0	0
141	7	L 100X 50X 6X	Mz	min	Co #4 [1] (1,000)	4,974	(231)	22,6	0	0	0	-0,3	-0,1
138	7	L 100X 50X 6X		max	Co #4 [1] (1,000)	0	(238)	16,8	0	-0,2	0	0	0

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

Interne krachten knooppiegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Geval	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	aR		
1	77	0,560	-0,500	0	Glob.	Rx	min	Co #4 [1] (1,000)	-134,5	-61,9	-4,2	148,1	-35,107		
							max	Co #5 [1] (1,000)	-92,2	-58,8	-3,2	109,4	-33,681		
							Ry	min	Co #6 [1] (1,000)	-98,2	-67,2	-4,1	119,0	-28,921	
								max	Co #5 [1] (1,000)	-92,2	-58,8	-3,2	109,4	-33,681	
								Rz	min	Co #4 [1] (1,000)	-134,5	-61,9	-4,2	148,1	-35,107
									max	Co #5 [1] (1,000)	-92,2	-58,8	-3,2	109,4	-33,681
2	118	0,560	0,500	0	Glob.	Rx	min	Co #3 [1] (1,000)	109,7	-2,2	-3,8	109,8	-29,028		
							max	Co #6 [1] (1,000)	139,6	-2,9	-3,6	139,7	-39,174		
							Ry	min	Co #6 [1] (1,000)	139,6	-2,9	-3,6	139,7	-39,174	
								max	Co #3 [1] (1,000)	109,7	-2,2	-3,8	109,8	-29,028	
								Rz	min	Co #4 [1] (1,000)	115,6	-2,3	-3,8	115,7	-30,348
									max	Co #5 [1] (1,000)	124,6	-2,4	-3,5	124,7	-35,374
3	239	0,380	0,376	6,395	Glob.	Rx	min	Co #3 [1] (1,000)	17,3	0,2	-14,9	22,8	-1,161		
							max	Co #5 [1] (1,000)	18,0	0,2	-15,5	23,7	-1,162		

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 44

Interne krachten knoopplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx [kN]</i>	<i>Ry [kN]</i>	<i>Rz [kN]</i>	<i>Rr [kN]</i>	<i>aR</i>
						Ry	min	Co #4 [1] (1,000)	17,3	0,2	-14,9	22,8	-1,161
							max	Co #5 [1] (1,000)	18,0	0,2	-15,5	23,7	-1,162
						Rz	min	Co #5 [1] (1,000)	18,0	0,2	-15,5	23,7	-1,162
							max	Co #3 [1] (1,000)	17,3	0,2	-14,9	22,8	-1,161
4	237	0,380	-0,376	6,395	Glob.	Rx	min	Co #3 [1] (1,000)	19,8	-0,4	-17,0	26,1	-1,165
							max	Co #6 [1] (1,000)	26,6	-0,6	-22,7	35,0	-1,171
						Ry	min	Co #6 [1] (1,000)	26,6	-0,6	-22,7	35,0	-1,171
							max	Co #3 [1] (1,000)	19,8	-0,4	-17,0	26,1	-1,165
						Rz	min	Co #6 [1] (1,000)	26,6	-0,6	-22,7	35,0	-1,171
							max	Co #3 [1] (1,000)	19,8	-0,4	-17,0	26,1	-1,165
5	113	21,440	-0,500	0	Glob.	Rx	min	Co #3 [1] (1,000)	16,9	-63,4	-5,3	65,8	-12,459
							max	Co #6 [1] (1,000)	22,7	-44,5	-4,0	50,1	-12,361
						Ry	min	Co #4 [1] (1,000)	17,8	-64,5	-4,7	67,1	-14,212
							max	Co #5 [1] (1,000)	20,5	-41,4	-4,0	46,4	-11,700
						Rz	min	Co #3 [1] (1,000)	16,9	-63,4	-5,3	65,8	-12,459
							max	Co #5 [1] (1,000)	20,5	-41,4	-4,0	46,4	-11,700
6	154	21,440	0,500	0	Glob.	Rx	min	Co #4 [1] (1,000)	-23,9	6,0	-7,6	25,8	-3,231
							max	Co #5 [1] (1,000)	-16,2	4,3	-6,9	18,2	-2,421
						Ry	min	Co #5 [1] (1,000)	-16,2	4,3	-6,9	18,2	-2,421
							max	Co #4 [1] (1,000)	-23,9	6,0	-7,6	25,8	-3,231
						Rz	min	Co #4 [1] (1,000)	-23,9	6,0	-7,6	25,8	-3,231
							max	Co #5 [1] (1,000)	-16,2	4,3	-6,9	18,2	-2,421
7	240	21,620	0,376	6,395	Glob.	Rx	min	Co #3 [1] (1,000)	-12,7	0,2	-11,1	16,9	-1,148
							max	Co #5 [1] (1,000)	-11,9	0,1	-10,4	15,8	-1,146
						Ry	min	Co #6 [1] (1,000)	-12,0	0,1	-10,5	15,9	-1,146
							max	Co #3 [1] (1,000)	-12,7	0,2	-11,1	16,9	-1,148
						Rz	min	Co #3 [1] (1,000)	-12,7	0,2	-11,1	16,9	-1,148
							max	Co #5 [1] (1,000)	-11,9	0,1	-10,4	15,8	-1,146
8	238	21,620	-0,376	6,395	Glob.	Rx	min	Co #6 [1] (1,000)	-13,7	-0,3	-12,0	18,2	-1,150
							max	Co #4 [1] (1,000)	-12,7	-0,3	-11,0	16,8	-1,148
						Ry	min	Co #6 [1] (1,000)	-13,7	-0,3	-12,0	18,2	-1,150
							max	Co #5 [1] (1,000)	-13,1	-0,3	-11,4	17,3	-1,149
						Rz	min	Co #6 [1] (1,000)	-13,7	-0,3	-12,0	18,2	-1,150
							max	Co #4 [1] (1,000)	-12,7	-0,3	-11,0	16,8	-1,148

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021 Pag. 45

Interne krachten knoopplegging [Non-lin., Omhullende (UGT)]

Ext.	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Geval	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	aR
1	77	0,560	-0,500	0	Glob.	Rx	min	Co #4 [1] (1,000)	-134,5	-61,9	-4,2	148,1	-35,107
2	118	0,560	0,500	0	Glob.		max	Co #6 [1] (1,000)	139,6	-2,9	-3,6	139,7	-39,174
1	77	0,560	-0,500	0	Glob.	Ry	min	Co #6 [1] (1,000)	-98,2	-67,2	-4,1	119,0	-28,921
6	154	21,440	0,500	0	Glob.		max	Co #4 [1] (1,000)	-23,9	6,0	-7,6	25,8	-3,231
4	237	0,380	-0,376	6,395	Glob.	Rz	min	Co #6 [1] (1,000)	26,6	-0,6	-22,7	35,0	-1,171
1	77	0,560	-0,500	0	Glob.		max	Co #5 [1] (1,000)	-92,2	-58,8	-3,2	109,4	-33,681

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

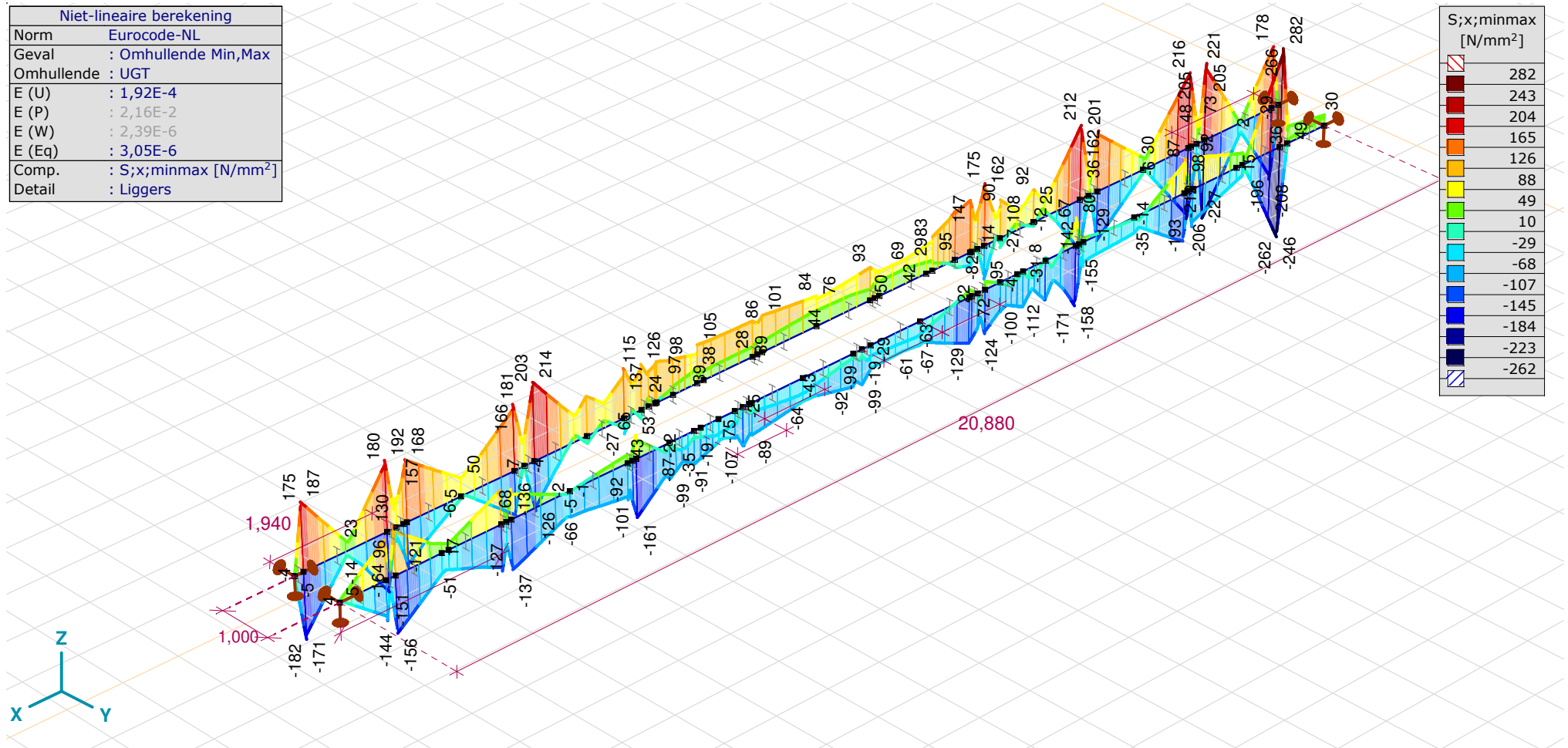
Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 46



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

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 47

Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ontwerp-element	Type	Materiaal	Profiel	Max. Loc. [m]	Analyse	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	K _y	K _z	K _w
1(77-78)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,170	N-M-V	0,49		-97,7	-66,3	-15,4	0	-2,6	11,3	41,18	1,00	1,00
2(78-79)	(Staafl)	S 235	IPE 270	1,590	N-M-V	0,56		-40,1	14,9	-0,5	0	-4,2	-12,7	4,40	1,00	1,00
3(79-80)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-Kip	0,57		33,5	-86,9	-17,9	0	-4,2	-12,7	38,89	1,00	1,00
4(80-643)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,132	N-M-Kip	0,41		18,0	-47,2	-8,3	0,6	-7,7	8,0	53,03	1,00	1,00
5(81-82)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-Kip	0,54		39,5	11,3	3,0	0	-8,5	11,3	6,67	1,00	1,00
6(82-83)	(Staafl)	S 235	IPE 270	1,050	N-M-V	0,40		39,5	8,4	3,7	0	-1,4	-9,2	6,67	1,00	1,00
7(83-84)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,40		97,8	-51,7	-4,9	0,3	-1,2	-9,2	35,00	1,00	1,00
8(84-85)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,200	N-M-V	0,46		97,7	-46,8	-3,7	0,3	-2,9	10,5	35,00	1,00	1,00
9(85-86)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,46		154,6	12,7	4,7	0	-2,6	10,5	6,67	1,00	1,00
11(87-88)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,31		214,6	-35,4	-0,9	-0,5	7,7	-6,9	46,67	1,00	1,00
12(81-643)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,068	N-M-Kip	0,55		18,5	-47,3	-7,1	0,6	-8,2	11,3	102,94	1,00	1,00
13(89-90)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,23		251,1	4,1	8,9	0	7,4	4,7	20,90	1,00	1,00
14(90-91)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,375	N-M-V	0,25		273,1	5,6	-8,5	0	7,2	1,1	14,00	1,00	1,00
15(121-646)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,132	N-M-Kip	0,11		7,9	2,5	0,2	0	-5,1	-1,6	53,03	1,00	1,00
16(92-93)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,26		284,4	-12,4	-6,0	0,3	1,0	-0,2	70,00	1,00	1,00
17(93-94)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,26		284,4	-7,8	-5,2	0,3	0,4	1,0	70,00	1,00	1,00
18(94-95)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,287	N-M-V	0,27		293,8	1,6	-3,6	0,1	-0,9	1,3	6,09	1,00	1,00

Ontwerp-element	Z _a	C ₁	C ₂	C ₃	Curve klasse N	χ _N	Curve klasse LT	χ _{LT}	a [m]	Geval
1(77-78)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
2(78-79)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	0,98		Co #6 [1] (1,000)
3(79-80)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
4(80-643)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
5(81-82)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
6(82-83)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	0,96		Co #4 [1] (1,000)
7(83-84)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
8(84-85)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
9(85-86)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
11(87-88)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
12(81-643)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
13(89-90)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
14(90-91)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
15(121-646)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
16(92-93)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
17(93-94)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
18(94-95)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	0,94		Co #4 [1] (1,000)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 48

Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ontwerp-element	Type	Materiaal	Profiel	Max. Loc. [m]	Analyse	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	K _y	K _z	K _w
19(96-95)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,863	N-M-V	0,28		300,2	-0,5	1,8	0,1	-4,7	-0,7	6,09	1,00	1,00
20(97-96)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,44		283,4	7,6	0,6	0,9	-5,1	-0,6	70,00	1,00	1,00
21(98-97)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,44		283,4	9,4	0,4	0,9	-5,1	0,4	70,00	1,00	1,00
22(91-653)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,25		271,3	0,6	-6,0	0	6,3	0,4	53,03	1,00	1,00
23(100-99)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,26		282,1	-1,9	-3,6	0,2	-5,9	-0,7	14,00	1,00	1,00
24(101-100)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,25		268,4	-1,2	7,4	0,2	-8,4	-1,2	20,90	1,00	1,00
25(651-130)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,368	N-M-Knik	0,32		-239,1	5,8	9,0	0	9,1	-0,6	19,02	1,00	1,00
26(103-102)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,61		242,1	26,5	0,3	1,3	-7,4	3,3	46,67	1,00	1,00
28(105-104)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,40		202,7	-11,2	1,2	0,1	-11,5	-8,9	6,67	1,00	1,00
29(106-105)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,48		153,2	40,8	-1,6	1,0	-10,3	-0,8	35,00	1,00	1,00
30(107-106)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,48		153,2	43,6	-1,2	1,0	-10,0	7,7	35,00	1,00	1,00
31(108-107)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	1,050	N-M-V	0,34		103,9	-7,8	0,2	0,1	-9,2	7,6	6,67	1,00	1,00
32(109-108)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,33		125,0	-7,2	-0,3	0,1	-8,9	-7,5	6,67	1,00	1,00
33(129-651)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,34		-239,7	5,9	7,8	0	4,8	2,3	53,03	1,00	1,00
34(111-110)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,43		93,5	66,3	-3,7	0	-7,5	9,6	38,89	1,00	1,00
35(112-111)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,48		37,1	-13,0	-4,6	0	-0,8	-11,0	4,40	1,00	1,00
36(113-112)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,170	N-M-V	0,48		-17,2	64,6	-4,9	0	-0,8	-11,0	41,18	1,00	1,00

Ontwerp-element	Z _a	C ₁	C ₂	C ₃	Curve klasse N	χ _N	Curve klasse LT	χ _{LT}	a [m]	Geval
19(96-95)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
20(97-96)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #3 [1] (1,000)
21(98-97)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #3 [1] (1,000)
22(91-653)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
23(100-99)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
24(101-100)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
25(651-130)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
26(103-102)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #3 [1] (1,000)
28(105-104)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
29(106-105)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
30(107-106)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
31(108-107)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
32(109-108)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
33(129-651)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
34(111-110)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
35(112-111)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	0,63		Co #4 [1] (1,000)
36(113-112)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 49

Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ontwerp-element	Type	Materiaal	Profiel	Max. Loc. [m]	Analyse	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	K _y	K _z	K _w
37(118–119)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,13		139,7	-0,8	-3,7	0	0	0	8,00	1,00	1,00
38(119–120)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,180	N-M-V	0,68		82,4	-82,4	-16,9	0	-6,1	15,5	38,89	1,00	1,00
39(120–121)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Kip	0,73		8,6	19,1	0,6	0	-6,1	15,5	7,91	1,00	1,00
40(646–122)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	1,018	N-M-Kip	0,24		8,6	3,2	1,9	0,1	-3,6	-4,9	6,88	1,00	1,00
41(122–123)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,28		-47,7	-55,7	-7,4	0,6	-4,1	-4,9	70,00	1,00	1,00
42(123–124)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,28		-47,7	-52,7	-6,5	0,6	-4,8	0,7	70,00	1,00	1,00
43(124–125)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,30		-122,0	5,7	2,4	0,1	-6,2	6,0	6,09	1,00	1,00
44(125–126)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	1,150	N-M-Kip	0,18		-121,9	0,8	3,1	0,1	0,1	-1,7	6,09	1,00	1,00
45(126–127)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,27		-160,2	-57,7	-4,3	0,6	0,7	-2,0	70,00	1,00	1,00
46(127–128)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,075	N-M-Knik	0,44		-179,0	-41,6	-2,3	0,3	-0,8	7,3	93,33	1,00	1,00
48(89–648)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,21		224,6	-35,0	3,3	-0,2	7,4	3,5	212,12	1,00	1,00
49(131–130)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,335	N-M-Knik	0,35		-221,8	7,9	-4,8	0	7,4	-3,3	20,90	1,00	1,00
50(131–132)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,34		-248,3	-31,6	-10,2	-0,1	7,5	-3,3	42,42	1,00	1,00
51(88–648)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,21		223,6	-32,3	2,5	0,2	7,2	-0,8	53,03	1,00	1,00
52(133–134)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,37		-261,0	3,6	-2,3	0	4,6	3,8	6,57	1,00	1,00
53(134–135)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,27		-260,9	-0,7	-2,3	0	2,5	-0,3	6,57	1,00	1,00
54(135–136)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,185	N-M-Knik	0,33		-270,4	-10,4	-2,8	0,3	-0,5	2,4	37,84	1,00	1,00

Ontwerp-element	Z _a	C ₁	C ₂	C ₃	Curve klasse N	χ _N	Curve klasse LT	χ _{LT}	a [m]	Geval
37(118–119)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	0		Co #6 [1] (1,000)
38(119–120)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
39(120–121)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
40(646–122)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
41(122–123)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
42(123–124)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
43(124–125)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
44(125–126)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	0,58		Co #4 [1] (1,000)
45(126–127)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
46(127–128)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
48(89–648)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
49(131–130)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
50(131–132)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
51(88–648)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
52(133–134)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
53(134–135)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
54(135–136)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021 Pag. 50

Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ontwerp-element	Type	Materiaal	Profiel	Max. Loc. [m]	Analyse	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	K _y	K _z	K _w
55(136-137)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,41		-263,5	8,9	0,1	0,9	-0,5	-0,7	37,84	1,00	1,00
56(138-137)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	1,065	N-M-Knik	0,29		-243,0	2,1	1,2	0	-1,6	-2,2	6,57	1,00	1,00
57(139-138)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,30		-261,7	-1,3	0	0,1	-2,4	-1,6	6,57	1,00	1,00
58(132-656)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,132	N-M-Knik	0,38		-249,0	-10,8	-5,5	0,2	5,2	3,4	53,03	1,00	1,00
59(141-140)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,41		-249,2	17,1	-4,6	0,9	-2,8	0,1	42,42	1,00	1,00
60(141-142)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,335	N-M-Knik	0,26		-240,9	-3,5	-3,0	0	-2,8	0,9	20,90	1,00	1,00
61(133-656)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,053	N-M-Knik	0,42		-248,4	-9,4	-4,1	0,3	4,9	3,9	132,08	1,00	1,00
63(145-144)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,52		-208,5	32,8	-0,6	1,1	-9,9	-3,0	93,33	1,00	1,00
64(146-145)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,52		-208,4	51,1	-1,7	1,1	-9,7	2,1	70,00	1,00	1,00
65(147-146)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,863	N-M-Knik	0,28		-171,0	-0,5	1,5	0,2	-11,1	1,0	6,09	1,00	1,00
66(148-147)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,34		-171,0	-3,6	0	0,2	-12,7	-4,2	6,09	1,00	1,00
67(149-148)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,52		-109,5	47,8	-1,5	1,1	-12,6	0,1	70,00	1,00	1,00
68(150-149)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,51		-109,5	46,4	-1,2	1,1	-12,5	4,6	70,00	1,00	1,00
69(653-92)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,443	N-M-V	0,25		271,8	0,5	-4,7	0	3,3	0,1	6,88	1,00	1,00
70(152-151)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,33		-86,8	-8,0	-6,8	0	-7,6	-7,4	7,91	1,00	1,00
71(153-152)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,180	N-M-V	0,33		-30,4	71,4	-7,0	0	-7,6	-7,4	38,89	1,00	1,00
72(154-153)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,875	N-M-Kip	0,28		23,9	-6,2	-7,0	0	-6,4	5,4	8,00	1,00	1,00

Ontwerp-element	Z _a	C ₁	C ₂	C ₃	Curve klasse N	χ _N	Curve klasse LT	χ _{LT}	a [m]	Geval
55(136-137)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #3 [1] (1,000)
56(138-137)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
57(139-138)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
58(132-656)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
59(141-140)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
60(141-142)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
61(133-656)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
63(145-144)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
64(146-145)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
65(147-146)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
66(148-147)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
67(149-148)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
68(150-149)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
69(653-92)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
70(152-151)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
71(153-152)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
72(154-153)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: KIJ_GT_gantry.axs

26-2-2021

Pag. 51

Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ontwerp-element	Type	Materiaal	Profiel	Max. Loc. [m]	Analyse	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	K _y	K _z	K _w
73(139-640)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,45		-245,6	8,9	-1,3	1,0	-3,1	-1,0	132,08	1,00	1,00
74(140-640)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,35		-248,8	-10,3	-0,2	0,1	-3,7	-2,7	53,03	1,00	1,00
75(637-98)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,730	N-M-V	0,28		299,6	0,2	2,3	0	-6,8	-1,2	6,88	1,00	1,00
76(99-637)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,28		300,2	-0,6	1,1	0	-8,6	-1,2	53,03	1,00	1,00
77(634-142)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,30		-253,7	-2,4	6,8	0	-4,3	-1,2	19,02	1,00	1,00
78(143-634)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,32		-252,6	-2,7	5,5	0	-5,2	-1,5	53,03	1,00	1,00
79(101-631)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,47		256,5	16,4	5,8	1,0	-8,1	-0,7	212,12	1,00	1,00
80(102-631)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,24		258,7	5,4	6,3	0	-7,5	-1,3	53,03	1,00	1,00
81(628-150)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	1,018	N-M-Knik	0,27		-88,3	-3,2	-0,5	0	-14,3	3,6	6,88	1,00	1,00
82(151-628)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,132	N-M-Knik	0,21		-87,3	-3,6	-2,1	0	-13,6	0,2	53,03	1,00	1,00
83(109-625)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,54		56,1	44,2	-1,3	1,2	-7,2	-4,0	102,94	1,00	1,00
84(110-625)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,132	N-M-Kip	0,23		80,8	25,7	-1,2	-0,3	-8,8	-4,9	53,03	1,00	1,00
270(440-143)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,32		-253,1	6,7	2,9	0,4	-6,7	1,8	14,00	1,00	1,00
271(144-440)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,43		-249,4	-7,6	2,2	0	-8,6	-5,4	10,37	1,00	1,00
272(103-417)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,20		215,5	-20,1	4,5	-0,1	-10,3	-4,1	20,00	1,00	1,00
273(104-417)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0,375	N-M-V	0,19		206,8	3,9	1,7	0,1	-7,5	0,2	9,33	1,00	1,00
274(265-129)	(Staaaf)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,30		-239,0	-11,1	3,5	-0,1	2,9	-3,3	14,00	1,00	1,00

Ontwerp-element	Z _a	C ₁	C ₂	C ₃	Curve klasse N	χ _N	Curve klasse LT	χ _{LT}	a [m]	Geval
73(139-640)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #3 [1] (1,000)
74(140-640)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
75(637-98)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
76(99-637)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
77(634-142)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
78(143-634)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
79(101-631)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
80(102-631)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
81(628-150)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
82(151-628)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
83(109-625)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
84(110-625)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #3 [1] (1,000)
270(440-143)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
271(144-440)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
272(103-417)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
273(104-417)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
274(265-129)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

Bovenregel portaal Ens

Model: **KIJ_GT_gantry.axs**

26-2-2021

Pag. 52

Constructie-element unity-check (Eurocode-NL) [Non-lin., Omhullende (UGT), Liggers]

Ontwerp-element	Type	Materiaal	Profiel	Max. Loc. [m]	Analyse	Max.		Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	K _y	K _z	K _w
275(128–265)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-Knik	0,36		-237,5	15,7	4,9	0	-0,5	7,3	10,37	1,00	1,00
276(87–242)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0,350	N-M-V	0,31		154,7	24,3	5,6	0	6,9	-7,0	20,00	1,00	1,00
277(86–242)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-V	0,17		187,1	-8,6	2,1	0	2,2	-2,9	9,33	1,00	1,00
39(120–121)	(Staafl)	S 235	IPE 270	0	N-M-Kip	0,73		8,6	19,1	0,6	0	-6,1	15,5	7,91	1,00	1,00

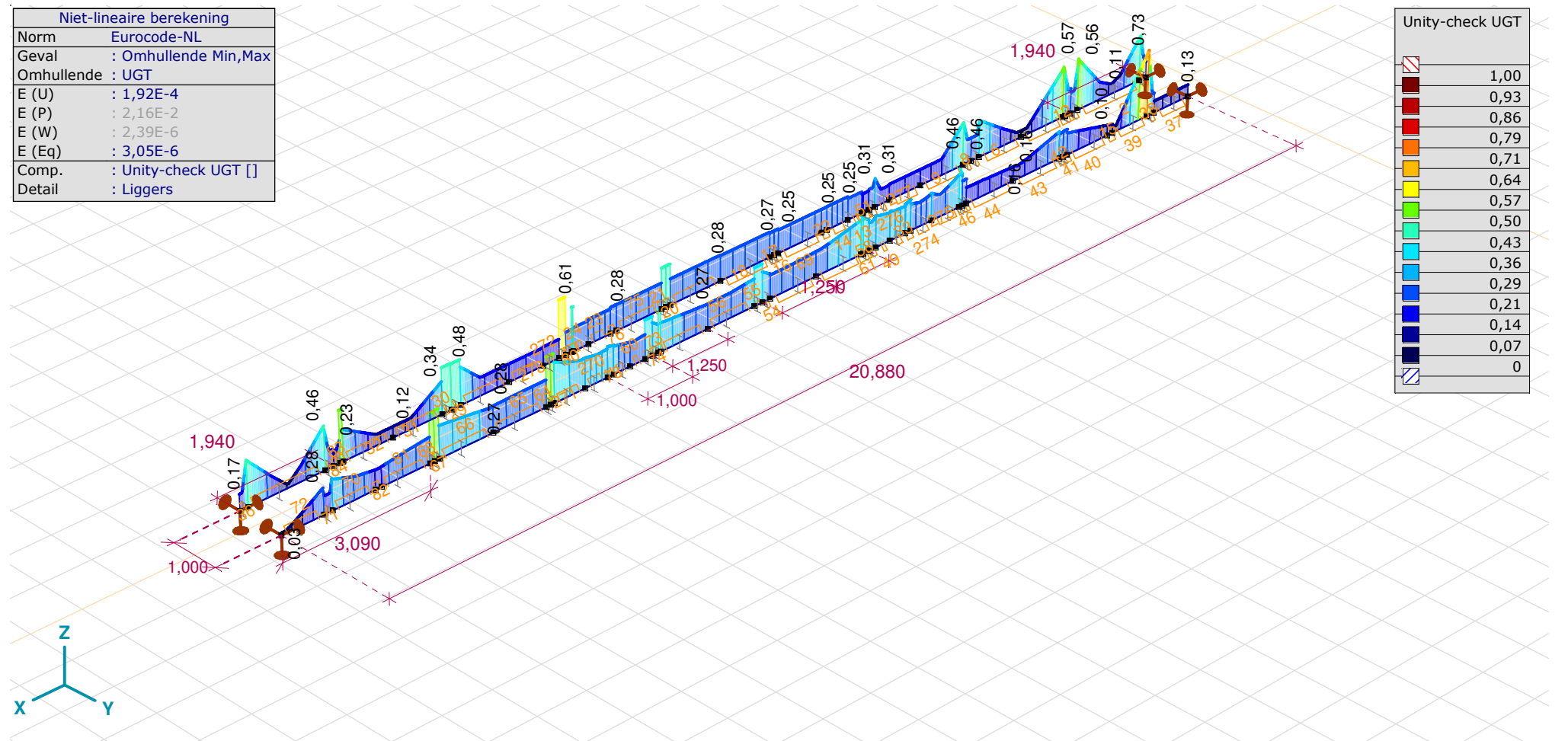
Ontwerp-element	Z _a	C ₁	C ₂	C ₃	Curve klasse N	χ _N	Curve klasse LT	χ _{LT}	a [m]	Geval
275(128–265)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
276(87–242)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #4 [1] (1,000)
277(86–242)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)
39(120–121)	0,50	—	—	—	a0	1,00	b	1,00		Co #6 [1] (1,000)

Ontwerpelement: Ontwerpelement (eindpunten); **Max. Loc.:** Positie maximum; **Analyse:** Berekenen van de maximumwaarde; **Max.:** Maximum waarde; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **K_y, K_z, K_w, Z_a, C₁, C₂, C₃, Curve klasse N, χ_N, Curve klasse LT, χ_{LT}, a:** Ontwerpparameters; **Geval:** Belastinggeval van de extreme;

Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy
 Bovenregel portaal Ens
 Model: KIJ_GT_gantry.axs

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,92E-4
E (P)	: 2,16E-2
E (W)	: 2,39E-6
E (Eq)	: 3,05E-6
Comp.	: Unity-check UGT []
Detail	: Liggers



Unity-check UGT	
[Dark Red]	1,00
[Red]	0,93
[Orange-Red]	0,86
[Orange]	0,79
[Yellow-Orange]	0,71
[Yellow]	0,64
[Light Green]	0,57
[Green]	0,50
[Cyan]	0,43
[Blue-Cyan]	0,36
[Blue]	0,29
[Dark Blue]	0,21
[Very Dark Blue]	0,14
[Dark Blue-Black]	0,07
[White]	0

[Still], > Liggers, Non-lin., Omhullende (UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Unity-check UGT, Lijnen (gevuld)



OVER DNV GL

DNV GL is een wereldwijd bedrijf voor kwaliteitsborging en risicobeheer. Vanuit haar streven leven, bezit en het milieu te beschermen stelt DNV GL organisaties in staat de veiligheid en duurzaamheid van hun activiteiten te bevorderen. DNV GL biedt classificering en technische borging, naast software en onafhankelijk, deskundig advies voor de maritieme, de olie- en gasindustrie, energiecentrales en de duurzame energiesector. Daarnaast biedt het bedrijf certificeringsservices en datamanagement voor klanten in uiteenlopende sectoren. Onze medewerkers zijn actief in meer dan 100 landen over de hele wereld en streven ernaar klanten te helpen de wereld veiliger, slimmer en groener te maken.

Memo Aan:

[REDACTED]
[REDACTED]

Kopie:

[REDACTED]

Memo Nr.: 10166261-TDT 21-1183

Meridian Nr: 002.589.40 0945023

Van: Energy Systems

Datum: 16-07-2021

Opgesteld door: [REDACTED]

MEMO FUNDATIE PORTALEN KIJ EN GT - REV.2

1 INLEIDING

Deze memo is onderdeel van het (deel)project “Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)” en behandelt de fundaties van de portalen op het station Krimpen aan den IJssel (KIJ) en station Geertruidenberg (GT).

De memo is een toevoeging op de onderstaande drie fundatierapportages, waarin alle fundaties van de masten van de verbinding KIJ-GT380 zijn behandeld:

- 20-0731 Rev.3 DNV GL rapport TenneT BBB380 - KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9 [1];
- 20-1250 Rev.3 DNV GL rapport TenneT BBB380 - KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+4, S+12 t/m S+48 en hoekmasten [2];
- 20-1533 Rev.2 DNV Rapport TenneT BBB380 - KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+18 II, S+30, S+75 en S+95 [3].

Voor een uitgebreide beschrijving en uitgangspunten wordt verwezen naar de fundatierapportages en het uitgangspuntenrapport “19-1560 Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Krimpen - Geertruidenberg” [4].

Voor een omschrijving van de portaalconstructies wordt verwezen naar rapportage “21-1100 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mastrapportage Portaal KIJ>” [5].

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het portaal op station GT beschouwd en in hoofdstuk 3 het portaal op station KIJ. Hoofdstuk 4 bevat de conclusie.

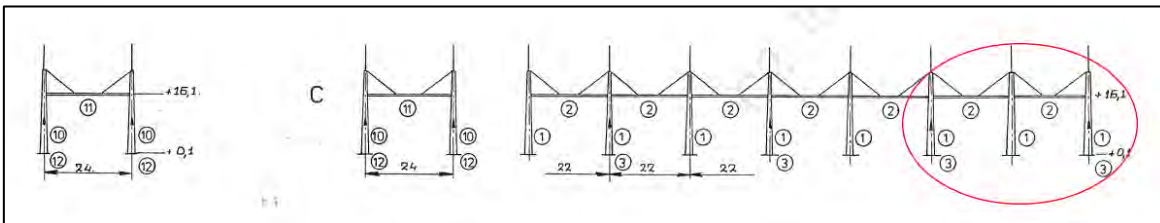
2 GT-PORTAAL

2.1 Inleiding & uitgangspunten

Voor het beschouwen van het GT-portaal zijn de volgende archiefgegevens van de fundatie beschikbaar:

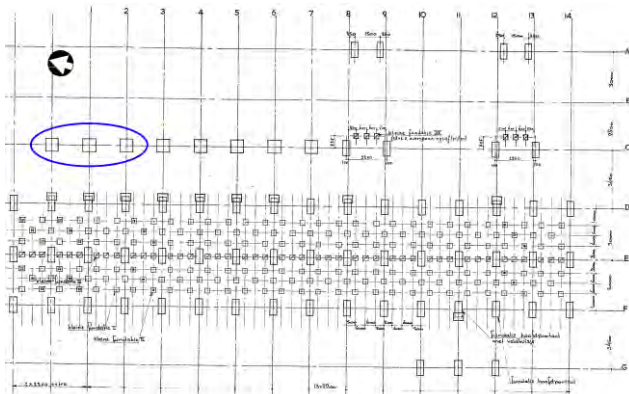
- 758 C – 42 Fundaties hoofdportalen en kleine fundaties (tekening;
- 758 C – 67 Fundaties portalen op assen A, C en G.

Het GT-portaal is onderdeel van een groter portaal met lijnen richting Geertruidenberg en Eindhoven, zie Figuur 1. De lijn KIJ-GT is verbonden aan de laatste twee portaalopeningen gezien van zuid naar noord. Voor een verdere omschrijving van de portaalconstructies wordt verwezen naar rapportage “21-1100 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mastrapportage Portaal KIJ>”



Figuur 1 Opstelling portalen GT-verdeelstation (kijkrichting: richting het verdeelstation), het portaal voor de KIJ-GT lijn is rood omcirkeld

In Figuur 2 is een overzicht gegeven van de fundaties op station GT. In blauw zijn de fundaties van het betreffende deel van het portaal omcirkeld. De fundaties bevinden zich op as C.

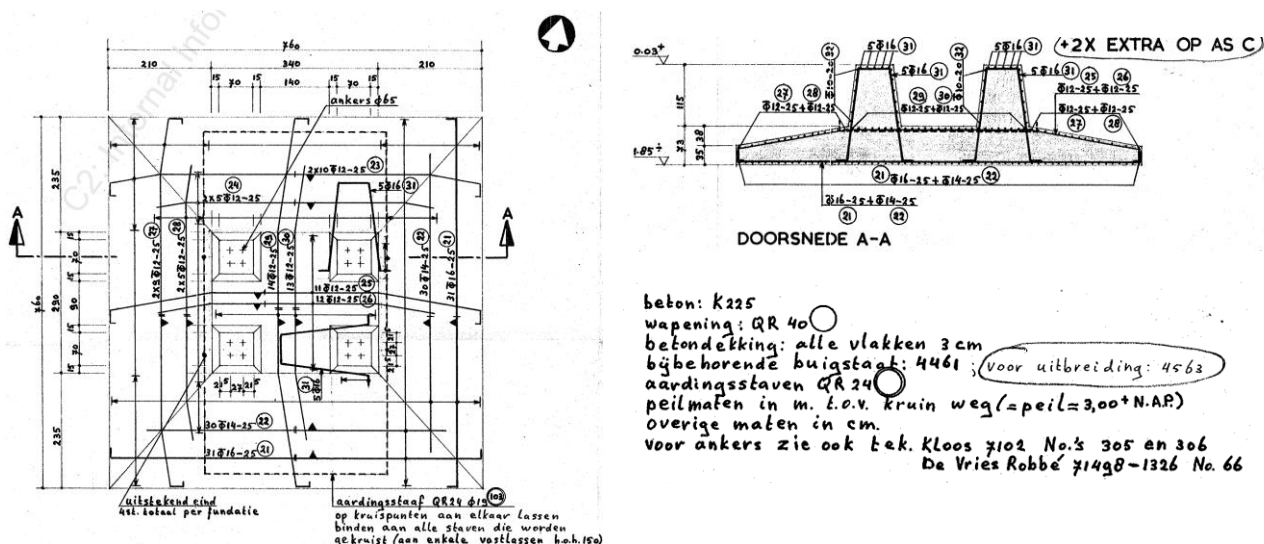


Figuur 2 Overzicht fundaties station GT (Bron foto: Google Maps)



Figuur 3 Oversichtfoto's fundaties station GT (Bron foto's: TenneT en Google Maps)

Elke kolom van het portaal is gefundeerd op een plaatfundering 7,6m x 7,6m met vier kolomvoeten met verlopende doorsnede van 1,0m x 1,0m naar 0,7m x 0,7m. De dikte van de plaat verloopt van 0,73m (midden) naar 0,35m (rand). Het ondernet van de wapening bestaat uit Ø16-250+Ø14-250 in twee richtingen en het bovennet uit Ø12-250+Ø12-250. De kolomvoeten zijn aan elke zijde gewapend met 5Ø16. Zie ook Figuur 4.



Figuur 4 Overzicht plaatfundering as C

Voor de berekening worden de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Fundaties worden getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700;
- De plaatfunderingen zijn gefundeerd op een vaste zandlaag, waaraan minimaal een gronddruk van 100kN/m² aan kan worden ontleend (ervaringsgetal);
- Het beton heeft oorspronkelijk een kwaliteit van K225, vergelijkbaar met C12/15. Zie ook Figuur 4;
- Het betonstaal heeft een kwaliteit QR40, vergelijkbaar met FeB400. Zie ook Figuur 4;
- De berekening is opgesteld met het uitgangspunt dat door voldoende onderhoud er geen achteruitgang van het beton heeft opgetreden.

2.2 Belastingen

Er moet rekening worden gehouden met vier belastingen:

- Eigen gewicht beton;
- Gronddekking;
- Grondwaterdruk
- Belasting portaal.

2.2.1 EG + gronddekking + grondwaterdruk (PERM)

Het eigen gewicht van de betonconstructie wordt automatisch meegenomen in AxisVM.

Pagina 4 van 18

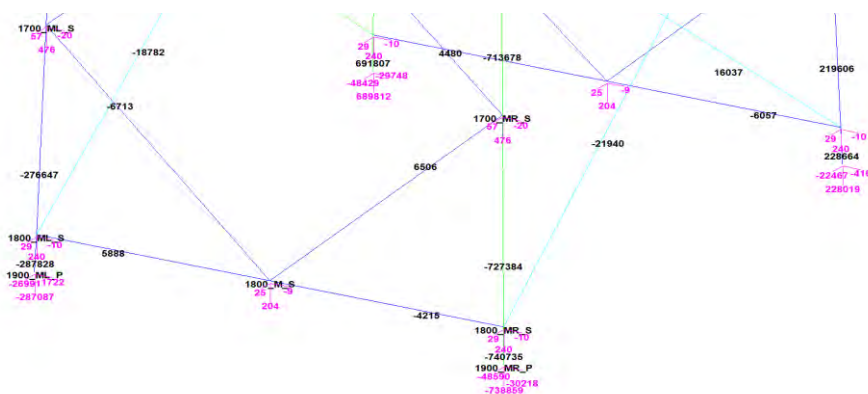
Voor de gronddekking wordt uitgegaan van een gronddekking bestaande uit zand met een minimale dikte van 0,85 m (op basis van ervaring poerhoogte ca. 30cm boven maaiveld). Voor het eigen gewicht van zand wordt uitgegaan van 18 kN/m³.

Voor grondwaterdruk wordt uitgegaan van een grondwatervniveau op 0,5m – MV (plaat staat volledig onder water, daardoor is het exacte grondwatervniveau niet van belang). Uitgaande van het verplaatste volume en de maximale dikte van de plaat, is de grondwaterdruk tegen de onderzijde (0,73 m x 10 kN/m³ =) 7,3 kN/m².

Belasting portaal (VER)

2.2.1.1 ULS

De optredende maatgevende belasting uit het portaal wordt overgenomen uit het TOWER-model, gebaseerd op afkeurniveau (30 jaar), zie Figuur 5 en Tabel 1. Belastingfactoren zijn reeds verwerkt in deze uitvoer.



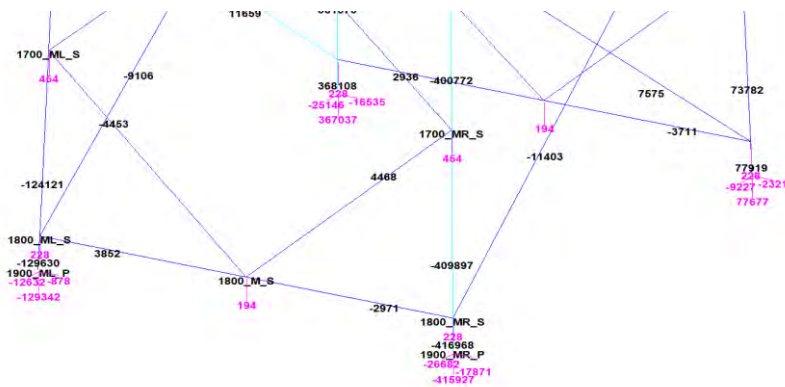
Figuur 5 ULS - Maatgevende kolombelasting TOWER

Tabel 1 ULS - Maatgevende kolombelasting TOWER

Belastinggeval	Knoop	Long. kracht (kN)	Tran. kracht (kN)	Vert. kracht (kN)
ULS 30yr 3 W + I ZIII WR_0,T BI-	1900_MR_P	-48,59	-30,22	-738,86
ULS 30yr 3 W + I ZIII WR_0,T BI-	1900_ML_P	-26,99	1,72	-287,09
ULS 30yr 3 W + I ZIII WR_0,T BI-	1900_MR_Y	-22,47	-0,42	228,02
ULS 30yr 3 W + I ZIII WR_0,T BI-	1900_ML_Y	-48,43	-29,75	689,81
Resulterende kracht		146,5	-58,7	-108,2

2.2.1.2 SLS

De optredende SLS-belasting uit het portaal wordt overgenomen uit het TOWER-model, gebaseerd op afkeurniveau (30 jaar), zie Figuur 6 en Tabel 2. Belastingfactoren zijn reeds verwerkt in deze uitvoer.



Figuur 6 SLS - Kolombelasting TOWER

Tabel 2 SLS - kolombelasting TOWER

Belastinggeval	Knoop	Long. kracht (kN)	Tran. kracht (kN)	Vert. kracht (kN)
SeLS 7 Permanent WLA,T NR+	1900_MR_P	-26,68	-17,87	-415,93
SeLS 7 Permanent WLA,T NR+	1900_ML_P	-12,63	-0,88	-129,34
SeLS 7 Permanent WLA,T NR+	1900_MR_Y	-9,23	-2,32	77,68
SeLS 7 Permanent WLA,T NR+	1900_ML_Y	-25,15	-16,53	367,04
Resulterende kracht		74,7	-37,6	-100,5

2.2.2 Belastingcombinatie

Voor toetsing van het beton, de wapening en de gronddruk worden er twee ULS-combinatie berekend:

1. $0,9 \cdot (EG + \text{gronddekking}) + 1,05 \cdot \text{grondwaterdruk} + 1,0 \cdot \text{ULS-belasting TOWER}$
2. $1,05 \cdot (EG + \text{gronddekking}) + 1,0 \cdot \text{ULS-belasting TOWER}$

Voor toetsing van de kantelstabiliteit wordt één EQU-combinatie berekend:

1. $0,9 \cdot (EG + \text{gronddekking}) + 1,1 \cdot \text{grondwaterdruk} + 1,33^1 \cdot \text{ULS-belasting TOWER}$

Voor toetsing van bruikbaarheid wordt er één SLS-combinatie berekend:

1. $0,9 \cdot (EG + \text{gronddekking}) + 1,0 \cdot \text{grondwaterdruk} + 1,0 \cdot \text{SLS-belasting TOWER}$

2.3 Modelvorming

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de eindige elementensoftware AxisVM. De betonplaat wordt gemodelleerd als 2D-plaatelement (met verlopende dikte naar de rand) en de betonpoeren worden gemodelleerd als 1D-staven.

Er zijn twee modellen getoetst, elk met een andere elastische bedding:

- Model 1 → bedding 10000 kN/m/m² (ondergrens);
- Model 2 → bedding 50000 kN/m/m² (bovengrens).

2.4 Toetsing beton

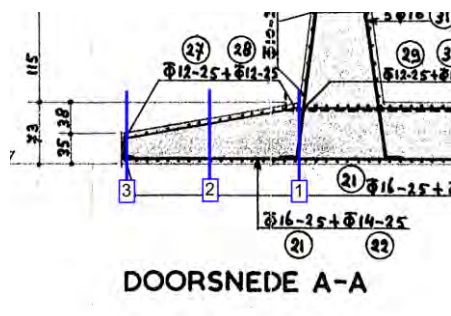
Voor uitvoer AxisVM, zie Appendix A. Voor capaciteit doorsneden, zie Appendix B.

De doorsneden hebben de volgende capaciteit o.b.v. onderwapening:

1. $h = 730 \text{ mm}$, wap: $\text{Ø}14-250 + \text{Ø}16-250 \rightarrow M_{Rd} = 316 \text{ kNm/m}$
2. $h = 540 \text{ mm}$, wap: $\text{Ø}16-250 \rightarrow M_{Rd} = 130 \text{ kNm/m}$
3. $h = 380 \text{ mm}$, wap: $\text{Ø}16-250 \rightarrow M_{Rd} = 77 \text{ kNm/m}$

De doorsneden hebben de volgende capaciteit o.b.v. bovenwapening:

1. $h = 730 \text{ mm}$, wap: $\text{Ø}12-250 + \text{Ø}12-250 \rightarrow M_{Rd} = 208 \text{ kNm/m}$
2. $h = 540 \text{ mm}$, wap: $\text{Ø}12-250 \rightarrow M_{Rd} = 84 \text{ kNm/m}$
3. $h = 380 \text{ mm}$, wap: $\text{Ø}12-250 \rightarrow M_{Rd} = 45 \text{ kNm/m}$

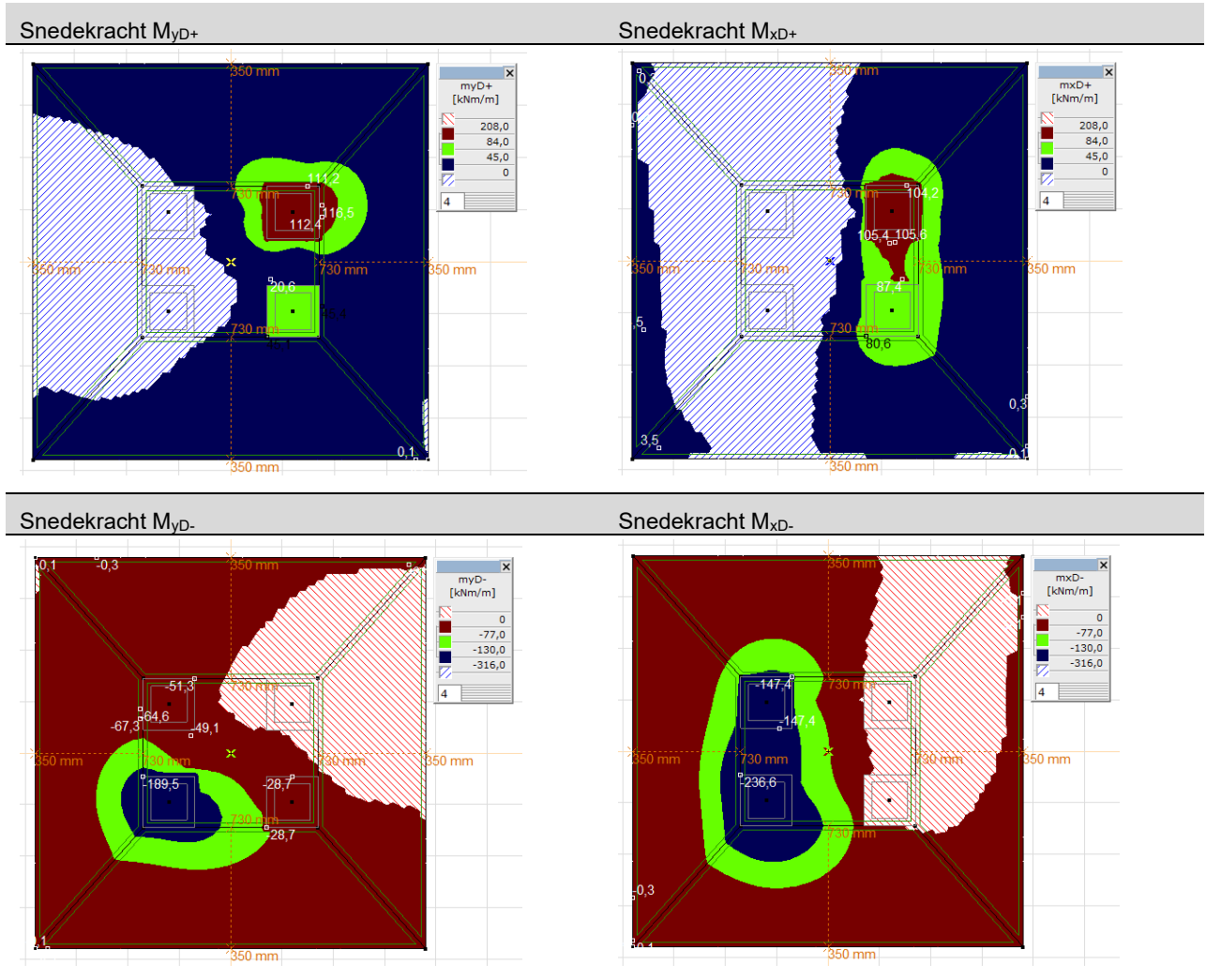


Figuur 7 Doorsneden wapening

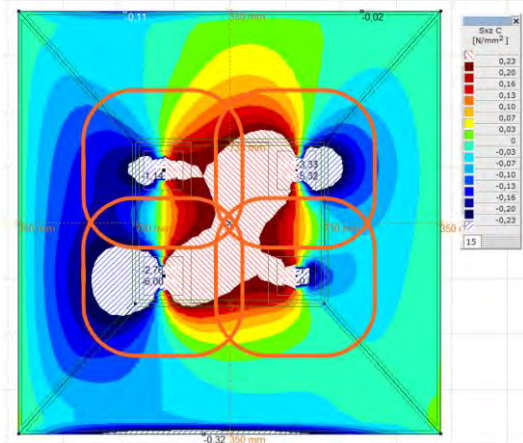
¹ Voor toetsing van de kantelstabiliteit moet er gerekend worden met factor 1.5 op de ongunstige belasting, dit geldt voor elk toetsingsniveau. In de belasting uit TOWER zijn de belastingfactoren al verwerkt, wind is hierbij maatgevend met een belastingfactor 1.13. Om tot een equivalent te komen wordt er een belastingfactor van $(1.5/1.13) = 1.33$ gehanteerd.

Uit de berekening blijkt dat de optredende momenten ruim onder de maximaal toelaatbare momenten blijven, zie Tabel 3. Voor het grootste gedeelte voldoet de plaat met de basiswapening, de bijleg wapening is enkel nodig direct onder de poeren. De bovenwapening voldoet met een UC van $(112 \text{ kNm} / 208 \text{ kNm}) = 0,54$ en onderwapening voldoet met een UC van $(237 \text{ kNm} / 308 \text{ kNm}) = 0,77$.

Tabel 3 Resultaten snedekrachten

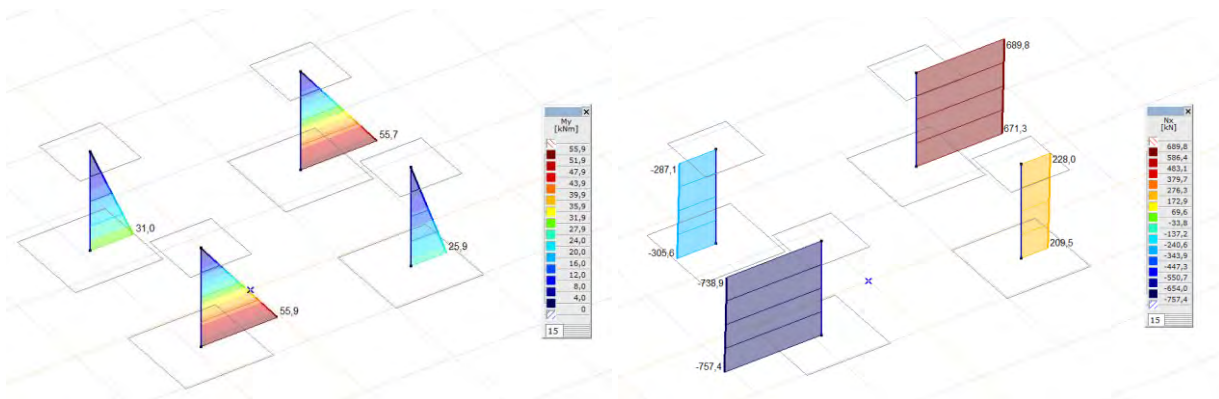


In Figuur 8 is de optredende schuifspanning weergegeven in combinatie met de ponskegels behorend bij de poeren. De maximaal toelaatbare schuifspanning is 0,23 MPa (o.b.v. $h = 730$ mm, ongewapend). Uit de figuur blijkt dat deze schuifspanning buiten de ponskegels niet overschreden wordt. De maximaal optredende schuifspanning vlak buiten de ponskegel is maximaal 0,20 MPa. De plaat voldoet op dwarskracht met een UC van $(0,20 \text{ MPa} / 0,23 \text{ MPa}) = 0,87$.



Figuur 8 Schuifspanning i.c.m. ponskegel

Als laatste worden de poeren nog getoetst. De maatgevende snedekrachten zijn een moment van 56kNm in combinatie met een trekkracht van 690 kN. Voor opname van het moment is 212 mm² wapening nodig, zie Appendix B. Voor opname van de normaalkracht is $(690000 \text{ N} / 4 \text{ zijden} / 348 \text{ MPa}) = 495 \text{ mm}^2$ wapening per zijde nodig. Totaal is er $(495 \text{ mm}^2 + 212 \text{ mm}^2) = 707 \text{ mm}^2$ wapening nodig aan de maatgevende zijde, per zijde is er $(5\text{Ø}16) = 1005 \text{ mm}^2$ wapening aanwezig → de wapening voldoet met een UC van $(707 \text{ mm}^2 / 1005 \text{ mm}^2) = 0,70$.

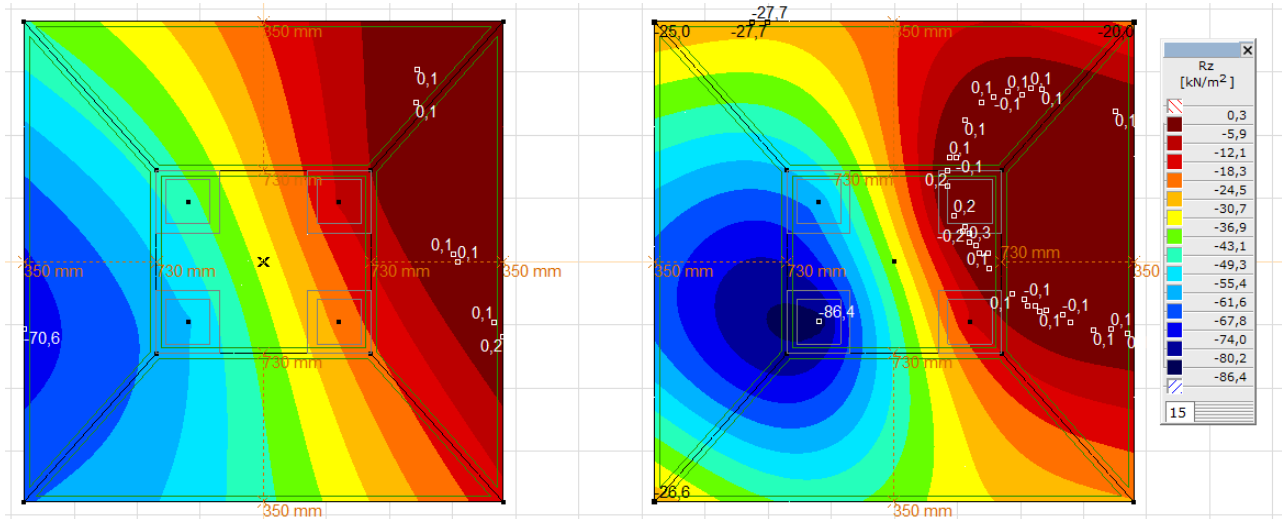


Figuur 9 Snedekrachten poeren

2.5 Toetsing gronddruk

2.5.1 ULS

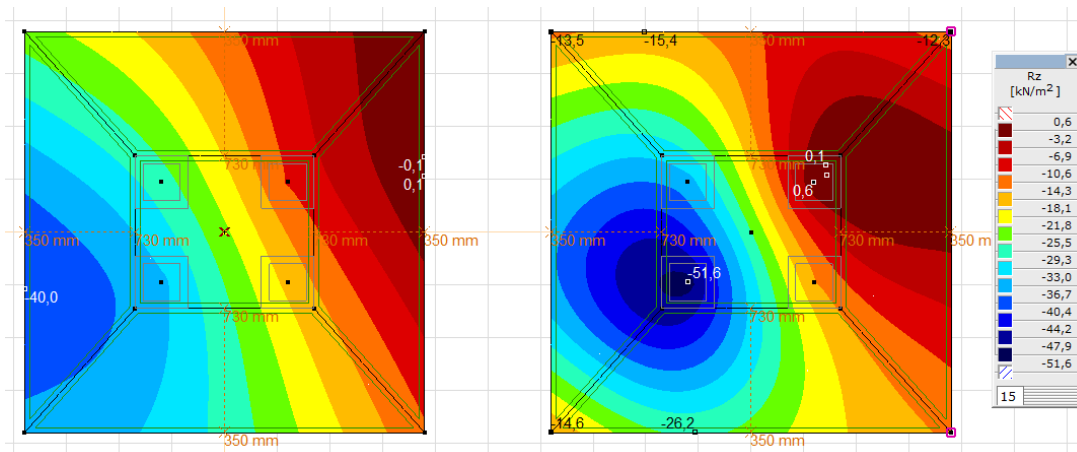
De gronddruk wordt getoetst aan de hand van de optredende reactiekracht R_z per m^2 . Deze is berekend op basis van niet-lineairiteit (enkel druk). De maximaal optredende gronddruk is $86,4 \text{ kN/m}^2$ (hoge bedding maatgevend), de gronddruk voldoet met een UC van $(86,4 \text{ kN/m}^2 / 100 \text{ kN/m}^2) = 0,86$.



Figuur 10 Gronddruk ULS - lage bedding (links) en hoge bedding (rechts)

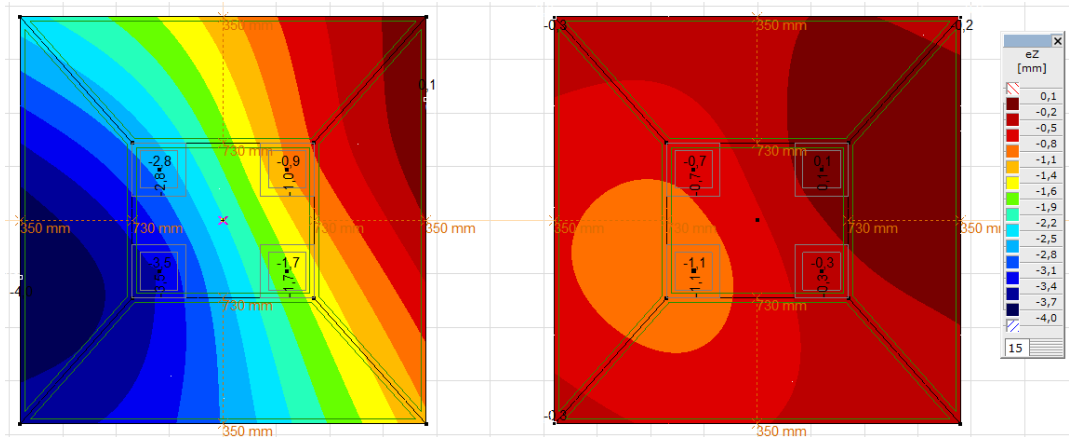
2.5.2 SLS

Aanvullend wordt er getoetst of minimaal 2/3 van de plaat nog onder druk staat bij SLS-belasting. Uit Figuur 11 blijkt dit het geval, waardoor de resulterende drukkraft nog binnen de kern van de plaat zal liggen.



Figuur 11 Gronddruk SLS - lage bedding (links) en hoge bedding (rechts)

De verticale vervorming is maximaal 4 mm, dit komt neer op maximale, relatieve vervorming van $(4 \text{ mm} / 7600 \text{ mm} =)$ $1/1900 \cdot L$. Een vervorming vanaf $1/300 \cdot L$ is toelaatbaar, de vervorming voldoet.



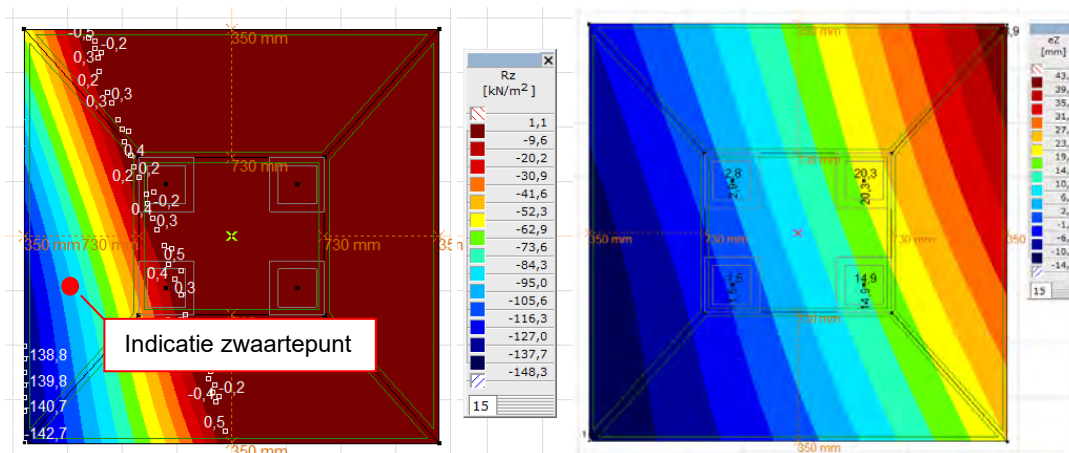
Figuur 12 Verticale vervorming - lage bedding (links) en hoge bedding (rechts)

2.6 Kantelstabiliteit

De uitgevoerde berekening betreft een niet-lineaire berekening, waarbij de druk onder de plaat wordt herverdeeld tot er een evenwicht wordt gevonden. Uit Figuur 13 blijkt dat de resulterende druk zich niet volledig op de uiterste rand van de plaat concentreert, dat houdt in dat er nog enige reserve over is (ter indicatie zijn ook de verticale vervormingen weergegeven). Daarnaast zijn er conservatieve aannames gedaan met betrekking tot het grondpakket bovenop (er is geen rekening mee gehouden dat het beton naar de rand dunner wordt en het grondpakket dikker en de grondwig langs de rand is niet meegenomen) en de waterdruk aan de onderzijde (verlopende plaatdikte is niet meegenomen, waterdruk gebaseerd op constante plaatdikte van 730 mm) van de funderingsplaat.

Aanvullend is er in excel een nadere berekening van de excentriciteit van de belasting uitgevoerd, zie volgende pagina. Hieruit blijkt dat de maximale excentriciteit van de belasting 2,91 m is ten op zichte van het hart van de plaat. Deze excentriciteit mag maximaal 3,8 m zijn, de kantelstabiliteit van de plaat voldoet met een U.C. van 0,77.

Geconcludeerd wordt dat de constructie voldoet aan kantelstabiliteit.



Figuur 13 Gronddruk & verplaatsing EQU bij lage bedding

Invoer

Afmetingen poer	Lengte	Breedte	hoogte
Poer	7,6	7,6	0,5 m
Stiep	0,85	0,85	1,33 m
Positie poer tov hart	0,00	0,00	m

Aanlegniveau	1,9 m - mv.
GWS onder maaiveld	0,5 m - mv.
Hoek afschuifvlak	0 °
Vol. Gewicht beton	25 kN/m ³
Vol. Gewicht grond	18 kN/m ³
Vol. Gewicht water	10 kN/m ³

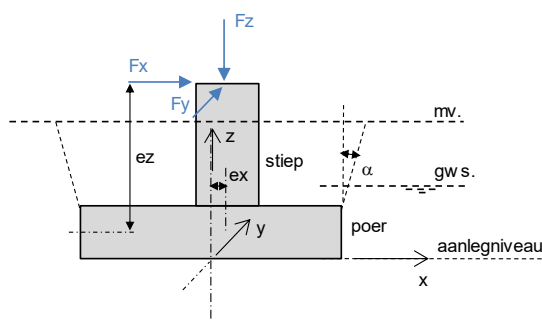
Belastingsfactoren EQU

Stabiliserende p.b.	$\gamma_{G.stb} =$	0,9 -
Destabiliserende p.b.	$\gamma_{G.dst} =$	1,0 -
Grondwater	$\gamma_{G.dst} =$	1,1 -
Veranderlijke belasting	$\gamma_{Q.dst} =$	1,5 -

Belastingsfactor mast	$\gamma_{EQU} =$	1,3 -
-----------------------	------------------	-------

De STR-rekenwaarde uit het programma moet worden omgerekend naar gebruik in combinatie met de partiële factor voor veranderlijke belasting EQU bij het controleren van de UGT en BGT

Omrekenfactor	$\gamma_{\alpha 2} =$	1,33
---------------	-----------------------	------



Rekenwaarde belasting randstijl

Belastingscombinatie	Fx	Fy	Fz
ULS	1750	662	108 kN

Resultaten

Toetsingen	U.C.	Resultaat
Kantelevenwicht UGT	U.C.	0,77 < 1,00 OK

Berekeningen

Belastingen poer, grond en grondwater	Fx	Fy	Fz	ex	ey	ez	Mx	My
Gpoer			722,0	0,0	0,0		0,0	0,0
Gstiep			96,1	0,0	0,0		0,0	0,0
Totaal			818,1	0,0	0,0		0,0	0,0

Grond	Fz	x	y	h
Afmeting	1403,6	7,60	7,60	1,35
reductie stiep	-24,4	0,85	0,85	1,35
	1379,2			

Vol. Gewicht water	Fz	x	y	h
Opwaartse belasting poer	-288,8	7,60	7,60	0,50
Opwaartse belasting grond	-491,0	7,60	7,60	0,85
	-779,8			

UGT opwaartse belasting	Fx	Fy	Fz	ex	ey	ez	Mx	My
Belasting poer [kN]			1977,5	0,0	0,0		0,0	0,0
Belasting grondwater [kN]			-857,7					
Totaal neerwaarts [kN]			1119,8					
Belasting uit mast - EQU [kN]	2327,5	880,5	143,6	0,0	0,0	1,58	3677,5	1391,1
Netto vert. belasting [kN]			1263,5	2,91	1,10		3677,5	1391,1
Max. excentriciteit [m]				3,80	3,80			
U.C. trekbelasting en kantelen				0,77	0,29 < 1,00 OK			
Afmeting drukvlak [m]				1,78	5,40			
Oppervlak [m ²]			9,60 m ²					
Grondspanning [kN/m ²]			132 kN/m ²					

Figuur 14 Aanvullende berekening kantelstabiliteit

2.7 Samenvatting

Alle getoetste onderdelen zijn samengevat in onderstaande tabel. Uit berekening blijkt dat de fundaties voldoen aan afkeurniveau.

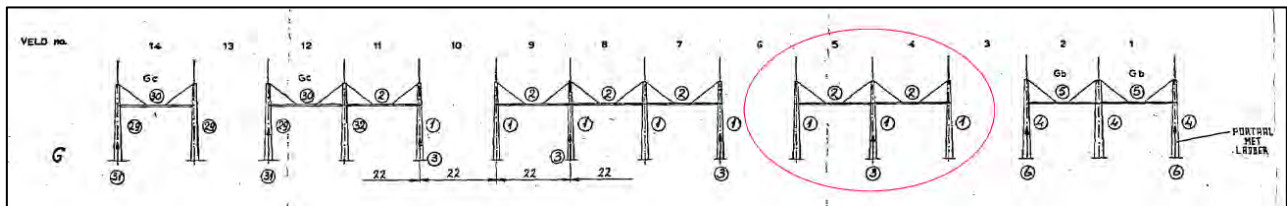
Tabel 4 Samenvatting unity-checks portaal GT

Onderdeel	Rekenwaarde	Ontwerpwaarde	U.C.	
Beton – bovenwapening	112 kNm	208 kNm	0,54	<i>Voldoet</i>
Beton – onderwapenin	237 kNm	308 kNm	0,77	<i>Voldoet</i>
Beton – dwarskracht	0,20 MPa	0,23 MPa	0,87	<i>Voldoet</i>
Beton – poerwapening	707 mm ²	1005 mm ²	0,70	<i>Voldoet</i>
Fundering – gronddruk	86,4 kN/m ²	100 kN/m ²	0,86	<i>Voldoet</i>
Fundering - kantelstabiliteit	2,91 m	3,8 m	0,77	<i>Voldoet</i>

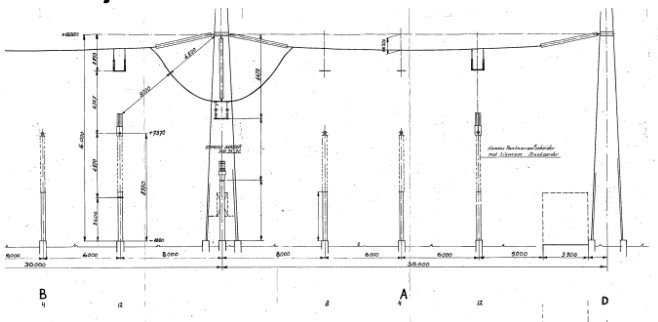
3 KIJ-PORTAAL

3.1 Inleiding

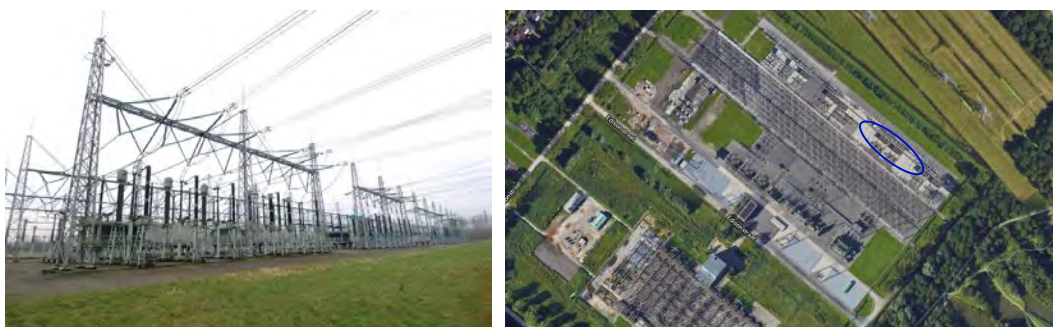
Het KIJ-portaal is een los staande portaalconstructie met drie kolommen, zie Figuur 15. Voor een verdere omschrijving van de portaalconstructies wordt verwezen naar rapportage “21-1100 DNVGL BBB380 - KIJ-GT - Mastrapportage Portaal KIJ>”. Het portaal wordt belast door de geleiders naar de hoogspanningsmast (lijnveld) en door geleiders naar de componenten in het station, zie Figuur 16.



Figuur 15 Opstelling portalen KIJ-verdeelstation (kijkrichting: vanuit het verdeelstation), het portaal voor de KIJ-GT lijn is rood omcirkeld



Figuur 16 componenttekening achter het lijnportaal (rechts op afbeelding, geleiders naar mast niet aangegeven)



Figuur 17 Oversichtfoto's fundaties station KIJ (Bron foto's: TenneT en Google Maps)

Van de fundatie onder de lijnportalen op station Krimpen zijn geen asset-gegevens (palenplan, vorm- en wapeningstekeningen) voorhanden. Enige bruikbare informatie van de fundatie bestaat uit een deel van het palenplan van de latere uitbreiding op 1 -4.

- 1462_20D Aanduiding fundamenten + overzicht kabelkanalen (tekening).

De uitgangspunten voor de belastingen die op het portaal van station KIJ werken zijn eveneens niet met zekerheid bekend. Doordat de portalen van de 380 kV-stations uit deze bouwperiode (aanleg 1^e en 2^e fase koppelnet 1968-1972) een overeenkomende constructie hebben, de zogenaamde “G-portalen”, is echter na te gaan welke belastingen gebruikt moeten zijn bij het ontwerp.

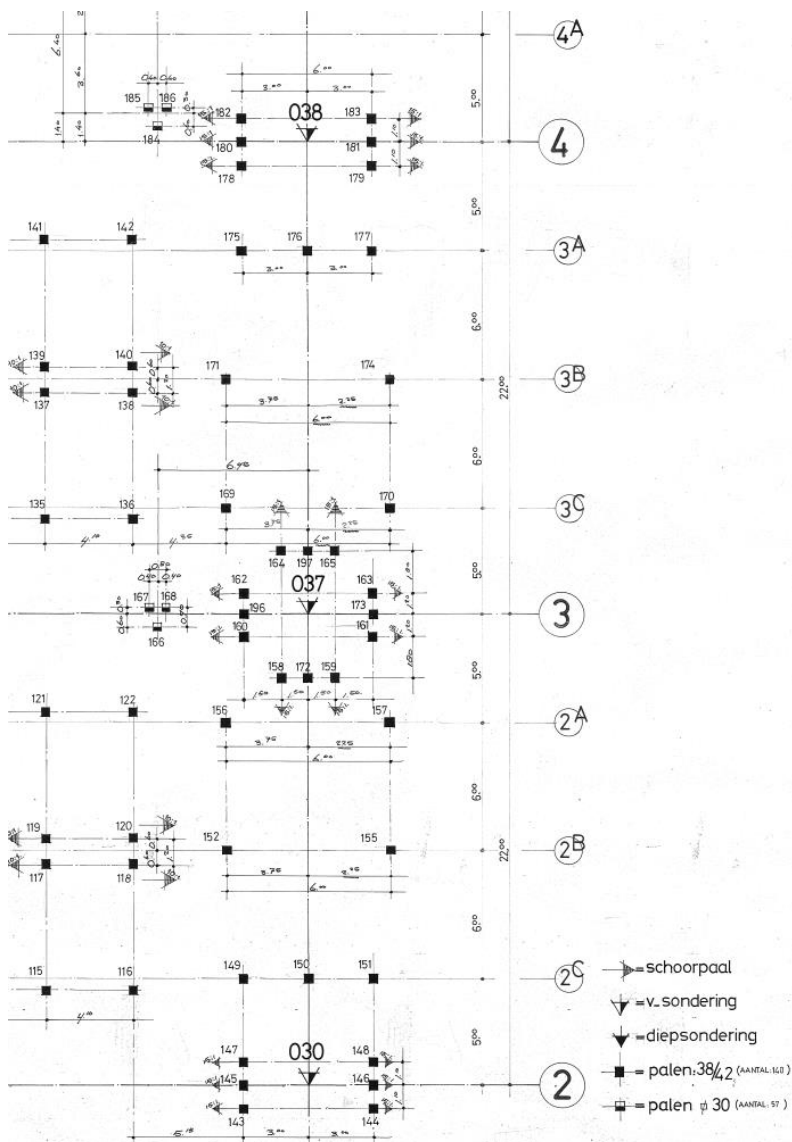
In NEN 8707 is de observatiemethode omschreven om bij een bestaande constructie de huidige belasting te kunnen toetsen. Hiervoor zijn echter wel de archiefgegevens noodzakelijk van de fundatie.

De toetsing van de portalen beperkt zich daardoor op dit moment tot het inzichtelijk maken van de belastingen die nu op de portalen en de fundaties daarvan zullen werken ten opzichte van de ontwerpbelastingen.

In de volgende paragrafen wordt deze vergelijking uitgevoerd, als eerste voor de belastingen, daarna voor de fundatiereacties. Het uitgangspunt van de toetsing is dat voldoende marge aanwezig moet zijn ten opzichte van de bij het ontwerp gebruikte belastingen en reacties. Er is dan geen verder (veld)onderzoek noodzakelijk.

3.2 Gebruikte gegevens

Op tekening 2.7426_603 van BPB KEMA uit 1972, is de uitbreiding van het station op as 2 t/m 4 voor de Crayestein-verbinding weergegeven. Hieruit blijkt dat er op de G-as ter plaatse van de portalen 2 paar van drie palen aanwezig zijn. (90136-03-05574 1.0.pdf). De afmeting is 38/42, lengte is niet opgegeven. De informatie is niet voldoende voor een toetsing.

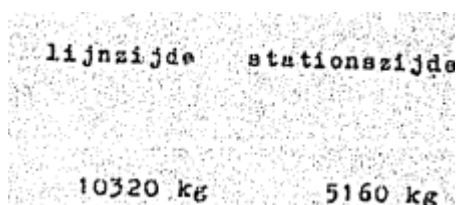


Figuur 18 Indicatie palenplan station KIJ

3.3 Ontwerpbelasting portaal

De belastingen op het G-portaal worden afgeleid van de berekening van het APA-portaal van de lijn Diemen - Lelystad - Ens en de berekening van de eindmast EA. In de berekening van het APA-portaal is gesteld dat dit portaal gelijk is aan het G-portaal.

Uit de bovengenoemde asset-gegevens is bekend dat de portalen zijn berekend met de halve trekkracht ten opzichte van de lijnvelden:



lijnzijde	stationszijde
10320 kg	5160 kg

Dit komt overeen met een kettinglijnparameter onder EDS-conditie in het veld naar het station van 700 m. In de berekening is het gunstige effect van de geleiders aan de stationskant verwaarloosd.

In de DNV rapportage 21-1441 over de stationsportalen (002.587.40 00808635) zijn de belastingen met de huidige geleiders voor afkeurniveau van NEN 8700 opgenomen. De berekening van KIJ heeft vanuit de geleidertrekkrachten opgeleverd dat afhankelijk van de geleider grootste ULS-trekkracht varieert tussen 36,5 en 50,2 kN, zie Figuur 19 :

ahead_span_cable_name	ahead_span_len	Maximale wz_ahead (N/m)	Maximale vz_ahead (N/m)	Maximale trekkracht ahead (N)
0 hawk_acsr 170124 dim-lls-ens	100	21.07	21.2	12561
0 hawk_acsr 170124 dim-lls-ens	99	26.24	18.4	12894
0 OPGW AFL 226.wir	99	26.12	17.68	12589
0 AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	29.49	36.1	36585
0 AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	32.43	36.1	50209
0 AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	98	29.62	36.1	36771
0 AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	29.49	36.1	36578
0 AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	99	32.43	36.1	43762
0 AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir	98	29.62	36.1	36760

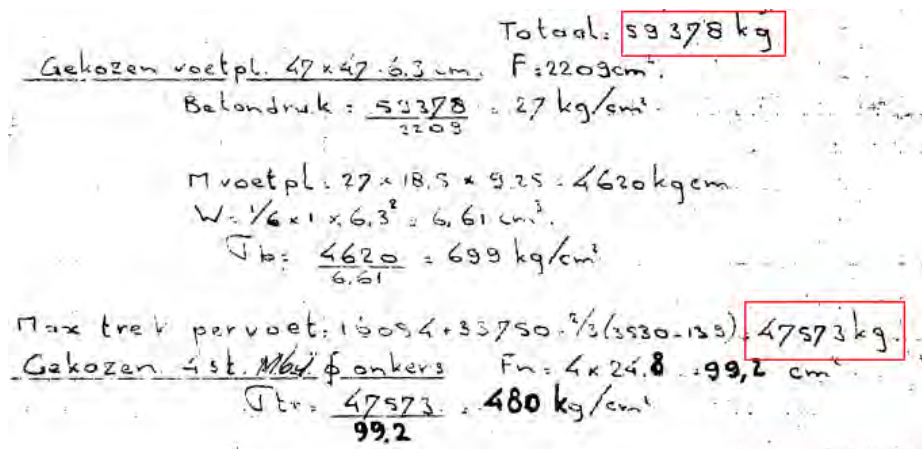
Figuur 19 fragment uit rapportage stationsportaal KIJ met rekenwaarde belastingen

Uitgaande van een overall-veiligheidsfactor van 1,5 die bij het ontwerp werd gerekend zou de rekenwaarde van de belasting beneden de $1,5 \times 5160 \times 9,81 \times 10^{-3} = 75,9$ kN moeten blijven.

De grootste waarde van 50,2 kN valt hier binnen.

3.4 Oplegreacties

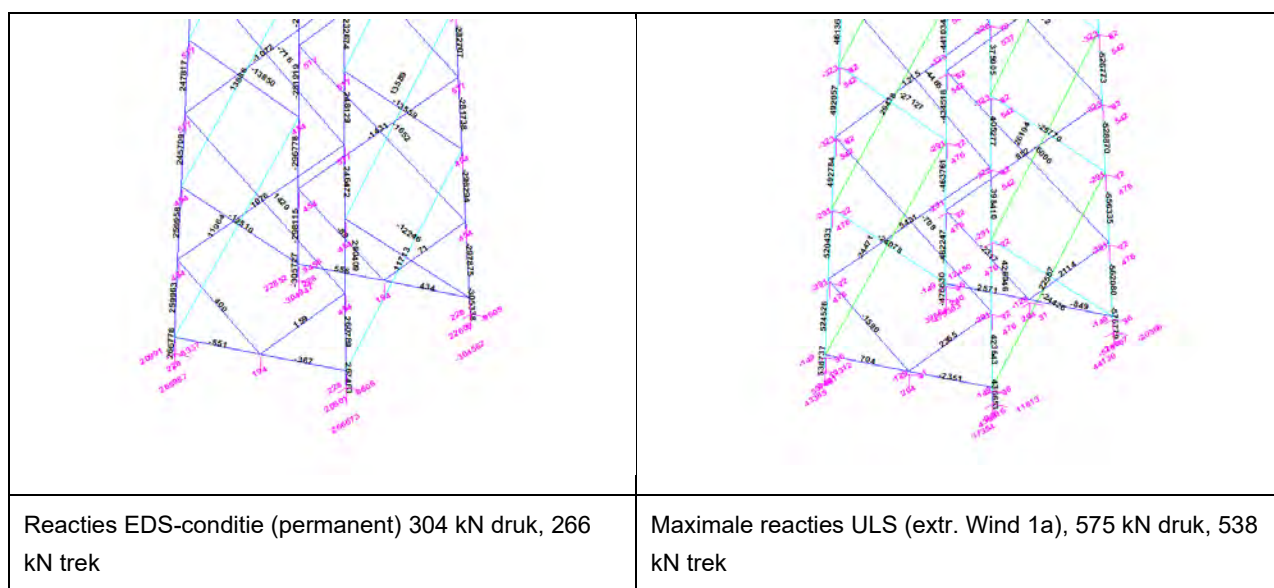
Uit de archiefgegevens van portaal APA blijkt dat de berekende reacties op de ankers gelijk zijn aan 59378 kg druk en 47573 kg trek. Zie Figuur 20 .



Figuur 20 Krachten op ankers uit berekening APA

De berekende reacties op het portaal zijn gelijk aan 59378 kg druk en 47573 kg trek.

De huidige berekening heeft de oplegreacties opgeleverd volgens de Figuur 21 . Ter vergelijking is ook de belasting onder alledaagse (EDS) conditie opgenomen, waarbij de gunstige invloed van de geleiders aan de stationskant is verwaarloosd.



Figuur 21 Krachten op fundatie vanuit portaal volgens rapportage stationsportaal KIJ

Uitgaande van een factor van 1,5 op de gebruiksbelasting van het ontwerp zou de oplegreactie beneden de $1,5 \times 59378 \times 9,81 \times 10^{-3} = 874 \text{ kN}$ moeten blijven.

De reactie van 575 kN voldoet hier aan.

3.5 Samenvatting

In Tabel 5 zijn de resultaten samengevat van de uitgevoerde berekeningen.

Tabel 5 Samenvatting unity-checks portaal KIJ

Onderdeel	Rekenwaarde (kN)	Ontwerpwaarde (kN)	UC	Conclusie
Geleidertrekkkracht	50,2	75,9	0,66	OK
Reacties	575	874	0,65	OK

4 CONCLUSIE

4.1 GT-portaal

De bestaande fundaties van het stationsportaal Geertruidenberg zijn getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700. Daarbij zijn de plaatfunderingen gecontroleerd ten aanzien van de aanwezige capaciteit van het beton, de optredende gronddruk en kantelstabiliteit.

Uit berekening blijkt dat de fundaties voldoen aan het afkeurniveau. Er zijn geen maatregelen vereist ter verzwaring van de constructie.

4.2 KIJ-portaal

Vanwege ontbrekende gegevens is geen volwaardige toetsing uit te voeren van de fundatie van het stationsportaal op station KIJ. In deze memo is een verkennende berekening op basis van de voorhanden zijnde asset-gegevens opgenomen. Uit de berekening blijkt dat de rekenwaarde van de belastingen binnen de bij het ontwerp gebruikte belastingen valt. Dit is overeenkomstig de verwachting van de berekening bij portalen van andere stations uit vergelijkbare bouwperiode, waaronder GT.

De huidig berekende krachten zijn gelijk aan maximaal 66% van de bij het ontwerp gehanteerde rekenwaardes van de geleidertrekkracht en oplegreactie op de fundering. Daarmee is voldoende marge aanwezig. Verder aanvullend (veld)onderzoek naar de constructie van de fundatie wordt niet noodzakelijk geacht.



Pagina 17 van 18

APPENDIX A GT-PORTAAL - UITVOER AXISVM

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X6 R1h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
KIJ-GT - GT-portaal.axs

Rapport

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
3D-render	3
Tekening - maatvoering	4
Tekening - knopen, staven, platen en bedding	5
Tekening - profielen en dikte	6
Materialen	7
Profielen	7
Knopen	8
Domeinen	8
Domeinopleggingen	9
EG	10
EG: Domein vlaklast	11
EG: Knoopbelastingen	11
BG - Tower	12
Tower-ULS: Knoopbelastingen	13
Tower-SLS: Knoopbelastingen [Poeren]	13
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	13
[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	14
[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)(gevuld)	15
[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)(gevuld)	16
[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Vy, Lijnen (gevuld)(gevuld)	17
[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Vz, Lijnen (gevuld)(gevuld)	18
Staafkrachten [Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Poeren]	19
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, mxD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	20
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, myD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	21
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, mxD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	22
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, myD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	23
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Sxz C, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	24
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Syz C, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	25
[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakoppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht	26
[II], Non-lin., Co #2 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakoppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht	27
[II], Non-lin., Co #3 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakoppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht	28
[II], Non-lin., Co #4 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakoppl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht	29
[II], Non-lin., Co #2 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, eZ, Kleuren 2D, Bovenaanzicht	30

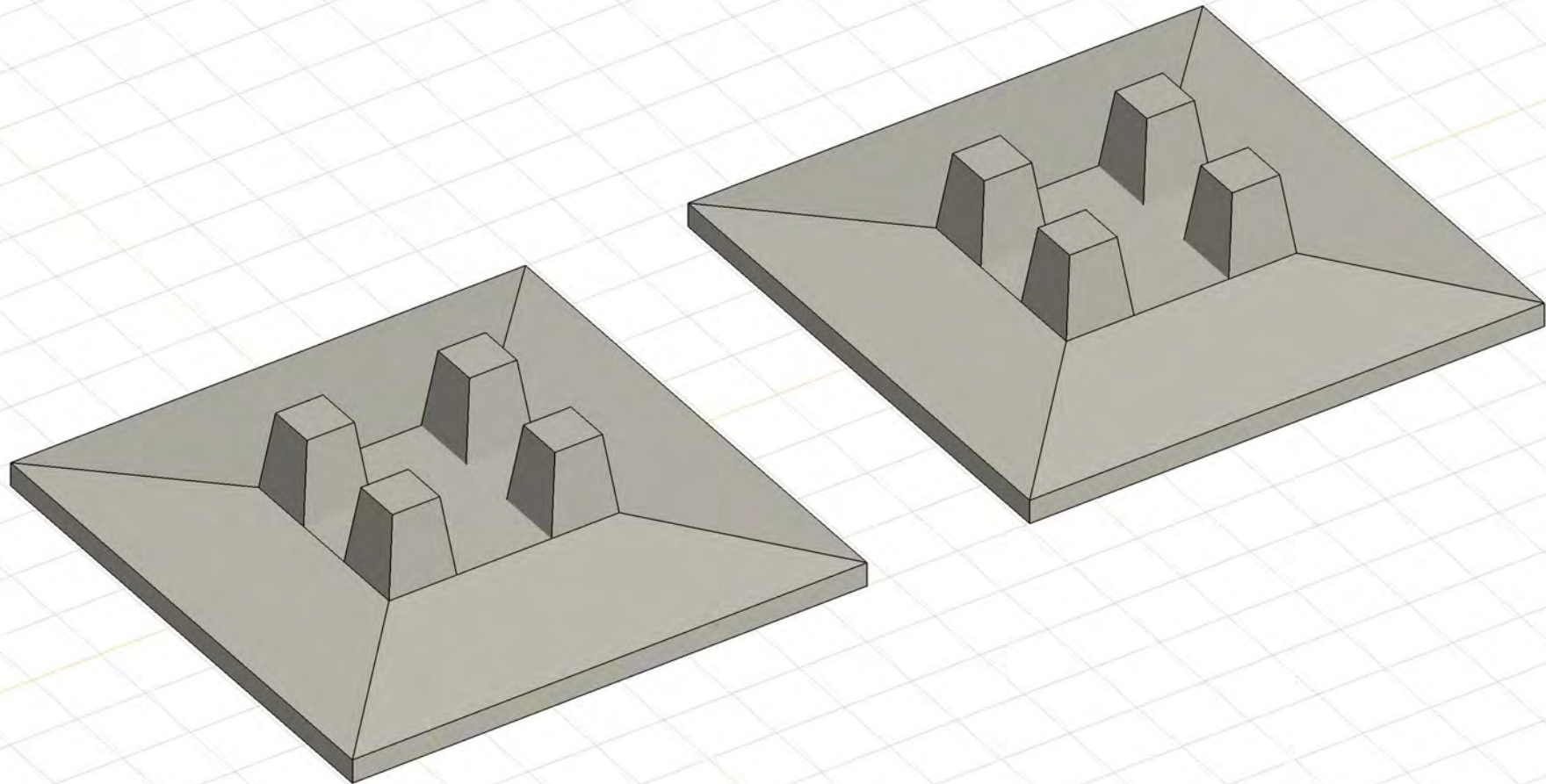
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



3D-render

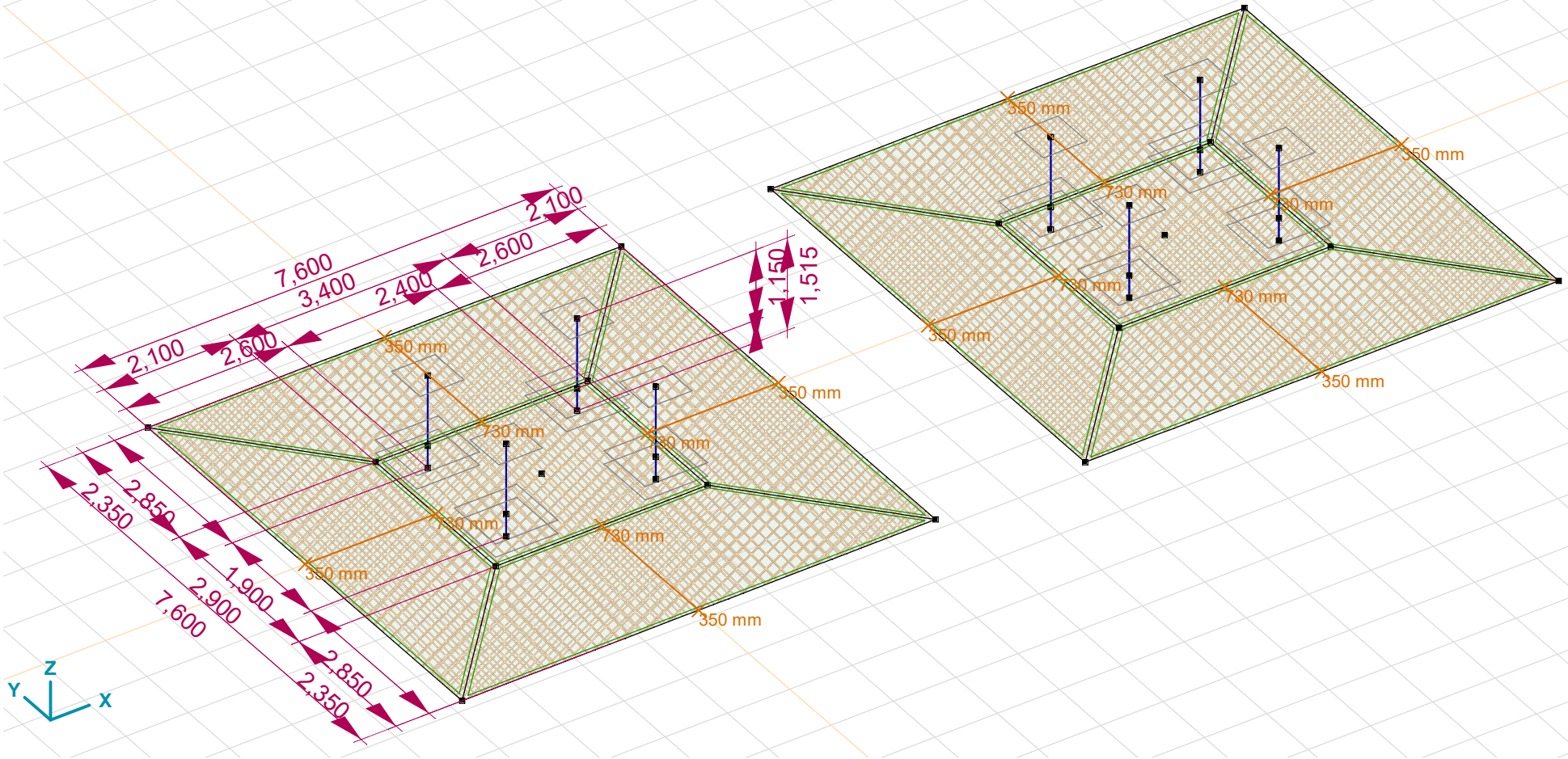
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 4

Norm Eurocode-NL



Tekening - maatvoering

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

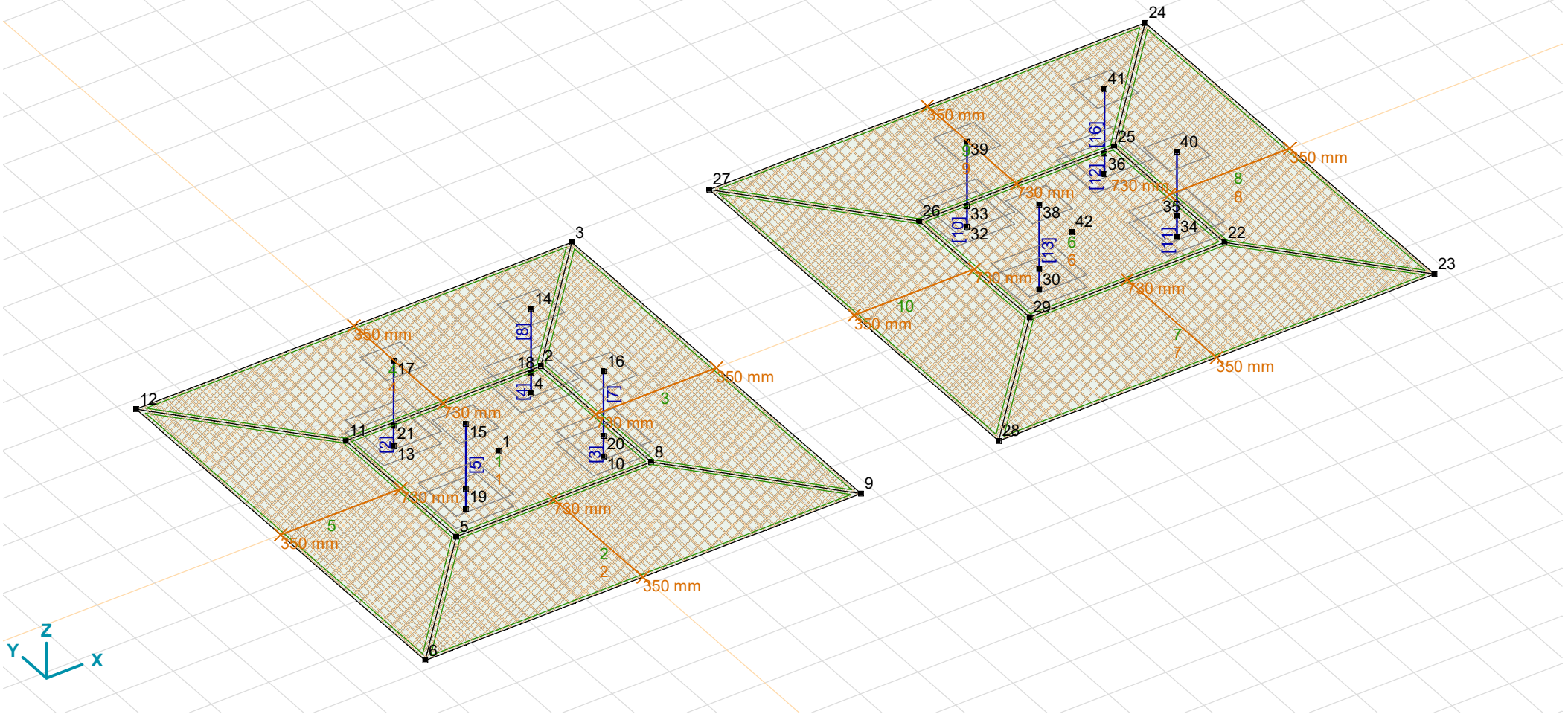
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 5

Norm Eurocode-NL



Tekening - knopen, staven, platen en bedding

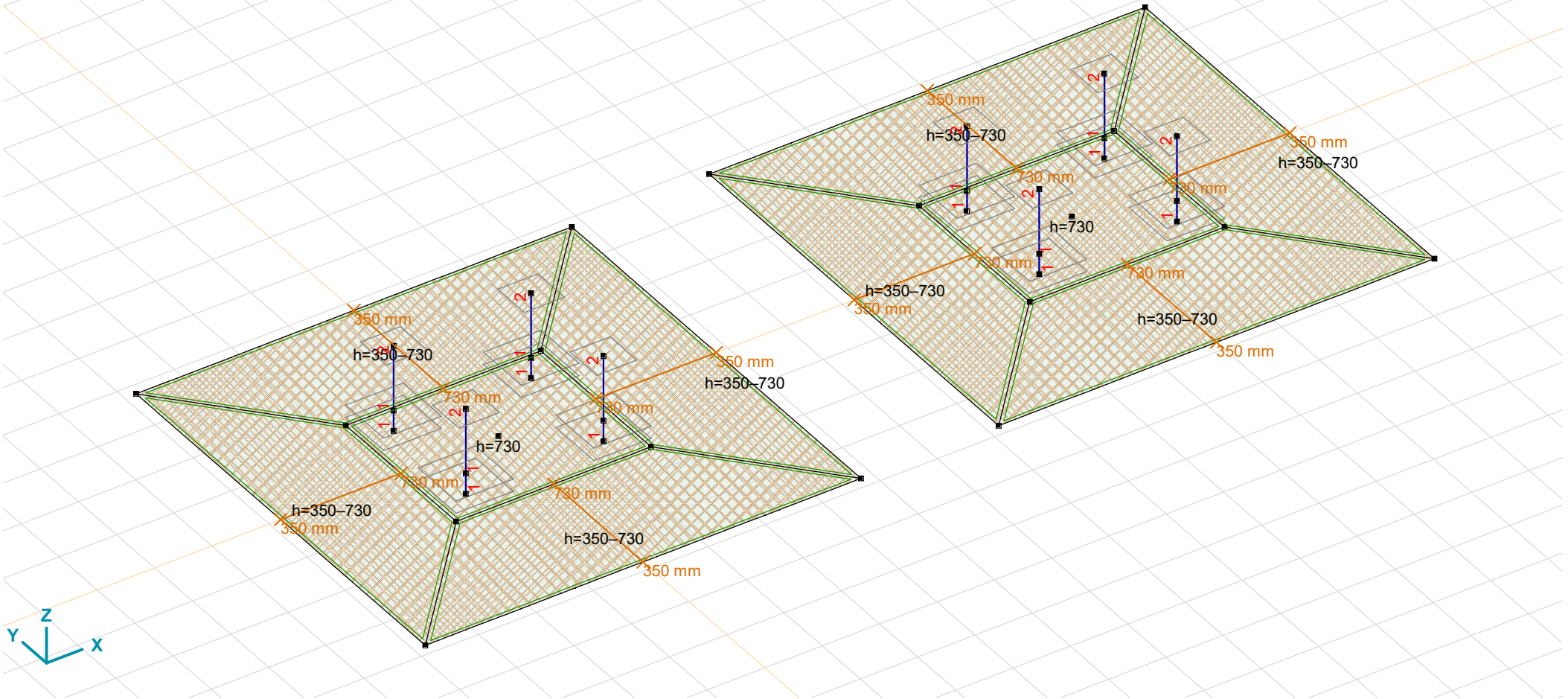
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 6

Norm Eurocode-NL



Tekening - profielen en dikte

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 7

Materialen



	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C12/15	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	9000	9000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ctk} [N/mm ²] = 12,00

	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	C12/15	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν :** Poisson's verhouding; **α_T :** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur;

Contour kleur: Contourkleur; **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
1	1000x1000		Ander	Recht.	1000,0	1000,0	0	0	0	0	0	1000000,00	833333,30	833333,30	1,4E+11	8,3E+10	8,3E+10
2	700x700		Ander	Recht.	700,0	700,0	0	0	0	0	0	490000,00	408333,30	408333,30	3,4E+10	2E+10	2E+10

	Naam	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	$I\omega$ [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]
1	1000x1000	0	8,3E+10	8,3E+10	0	1,3E+14	1,7E+08	1,7E+08	1,7E+08	1,7E+08	2,5E+08	2,5E+08	288,7	288,7	1000,0	1000,0	500,0	500,0
2	700x700	0	2E+10	2E+10	0	1,6E+13	5,7E+07	5,7E+07	5,7E+07	5,7E+07	8,6E+07	8,6E+07	202,1	202,1	700,0	700,0	350,0	350,0

	Naam	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w [mm]	S.p.
1	1000x1000	0	0	0	0	0	5
2	700x700	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h :** Doorsnede hoogte; **b :** Doorsnede breedte; **tw :** Lijfdikte; **tf :** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3 :** Afrondingswaarde; **A_x :** Doorsnede-oppervlak; **A_y, A_z :** Afschuivingsoppervlak; **I_x :** Torsietraagheidsmoment; **I_y, I_z :** Buigtraagheidsmoment; **I_{yz} :** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2 :** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α :** Hoofdrichtingen; **$I\omega$:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}$:** Elasticiteit modulus; **$W_{1,pl}, W_{2,pl}$:** Plasticiteit modulus; **i_y, i_z :** Traagheidsstraal; **Hy :** 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); **$\beta_y, \beta_z, \beta_w$:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 8

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0	10	1,200	-0,950	0	19	-1,200	-0,950	0,365	28	6,200	-3,800	0	37	11,200	0,950	0,365
2	1,700	1,450	0	11	-1,700	1,450	0	20	1,200	-0,950	0,365	29	8,300	-1,450	0	38	8,800	-0,950	1,515
3	3,800	3,800	0	12	-3,800	3,800	0	21	-1,200	0,950	0,365	30	8,800	-0,950	0	39	8,800	0,950	1,515
4	1,200	0,950	0	13	-1,200	0,950	0	22	11,700	-1,450	0	31	8,800	-0,950	0,365	40	11,200	-0,950	1,515
5	-1,700	-1,450	0	14	1,200	0,950	1,515	23	13,800	-3,800	0	32	8,800	0,950	0	41	11,200	0,950	1,515
6	-3,800	-3,800	0	15	-1,200	-0,950	1,515	24	13,800	3,800	0	33	8,800	0,950	0,365	42	10,000	0	0
7	-1,200	-0,950	0	16	1,200	-0,950	1,515	25	11,700	1,450	0	34	11,200	-0,950	0				
8	1,700	-1,450	0	17	-1,200	0,950	1,515	26	8,300	1,450	0	35	11,200	-0,950	0,365				
9	3,800	-3,800	0	18	1,200	0,950	0,365	27	6,200	3,800	0	36	11,200	0,950	0				

Domeinen

	Element type	Materiaal	Ref _x	Ref _z	Dikte [mm]	k, buiging []	k, torsie []	k, afschuiving []	Oppervlakte [m ²]	Gradiënt [%]	Gat	Mesh
1	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	730	1,000	1,000	1,000	9,860		-	✓
2	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	12,925	16,2	-	✓
3	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	11,025	18,1	-	✓
4	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	12,925	16,2	-	✓
5	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	11,025	18,1	-	✓
6	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	730	1,000	1,000	1,000	9,860		-	✓
7	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	12,925	16,2	-	✓
8	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	11,025	18,1	-	✓
9	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	12,925	16,2	-	✓
10	⊕ Schaal	C12/15	Auto	Auto	350-730	1,000	1,000	1,000	11,025	18,1	-	✓

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

Gradiënt: Het verloop van de dikte; **Gat:** Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegeneerde mesh;

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 9

Domeinopleggingen

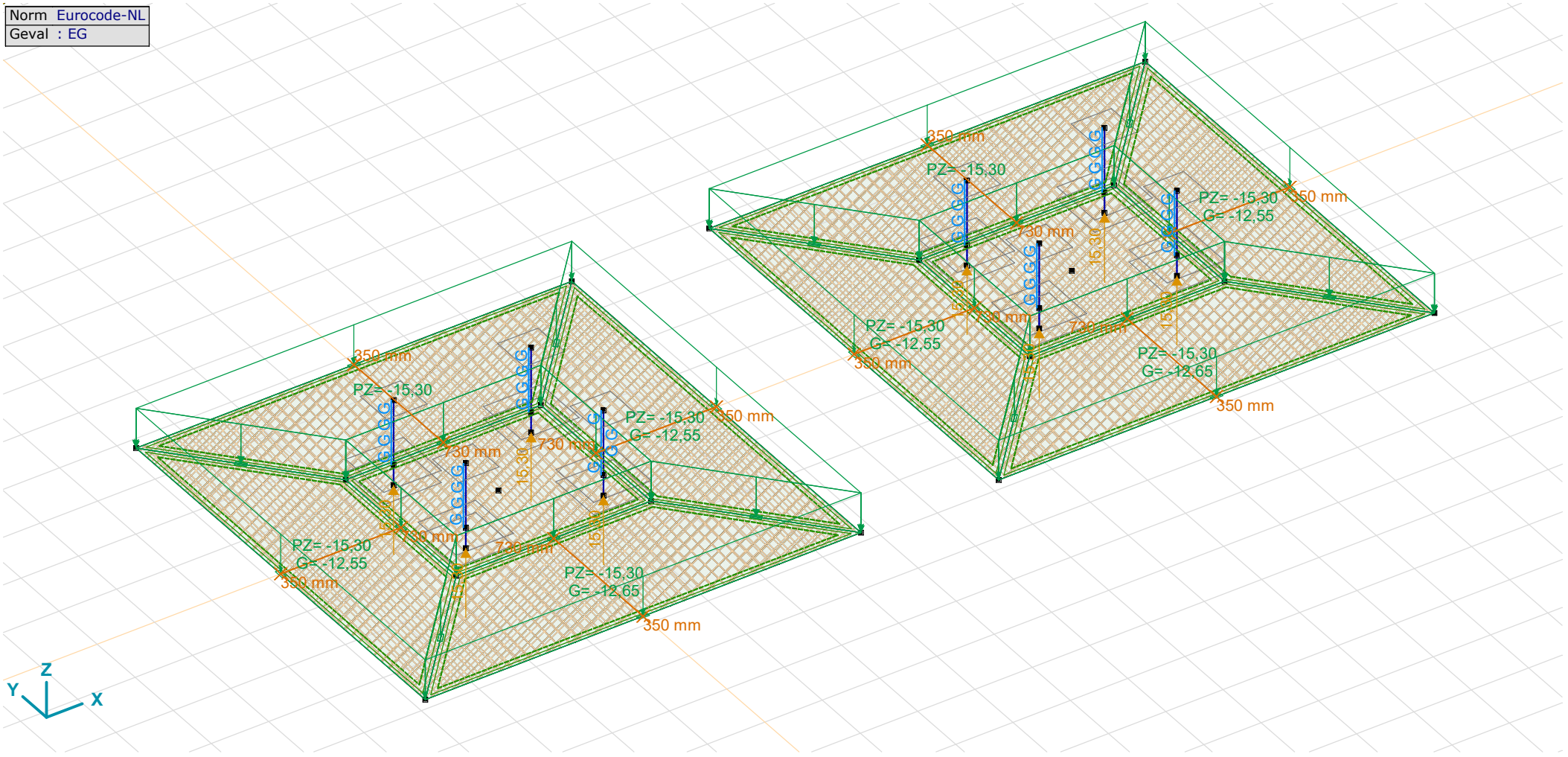
	<i>Domein</i>	<i>Type</i>	<i>Oppervlakte</i> [m ²]	<i>R_x</i> [kN/m/m ²]	<i>R_y</i> [kN/m/m ²]	<i>R_z</i> [kN/m/m ²]	<i>R_G</i> [kN/m]	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(x)</i> [kN/m ²]	<i>F(y)</i> [kN/m ²]	<i>F(z)</i> [kN/m ²]
1	1	⊕ Schaal	9,860	1E+4	1E+4	1E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
2	2	⊕ Schaal	12,925	1E+4	1E+4	1E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
3	3	⊕ Schaal	11,025	1E+4	1E+4	1E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
4	4	⊕ Schaal	12,925	1E+4	1E+4	1E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
5	5	⊕ Schaal	11,025	1E+4	1E+4	1E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
6	6	⊕ Schaal	9,860	1E+4	1E+4	5E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
7	7	⊕ Schaal	12,925	1E+4	1E+4	5E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
8	8	⊕ Schaal	11,025	1E+4	1E+4	5E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
9	9	⊕ Schaal	12,925	1E+4	1E+4	5E+4	0	.	.	Druk	0	0	0
10	10	⊕ Schaal	11,025	1E+4	1E+4	5E+4	0	.	.	Druk	0	0	0

Type: Plaatetype; **Oppervlakte:** Domein oppervlak; **R_x, R_y, R_z:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

Norm Eurocode-NL
Geval : EG



EG

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 11

EG: Domein vlaklast

	Element	Index	Richting	Type	In gaten	Comp.	Waarde [kN/m ²]		Element	Index	Richting	Type	In gaten	Comp.	Waarde [kN/m ²]
	Domein	1	Globaal	Constant	nee	pX =	0		Domein	6	Globaal	Constant	nee	pX =	0
						pY =	0							pY =	0
						pZ =	-15,30							pZ =	-15,30
	Domein	2	Globaal	Constant	nee	pX =	0		Domein	7	Globaal	Constant	nee	pX =	0
						pY =	0							pY =	0
						pZ =	-15,30							pZ =	-15,30
	Domein	3	Globaal	Constant	nee	pX =	0		Domein	8	Globaal	Constant	nee	pX =	0
						pY =	0							pY =	0
						pZ =	-15,30							pZ =	-15,30
	Domein	4	Globaal	Constant	nee	pX =	0		Domein	9	Globaal	Constant	nee	pX =	0
						pY =	0							pY =	0
						pZ =	-15,30							pZ =	-15,30
	Domein	5	Globaal	Constant	nee	pX =	0		Domein	10	Globaal	Constant	nee	pX =	0
						pY =	0							pY =	0
						pZ =	-15,30							pZ =	-15,30

In gaten: Belasting op openingen bestaan; **Comp.:** Resultaatonderdeel; **Waarde:** waarde van de lastcomponent;

EG: Knoopbelastingen

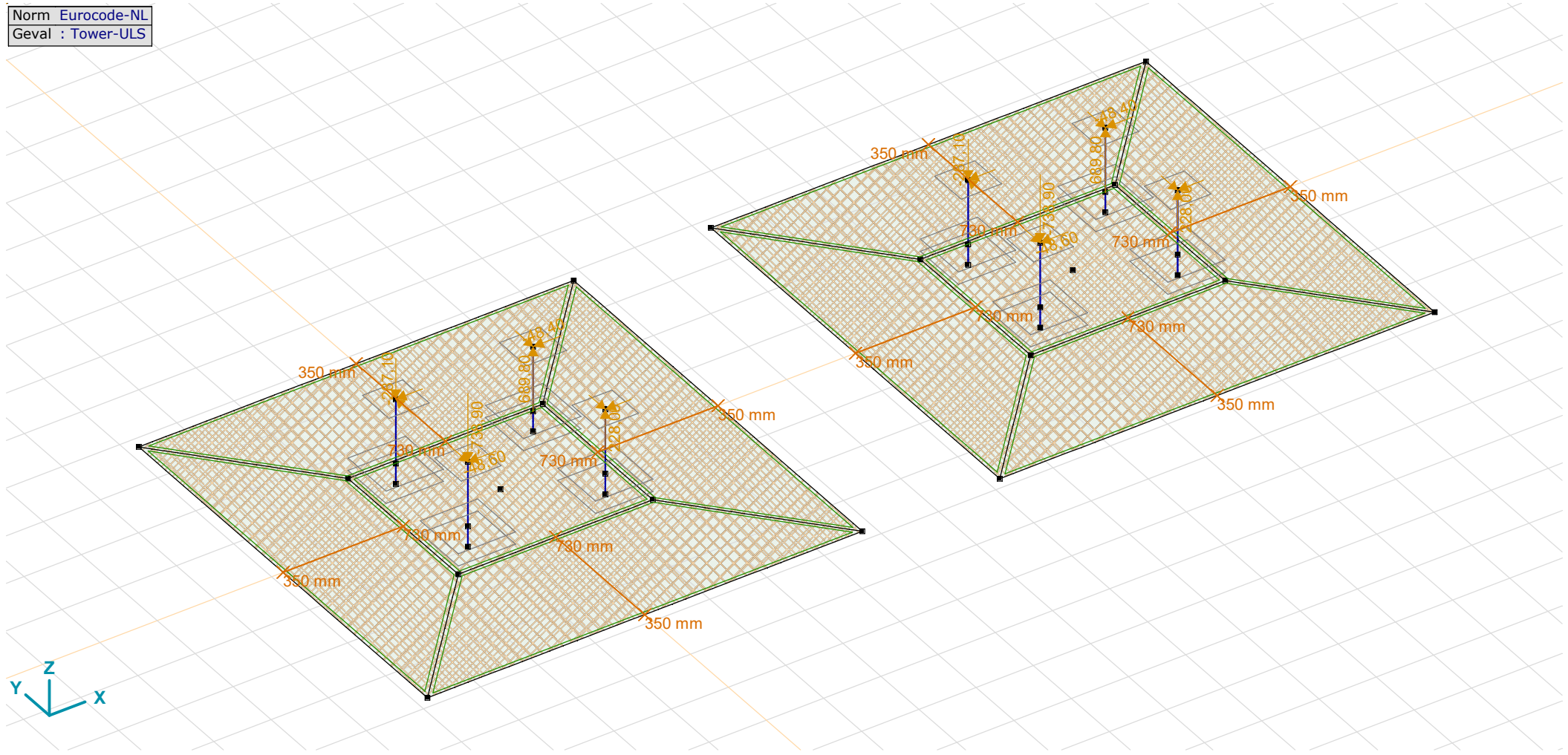
	Richting	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
4	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
7	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
10	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
13	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
30	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
32	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
34	Globaal	0	0	15,30	0	0	0
36	Globaal	0	0	15,30	0	0	0

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

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

Norm Eurocode-NL
Geval : Tower-ULS



BG - Tower

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 13

Tower-ULS: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
14	Globaal	-48,40	-29,80	689,80	0	0	0
15	Globaal	-48,60	-30,20	-738,90	0	0	0
16	Globaal	-22,50	-0,40	228,00	0	0	0
17	Globaal	-27,00	1,70	-287,10	0	0	0
38	Globaal	-48,60	-30,20	-738,90	0	0	0
39	Globaal	-27,00	1,70	-287,10	0	0	0
40	Globaal	-22,50	-0,40	228,00	0	0	0
41	Globaal	-48,40	-29,80	689,80	0	0	0

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

Tower-SLS: Knoopbelastingen [Poeren]

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
14	Globaal	-25,20	-16,50	367,00	0	0	0
15	Globaal	-26,70	-17,90	-415,90	0	0	0
16	Globaal	-9,23	-2,30	77,70	0	0	0
17	Globaal	-12,60	-0,90	-129,30	0	0	0
38	Globaal	-26,70	-17,90	-415,90	0	0	0
39	Globaal	-12,60	-0,90	-129,30	0	0	0
40	Globaal	-9,23	-2,30	77,70	0	0	0
41	Globaal	-25,20	-16,50	367,00	0	0	0

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

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>EG</i> (PERM1)	<i>Water</i> (PERM1)	<i>Tower-ULS</i> (VER1)	<i>Tower-SLS</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1	UGT	0,90	1,05	1,00	0	
2	Co #2	EQU	0,90	1,10	1,33	0	
3	Co #3	BGT Karakteristiek	0,90	1,00	0	1,00	
4	Co #4	UGT	1,05	0	1,00	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; Type: Type belastingcombinatie; EG (PERM1), Water (PERM1), Tower-ULS (VER1), Tower-SLS (VER1): Factor;

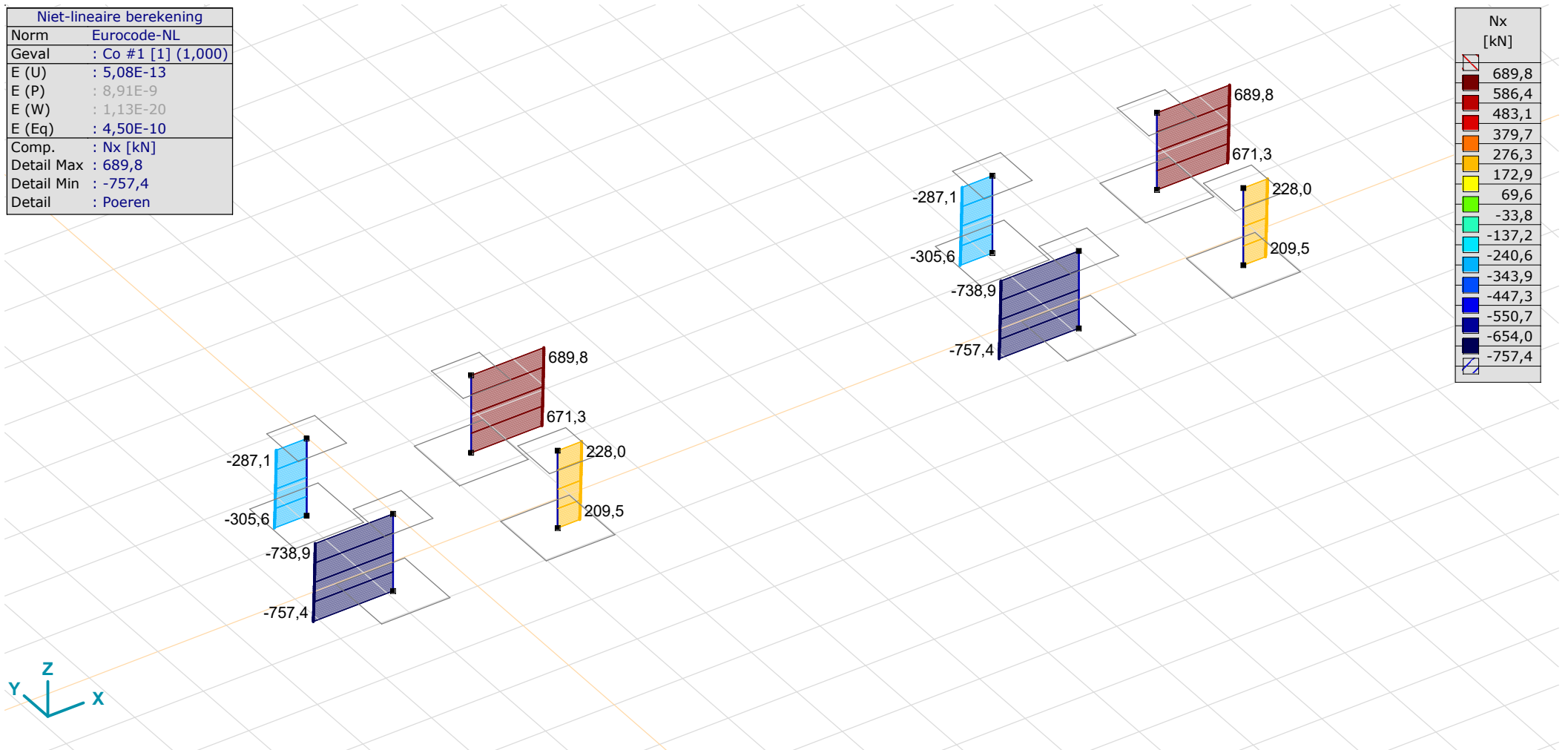
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 14

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Nx [kN]
Detail Max	: 689,8
Detail Min	: -757,4
Detail	: Poeren



[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

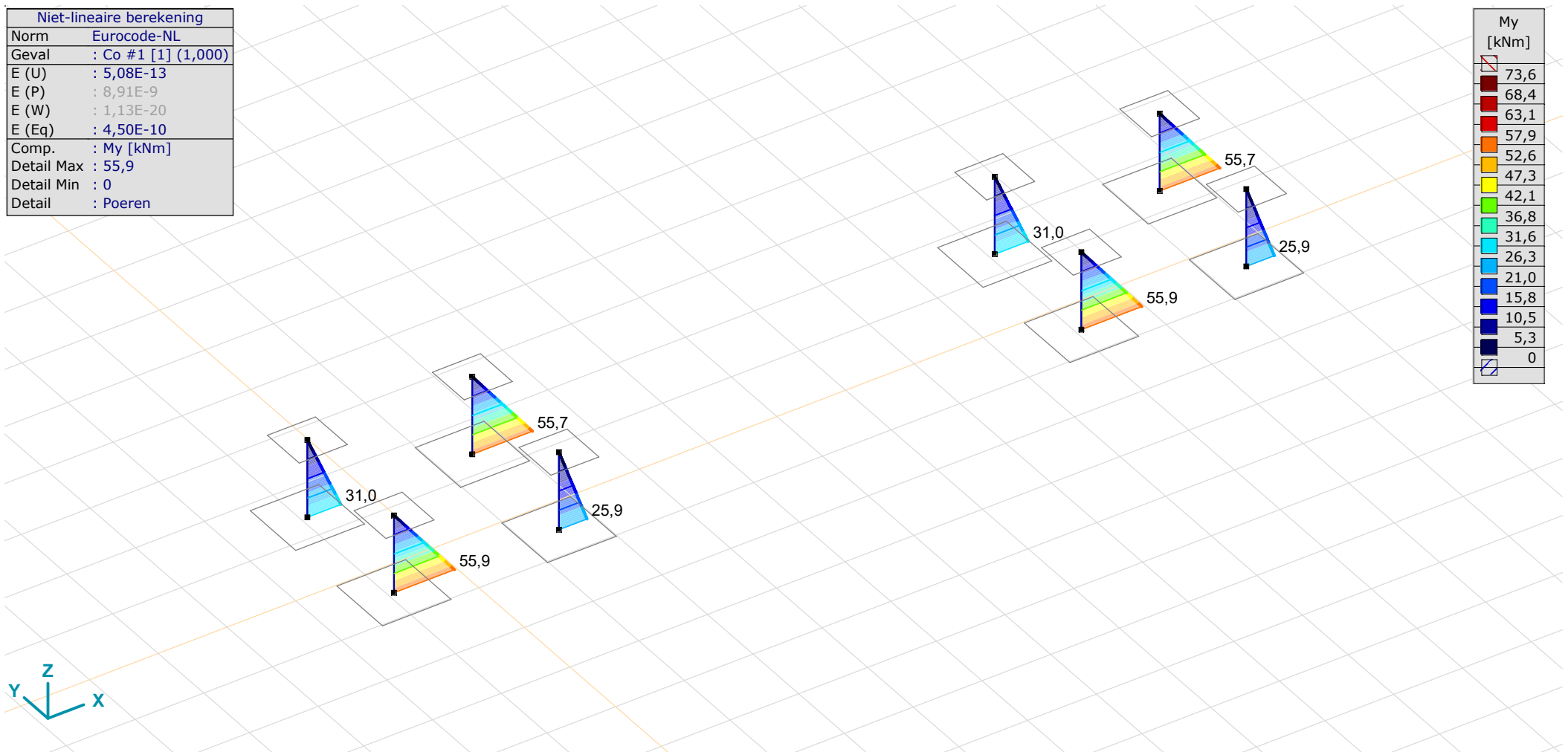
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 15

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: My [kNm]
Detail Max	: 55,9
Detail Min	: 0
Detail	: Poeren



[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

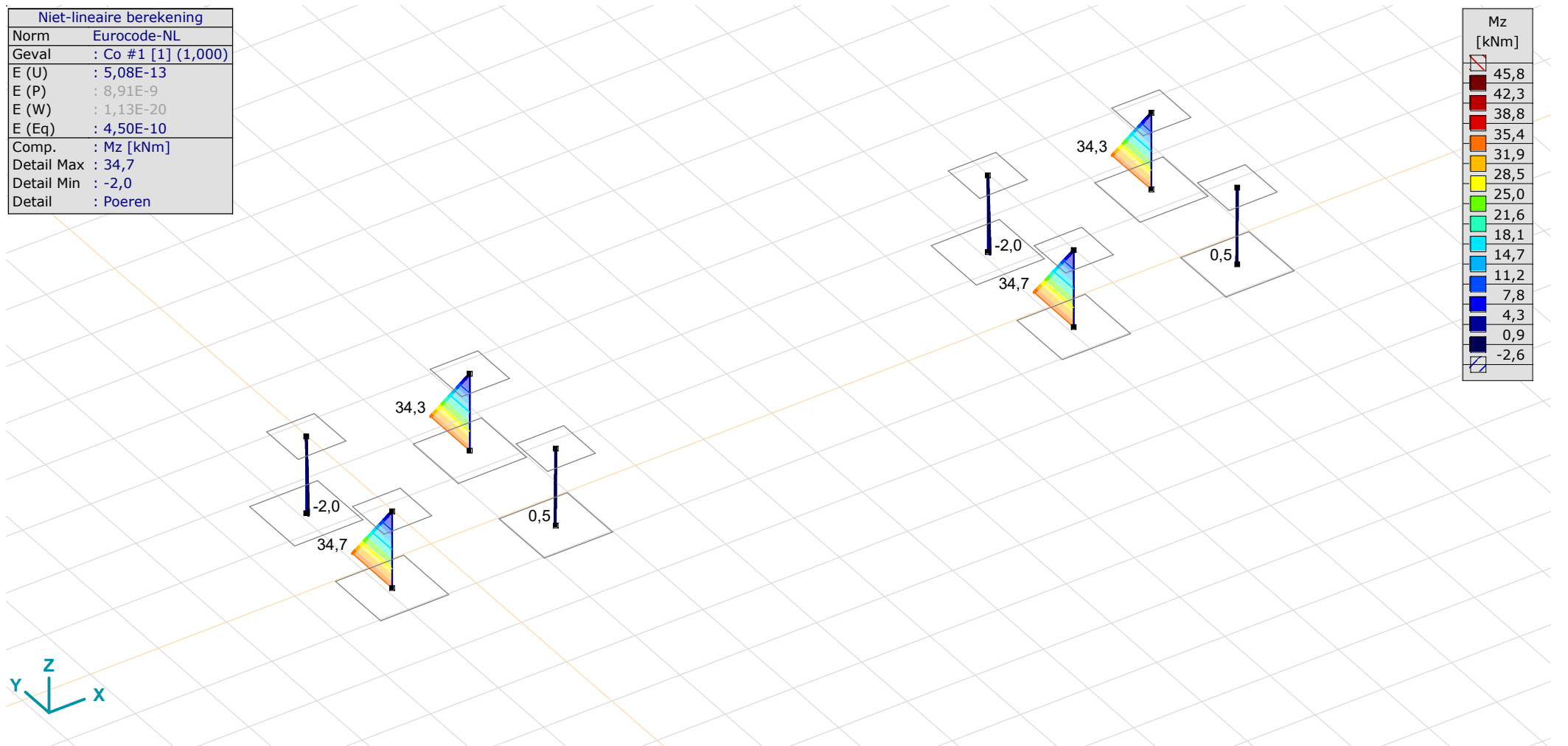
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 16

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Detail Max	: 34,7
Detail Min	: -2,0
Detail	: Poeren



[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

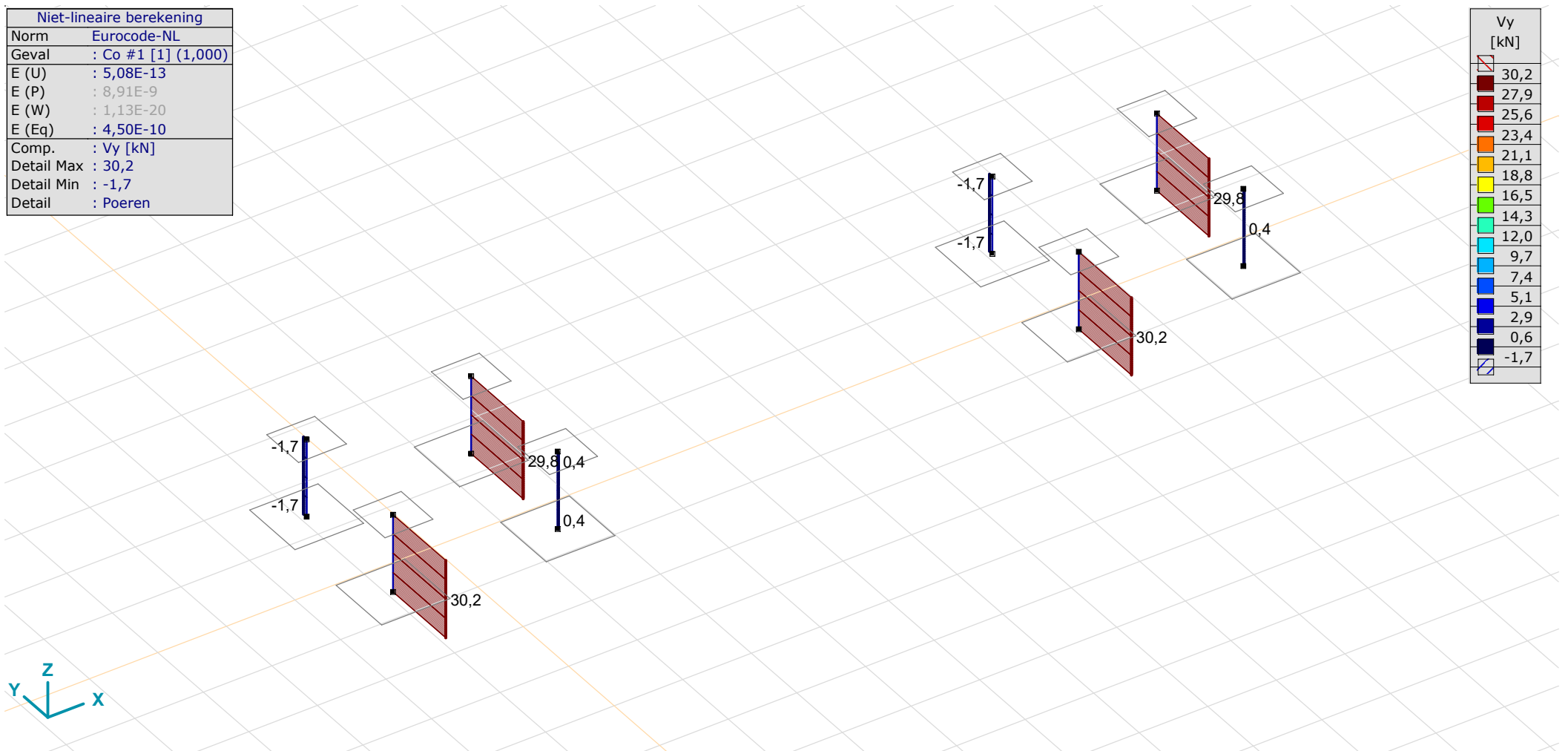
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 17

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Vy [kN]
Detail Max	: 30,2
Detail Min	: -1,7
Detail	: Poeren



[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Vy, Lijnen (gevuld)(gevuld)

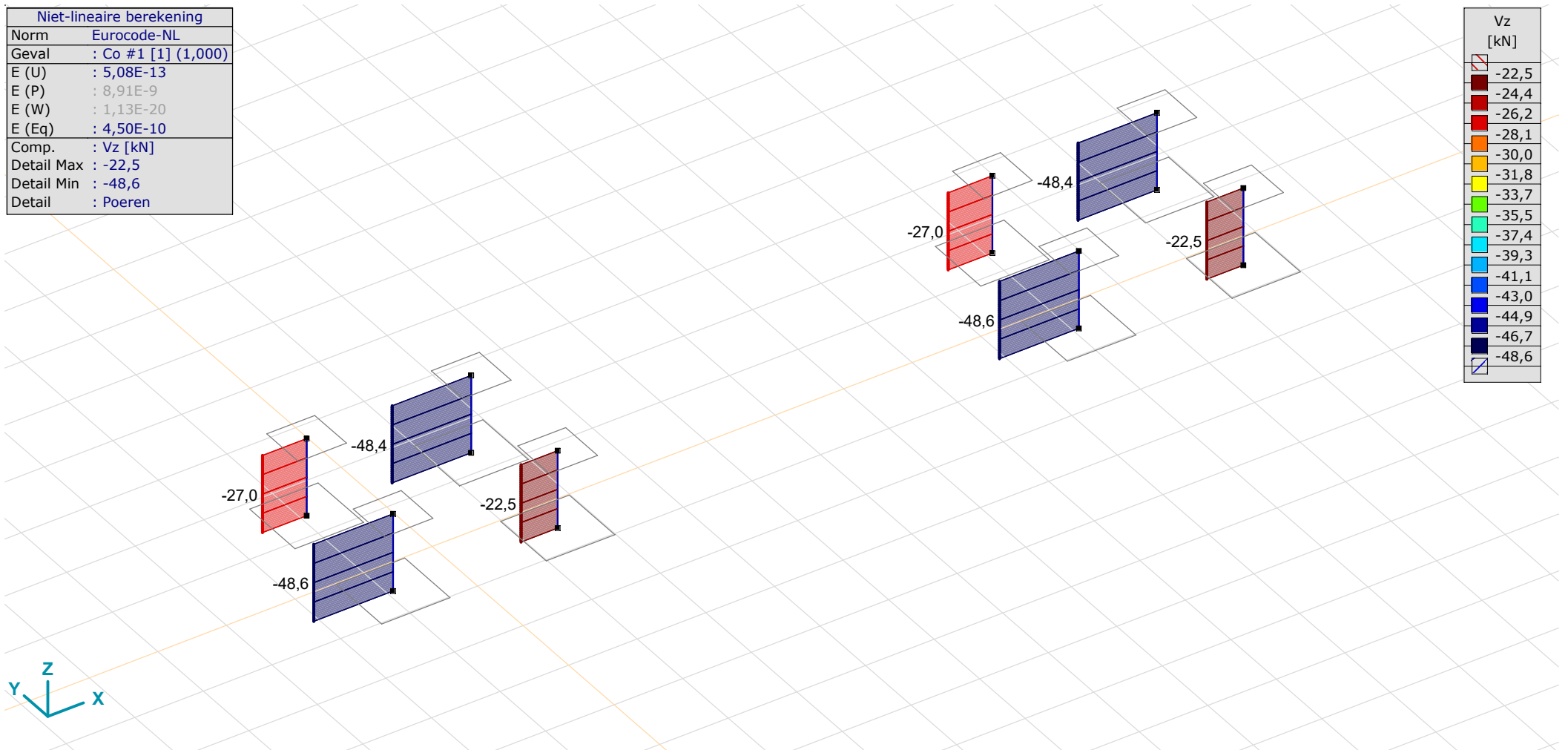
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 18

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Vz [kN]
Detail Max	: -22,5
Detail Min	: -48,6
Detail	: Poeren



[II], > Poeren, Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Vz, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 19

Staafkrachten [Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Poeren]

	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>Nx [kN]</i>	<i>Vy [kN]</i>	<i>Vz [kN]</i>	<i>Tx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>	<i>B [kNm²]</i>
Ext.											
5	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	-757,4	*	*	*	*	*	*
13	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	-757,4	*	*	*	*	*	*
8	variabel	1000x1000 / 700x700	1,150	*	689,8	*	*	*	*	*	*
16	variabel	1000x1000 / 700x700	1,150	*	689,8	*	*	*	*	*	*
6	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	-1,7	*	*	*	*	*
14	variabel	1000x1000 / 700x700	0,287	*	*	-1,7	*	*	*	*	*
5	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	30,2	*	*	*	*	*
13	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	30,2	*	*	*	*	*
5	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	*	-48,6	*	*	*	*
13	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	*	-48,6	*	*	*	*
7	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	*	-22,5	*	*	*	*
15	variabel	1000x1000 / 700x700	0	*	*	*	-22,5	*	*	*	*
16	variabel	1000x1000 / 700x700	1,150	(41)	689,8	29,8	-48,4	0	0	0	0
5	variabel	1000x1000 / 700x700	0	(19)	-757,4	30,2	-48,6	0	55,9	34,7	0
13	variabel	1000x1000 / 700x700	0	(31)	-757,4	30,2	-48,6	0	55,9	34,7	0
6	variabel	1000x1000 / 700x700	0	(21)	-305,6	-1,7	-27,0	0	31,0	-2,0	0
14	variabel	1000x1000 / 700x700	0	(33)	-305,6	-1,7	-27,0	0	31,0	-2,0	0
5	variabel	1000x1000 / 700x700	0	(19)	-757,4	30,2	-48,6	0	55,9	34,7	0
13	variabel	1000x1000 / 700x700	0	(31)	-757,4	30,2	-48,6	0	55,9	34,7	0

Prof.: Profiel; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting;

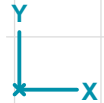
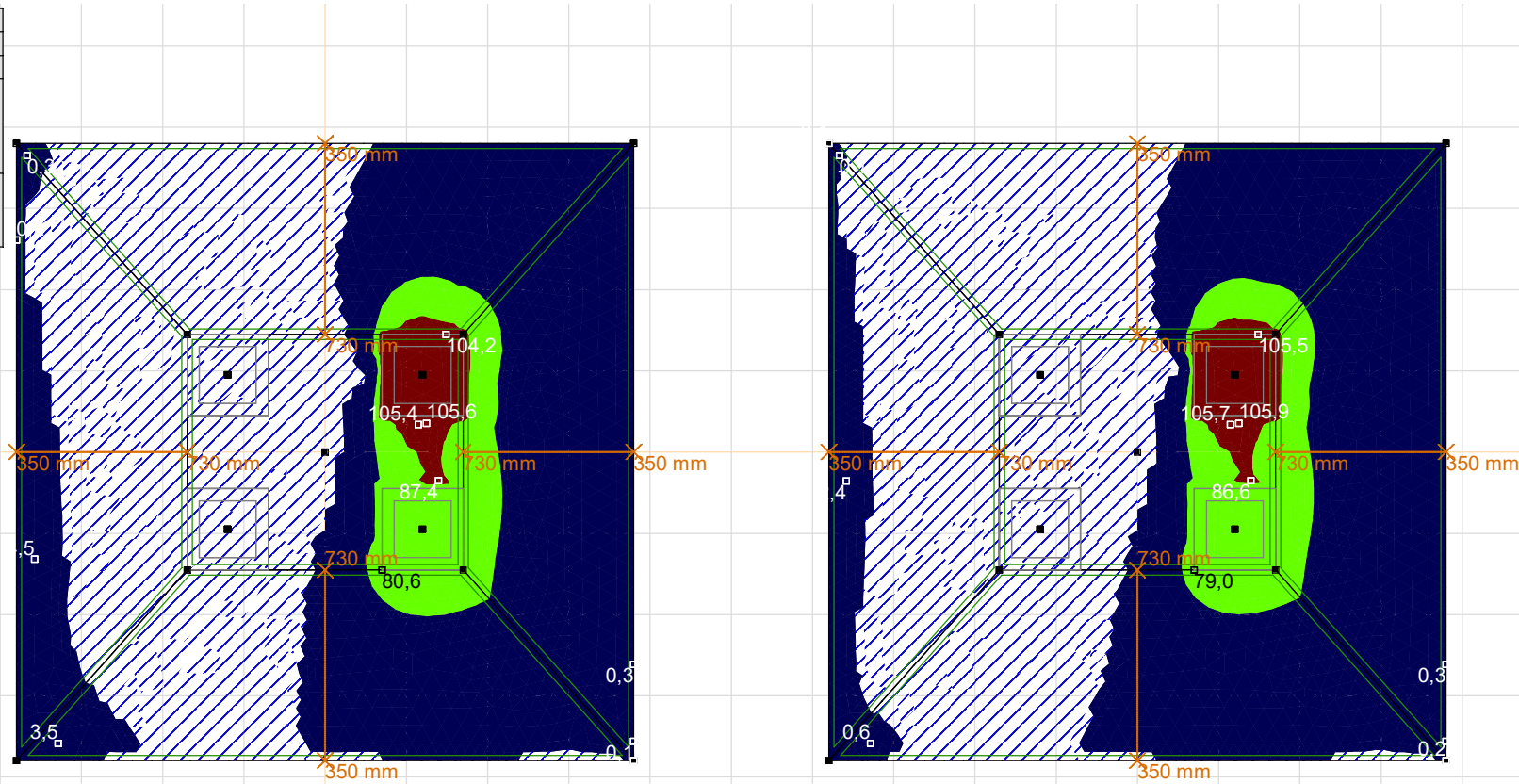
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 20

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: mxD+ [kNm/m]
Max	: 105,9
Min	: 0



[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, mxD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

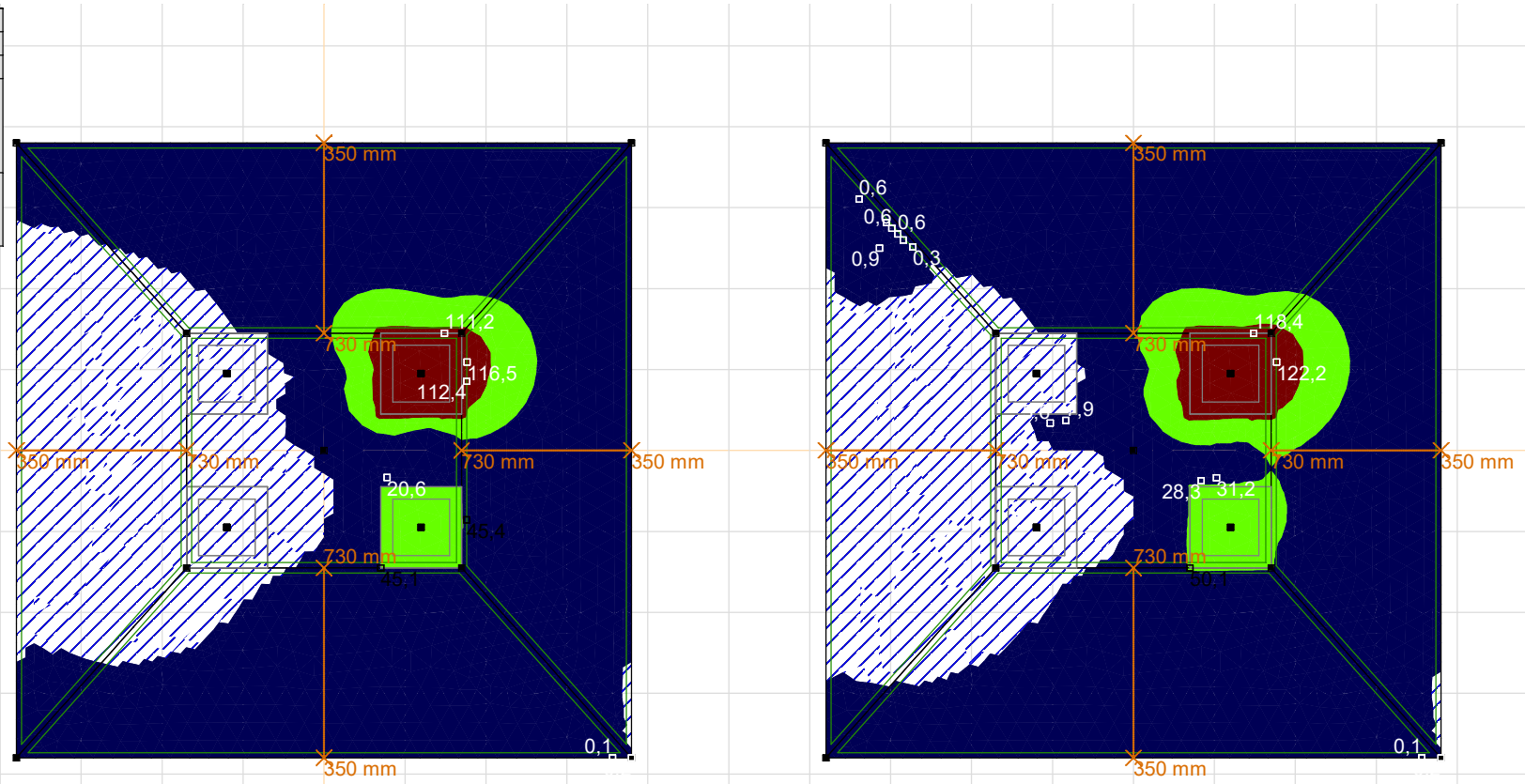
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: myD+ [kNm/m]
Max	: 122,2
Min	: 0

myD+ [kNm/m]	
	208,0
	84,0
	45,0
	0



[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, myD+, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

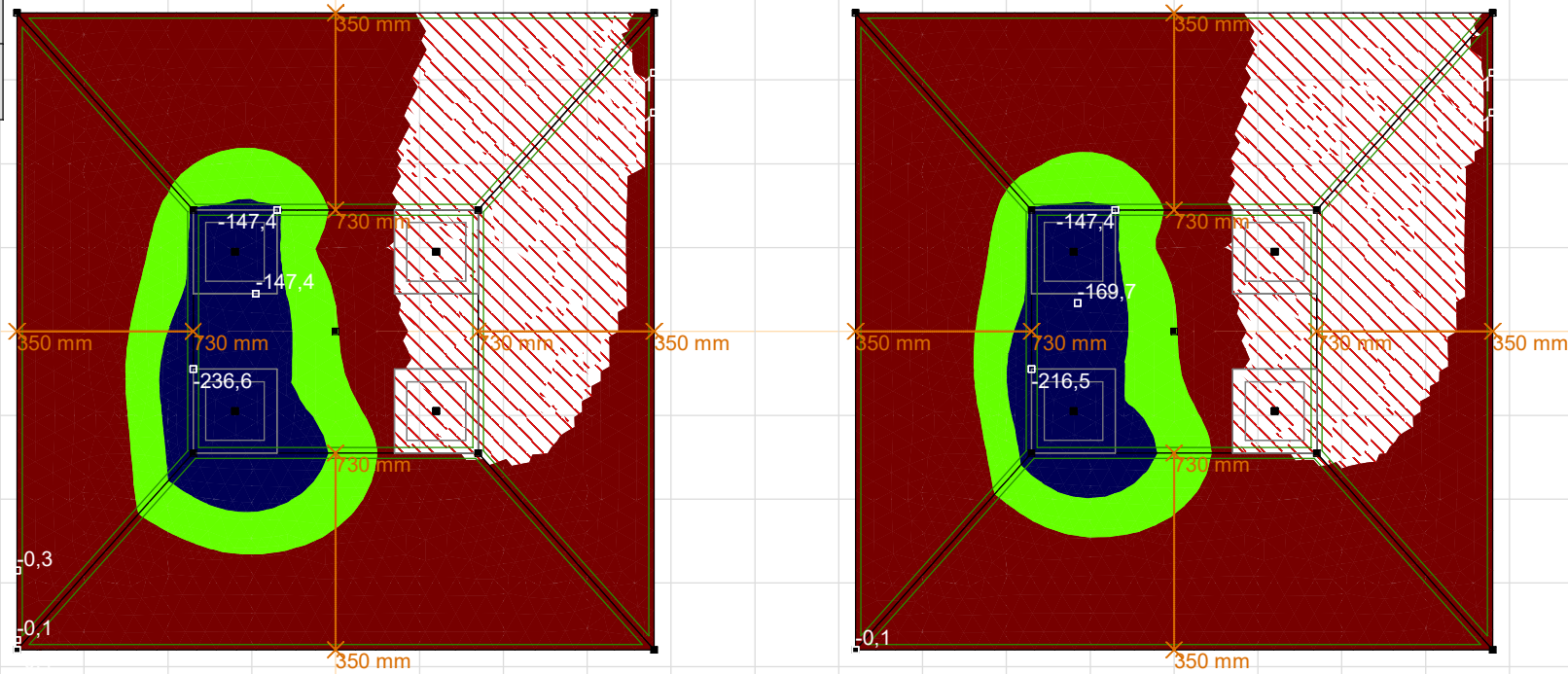
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: mxD- [kNm/m]
Max	: 0
Min	: -236,6

mxD- [kNm/m]	
	0
	-77,0
	-130,0
	-316,0



[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, mxD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

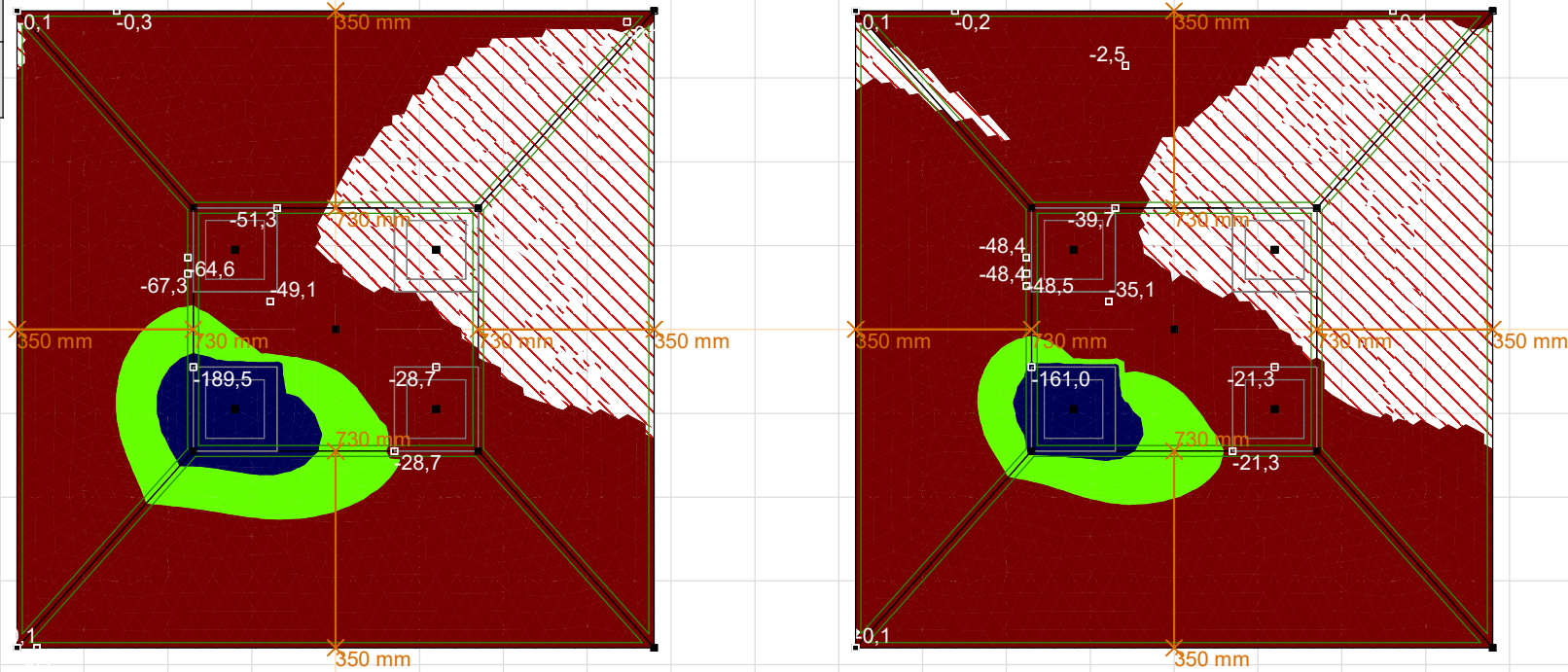
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: myD- [kNm/m]
Max	: 0
Min	: -189,5

myD- [kNm/m]	
	0
	-77,0
	-130,0
	-316,0



[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, myD-, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

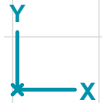
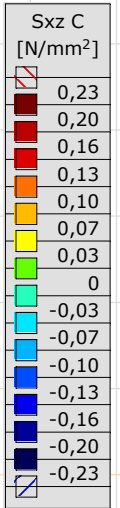
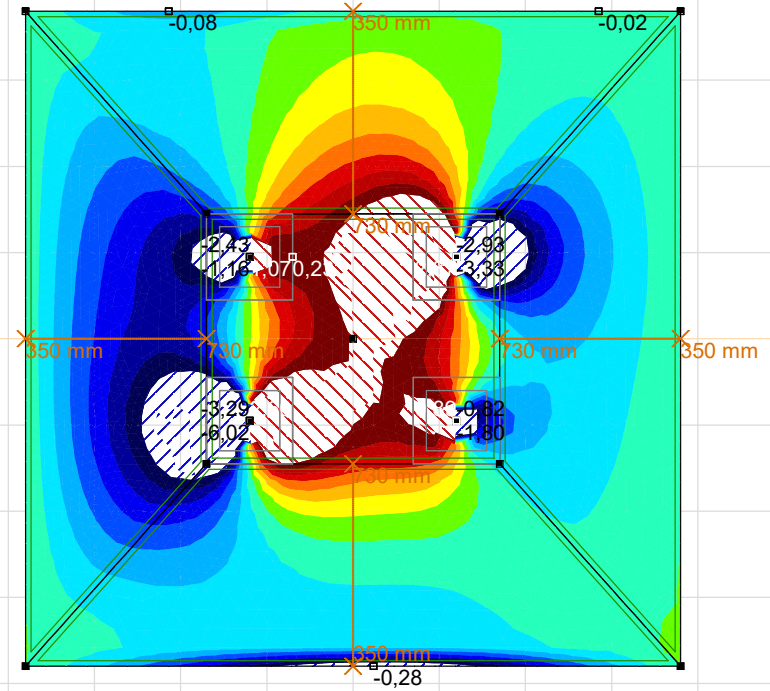
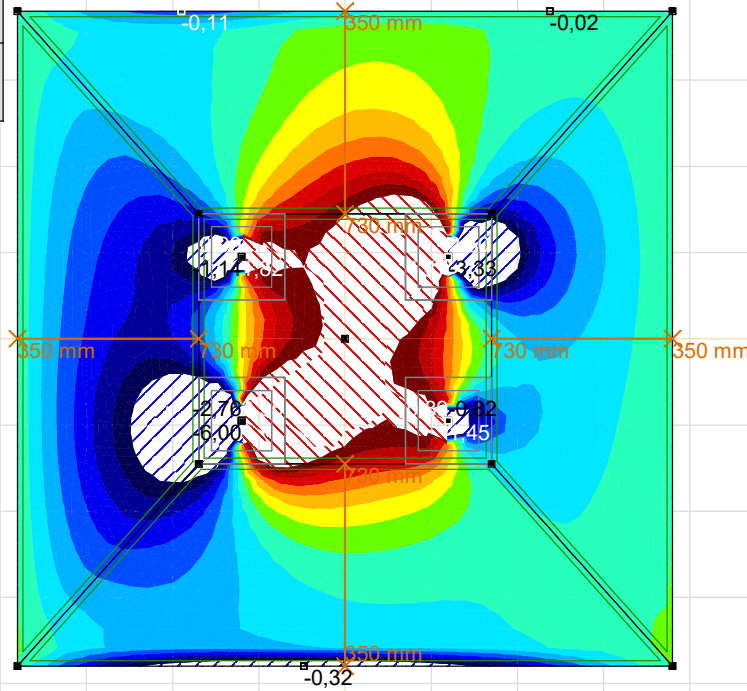
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Sxz C [N/mm ²]
Max	: 4,80
Min	: -6,02



[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Sxz C, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

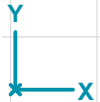
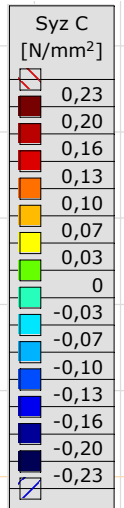
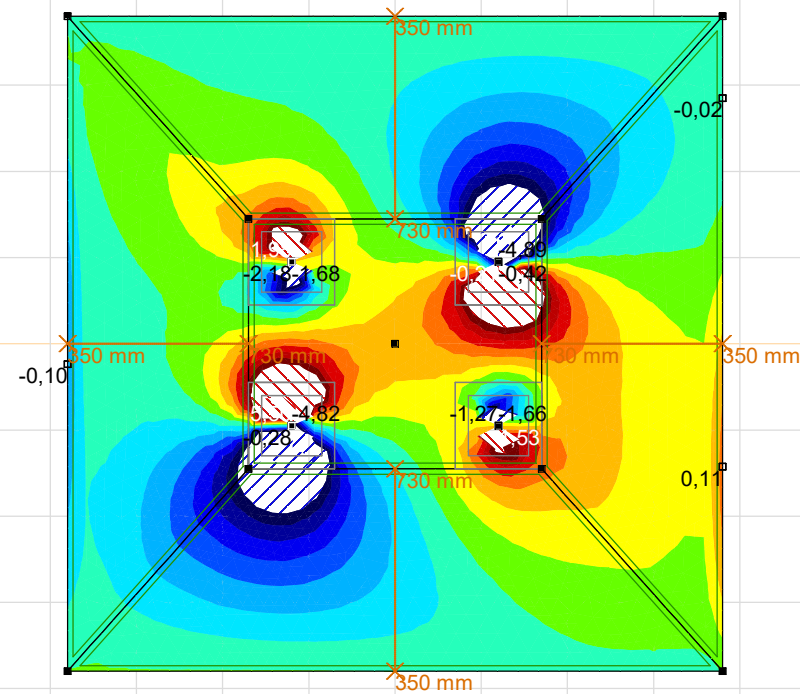
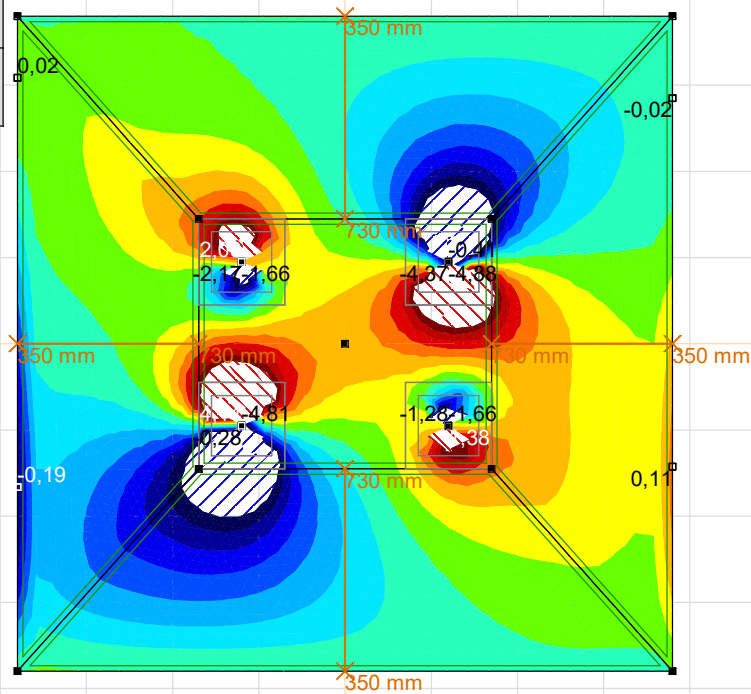
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Syz C [N/mm ²]
Max	: 5,51
Min	: -5,20



[II], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Syz C, Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

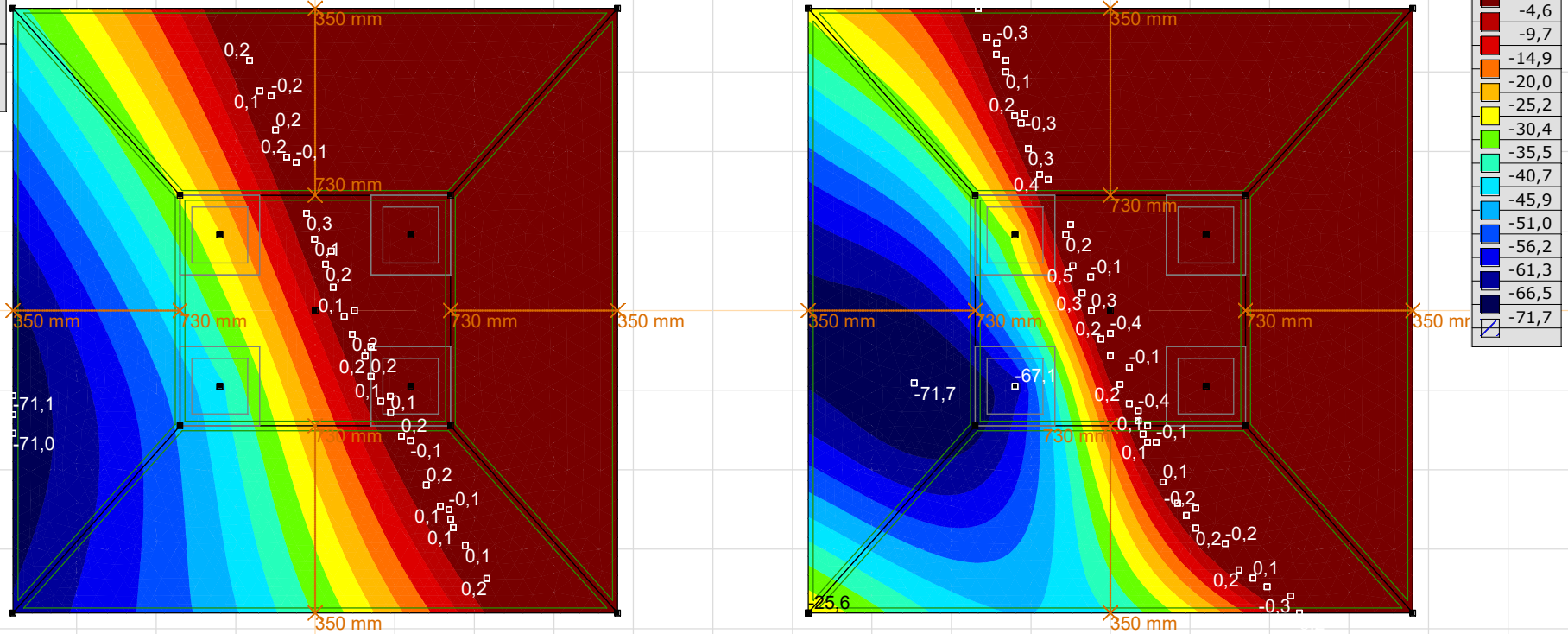
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 [1] (1,000)
E (U)	: 5,08E-13
E (P)	: 8,91E-9
E (W)	: 1,13E-20
E (Eq)	: 4,50E-10
Comp.	: Rz [kN/m ²]
Max	: 0,6
Min	: -71,7



[I], Non-lin., Co #1 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakopl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht

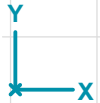
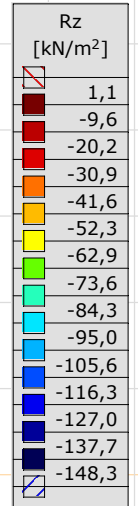
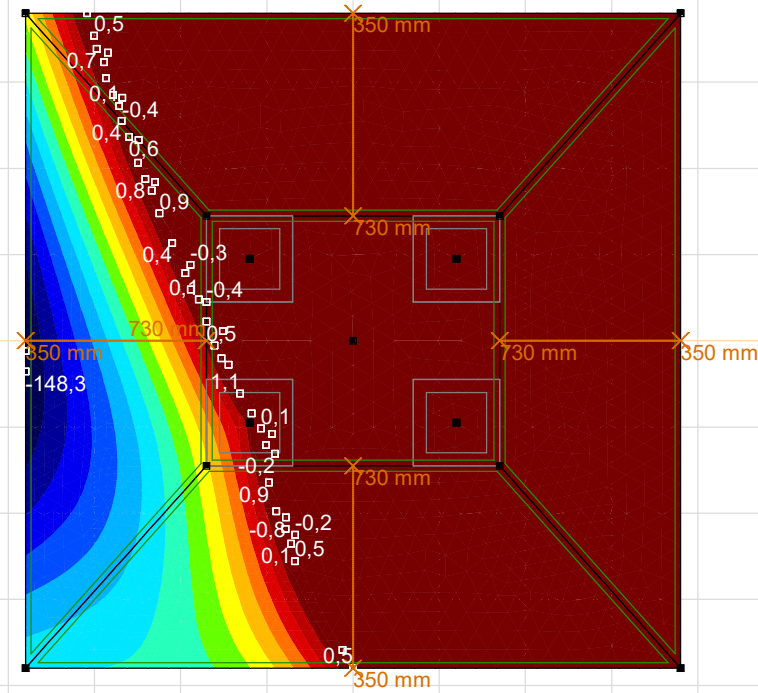
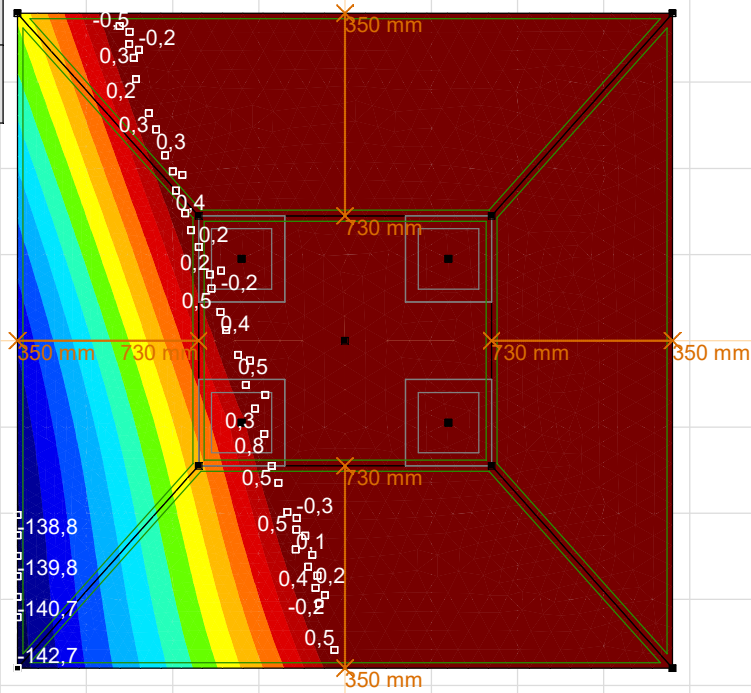
Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021 Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2 [1] (1,000)
E (U)	: 2,62E-12
E (P)	: 5,55E-9
E (W)	: 7,01E-21
E (Eq)	: 4,98E-10
Comp.	: Rz [kN/m ²]
Max	: 1,1
Min	: -148,3



[I], Non-lin., Co #2 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakopl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

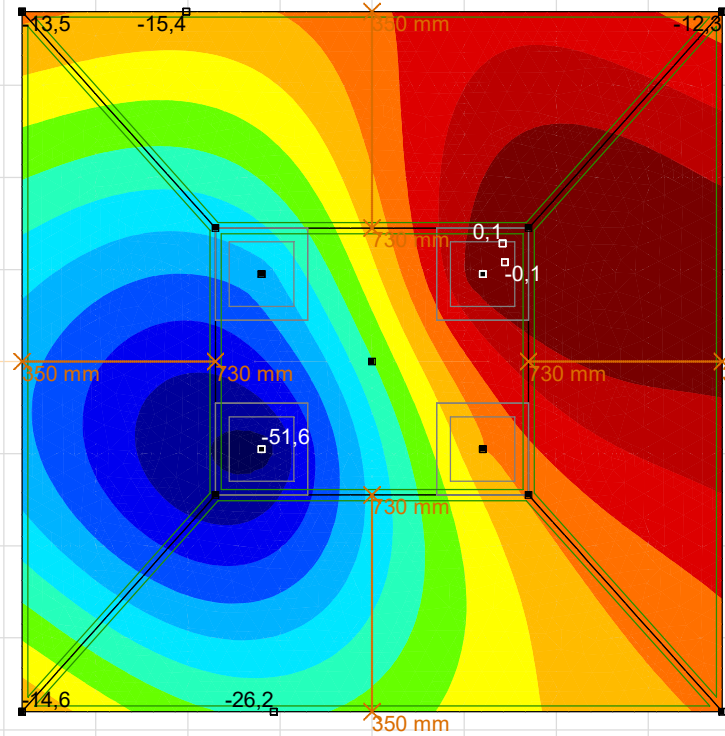
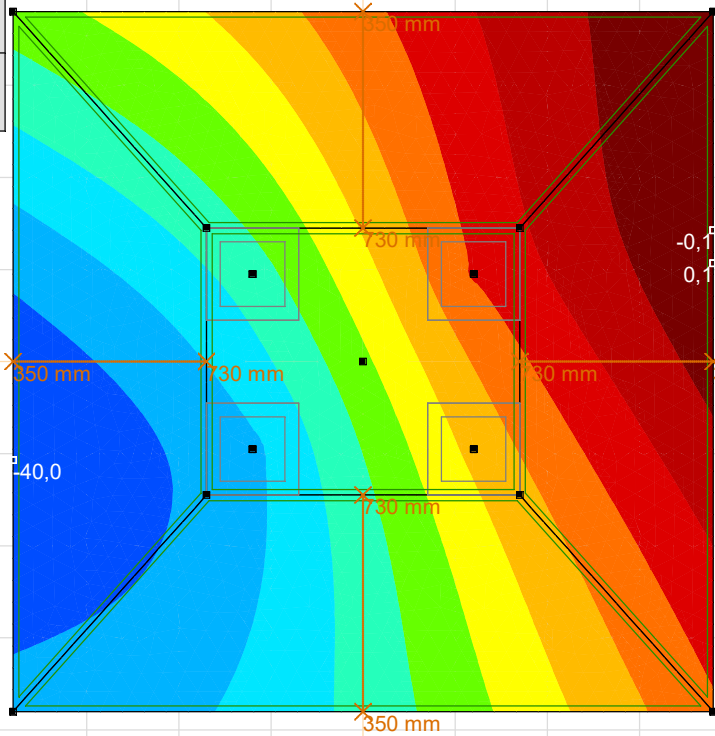
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 [1] (1,000)
E (U)	: 3,06E-13
E (P)	: 1,73E-8
E (W)	: 4,93E-20
E (Eq)	: 4,87E-10
Comp.	: Rz [kN/m ²]
Max	: 0,6
Min	: -51,6



Rz [kN/m ²]	
0,6	
-3,2	
-6,9	
-10,6	
-14,3	
-18,1	
-21,8	
-25,5	
-29,3	
-33,0	
-36,7	
-40,4	
-44,2	
-47,9	
-51,6	



[I], Non-lin., Co #3 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakopl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

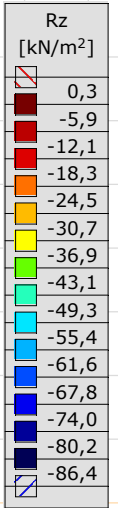
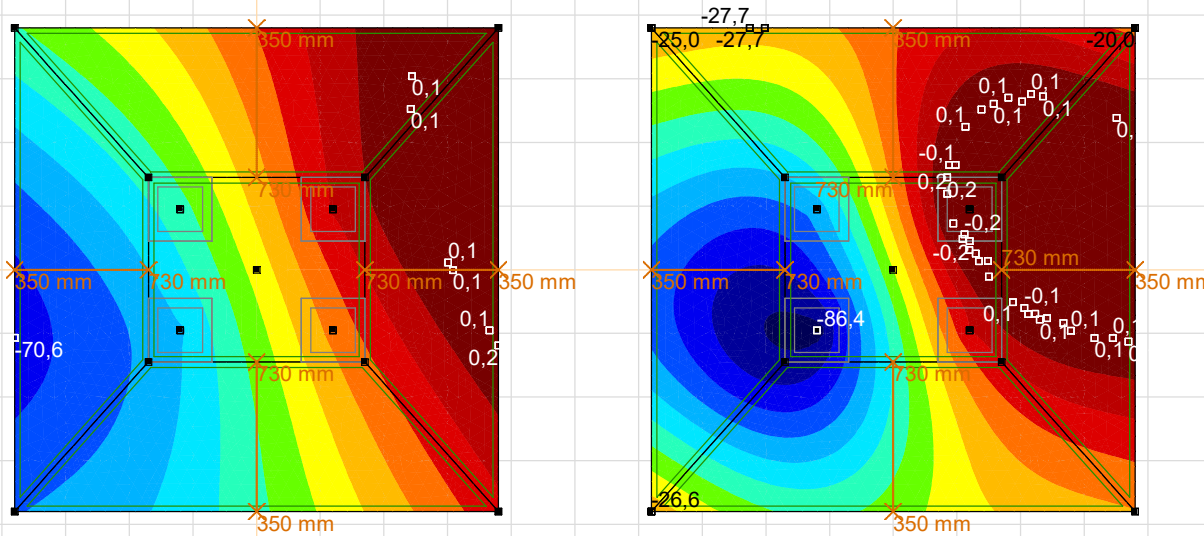
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #4 [1] (1,000)
E (U)	: 2,33E-13
E (P)	: 1,08E-8
E (W)	: 1,55E-20
E (Eq)	: 4,70E-10
Comp.	: Rz [kN/m ²]
Max	: 0,3
Min	: -86,4



[I], Non-lin., Co #4 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (vlakopl.), Kleuren 2D, Bovenaanzicht

Project: BBB380 - KIJ-GT - GT-portaal

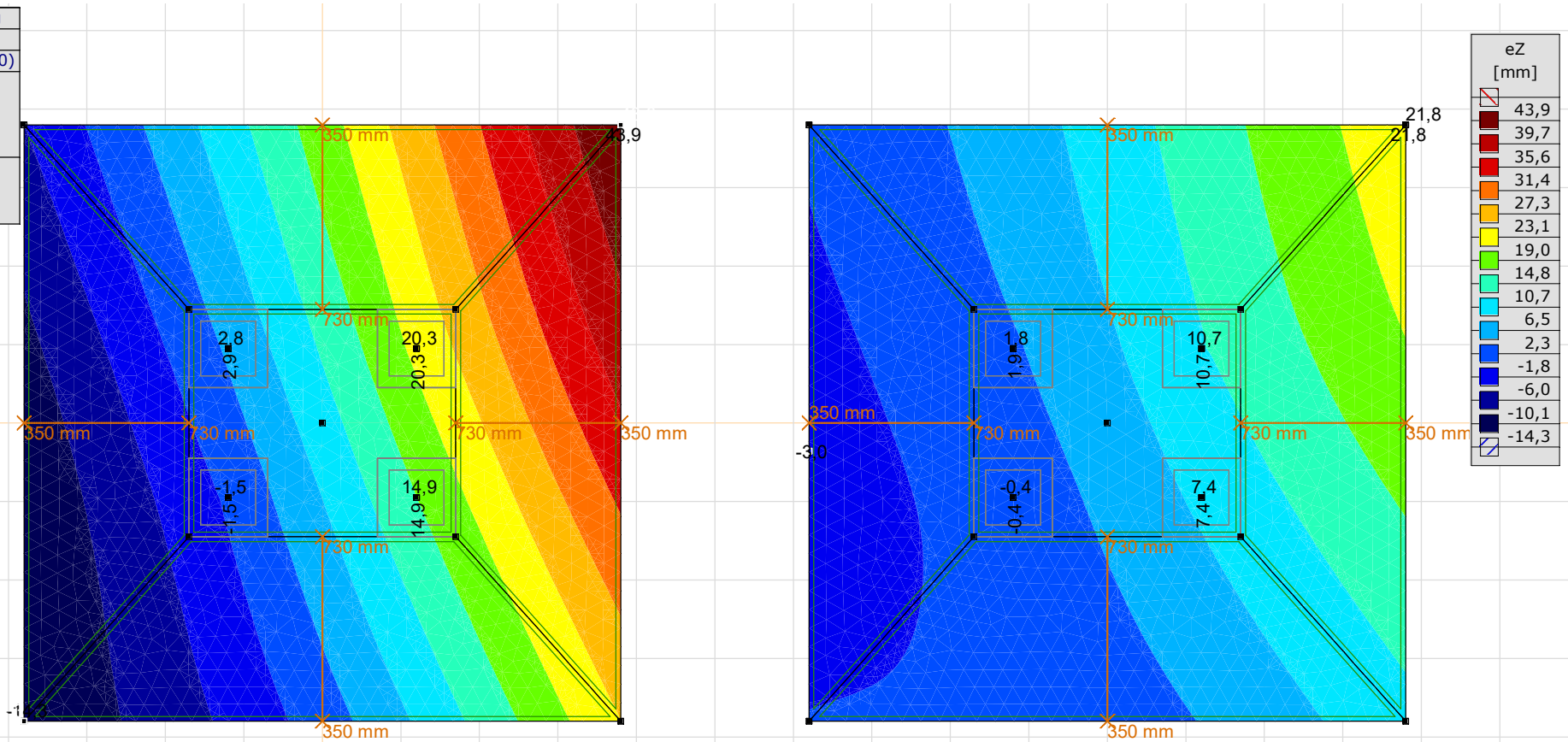
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: KIJ-GT - GT-portaal.axs

15-7-2021

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2 [1] (1,000)
E (U)	: 2,62E-12
E (P)	: 5,55E-9
E (W)	: 7,01E-21
E (Eq)	: 4,98E-10
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 43,9
Min	: -14,3



[II], Non-lin., Co #2 [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, eZ, Kleuren 2D, Bovenaanzicht



Pagina 18 van 18

APPENDIX B GT-PORTAAL - DOORSNEDE CAPACITEIT

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal vloer - onder max	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	--	---	----------------------------

LoadsMoment $M_{Ed} = 316,0$ kNmTorsion $T_{Ed} = 0,0$ kNm**Duurzaamheid**Construction Element **Plaat, wand**
Environment class **XC1****Material parameters**Concrete strength class **C12/15** $f_{cd} = 8,0$ N/mm² $f_{ctd} = 0,73$ N/mm²Reinforcement **FeB400** $f_{yd} = 348$ N/mm²**Doorsnedegegevens**Bredth $b = 1000$ mmHeight $h = 730$ mmConcrete cover $c_{nom} = 30$ mmPrimary rebar $\varnothing_{wap} = 16$ mmStirrups $\varnothing_{bgl} = 16$ mm $d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 = 676$ mmspan $l = 1650$ mm**Control of primary reinforcement**Calculation based on **slender beam**Primary reinforcement **4** \varnothing **16**Secondary reinforcement **4** \varnothing **14**Bundels? **No bundel** $z = 644$ mm $M_d / bd^2 f_b = 86$ - $A_{sreq} = 1410$ mm² $A_{sprov} = 1420$ mm² **PASS** $\rho = 0,21$ % **PASS** $\rho_{min} = 0,13$ % $\rho_{max} = 0,77$ %**Crack width check** $M_{qp} / M_{Ed} = 1,30$ - $\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} = 266$ N/mm² $\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) = 16$ mm $\varnothing_{km} = 15$ mm $s < (\text{tabel 7.3N}) = 150$ mm $s = 128$ mm **PASS****Shear reinforcement check** $V_{Ed} = V_{Ed} / bd = 0,00$ N/mm² $\rho_1 = 0,21$ % $k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1,54$ - $V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} = 0,23$ N/mm² $V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} bd = 0,25$ N/mm² **Min.Reinf** $V_{Rd,c} = V_{Rd,c} bd = 170,4$ kN $v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0,57$ - $V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1,50$ N/mm² **PASS** $V_{Rd,max} = V_{Rd,max} bd = 1015$ kN $\theta = 21,8 < \theta < 45$ °**Torsion** $t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} = 211$ mm $A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) = 409513,7$ mm² $T_{rd,c} = 2f_{ctd} t_{ef} A_k = 126,9$ kNmToets $T_{Ed} / T_{Rd,c} = 0,00$ - **PASS** $T_{rd,max} = 2A_k v f_{cd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta = 272,3$ kNm $A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k = 0$ mm²h-zijde: 0 b-zijde: 0 mm²**Stirrups**Stirrups \varnothing **16** - **250** **2** - snedig $V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / bds = 1,33$ N/mm² **PASS** $\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,32$ - $A_{sw,min} = 0,5 \rho s \sin\theta b = 398$ mm²/m $A_{sw} = 1608$ mm²/m**Stirrups (let op: per zijde!)** $A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m**Torsion + shear** $T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} = 0,00$ **PASS** $T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0,00$ **PASS****Controle beugels** $A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta = 0$ mm²/m $A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m $A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n = 0$ mm²/m $A_{sv,prov} = (\text{per zijde!}) = 804$ mm²/m **PASS**

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal vloer onder - min	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	--	---	----------------------------

LoadsMoment $M_{Ed} = 130,0$ kNmTorsion $T_{Ed} = 0,0$ kNm**Duurzaamheid**Construction Element **Plaat, wand**
Environment class **XC1****Doorsnedegegevens**Bredth $b = 1000$ mm
Height $h = 540$ mm
Concrete cover $c_{nom} = 30$ mm
Primary rebar $\varnothing_{wap} = 16$ mm
Stirrups $\varnothing_{bgl} = 16$ mm
 $d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 = 486$ mm
span $l = 1650$ mm**Control of primary reinforcement**Calculation based on **slender beam**Primary reinforcement **4** \varnothing **16**Secondary reinforcement \varnothing Bundels? **No bundel** $z = 468$ mm
 $M_d / b d^2 f_b = 69$ -
 $A_{sreq} = 799$ mm²
 $A_{sprov} = 804$ mm² **PASS**
 $\rho = 0,17$ % **PASS**
 $\rho_{min} = 0,13$ %
 $\rho_{max} = 0,77$ %**Torsion** $t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} = 175$ mm
 $A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) = 300738,7$ mm²
 $T_{rd,c} = 2f_{ctd}t_{ef}A_k = 77,4$ kNm
Toets $T_{Ed} / T_{rd,c} = 0,00$ - **PASS**
 $T_{rd,max} = 2A_k v f_{cd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta = 166,2$ kNm
 $A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k = 0$ mm²
h-zijde: 0 b-zijde: 0 mm²**Stirrups (let op: per zijde!)** $A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m**Torsion + shear** $T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} = 0,00$ **PASS**
 $T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} = 0,00$ **PASS****Controle beugels** $A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta = 0$ mm²/m
 $A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m
 $A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n = 0$ mm²/m
 $A_{sv,prov} =$ (per zijde!) 804 mm²/m **PASS****Material parameters**Concrete strength class **C12/15** $f_{cd} = 8,0$ N/mm² $f_{ctd} = 0,73$ N/mm²Reinforcement **FeB400** $f_{yd} = 348$ N/mm²**Crack width check** $M_{qp} / M_{Ed} = 1,30$ - $\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} = 266$ N/mm² $\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) = 16$ mm $\varnothing_{km} = 16$ mm $s < (\text{tabel 7.3N}) = 150$ mm $s = 297$ mm **PASS****Shear reinforcement check** $V_{Ed} = V_{Ed} / b d = 0,00$ N/mm² $\rho_1 = 0,17$ % $k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1,64$ - $V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} = 0,25$ N/mm² $V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} b d = 0,25$ N/mm² **Min.Reinf** $V_{Rd,c} = v_{rd,c} b d = 123,9$ kN $v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0,57$ - $V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1,52$ N/mm² **PASS** $V_{Rd,max} = v_{rd,max} b d = 737$ kN $\theta = 21,8 < \theta < 45 = 21,8$ °**Stirrups**Stirrups \varnothing **16 - 250** **2 -** **snedig** $V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / b d s = 1,35$ N/mm² **PASS** $\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,32$ - $A_{sw,min} = 0,5 \rho s \sin\theta b = 286$ mm²/m $A_{sw} = 1608$ mm²/m

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal vloer onder - min	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	--	---	----------------------------

LoadsMoment $M_{Ed} = 77,0$ kNmTorsion $T_{Ed} = 0,0$ kNm**Duurzaamheid**Construction Element **Plaat, wand**
Environment class **XC1****Doorsnedegegevens**Bredth $b = 1000$ mm
Height $h = 350$ mm
Concrete cover $c_{nom} = 30$ mm
Primary rebar $\varnothing_{wap} = 16$ mm
Stirrups $\varnothing_{bgl} = 16$ mm
 $d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 = 296$ mm
span $l = 1650$ mm**Control of primary reinforcement**Calculation based on **slender beam**Primary reinforcement **4** \varnothing **16**Secondary reinforcement \varnothing Bundels? **No bundel** $z = 278$ mm
 $M_d / b d^2 f_b = 110$ -
 $A_{sreq} = 796$ mm²
 $A_{sprov} = 804$ mm² **PASS**
 $\rho = 0,27$ % **PASS**
 $\rho_{min} = 0,13$ %
 $\rho_{max} = 0,77$ %**Torsion** $t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} = 130$ mm
 $A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) = 191803,8$ mm²
 $T_{rd,c} = 2f_{ctd}t_{ef}A_k = 36,5$ kNm
Toets $T_{Ed} / T_{rd,c} = 0,00$ - **PASS**
 $T_{rd,max} = 2A_k v_{fcd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta = 78,4$ kNm
 $A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k = 0$ mm²
h-zijde: 0 b-zijde: 0 mm²**Stirrups (let op: per zijde!)** $A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m**Torsion + shear** $T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} = 0,00$ **PASS**
 $T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} = 0,00$ **PASS****Controle beugels** $A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta = 0$ mm²/m
 $A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m
 $A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n = 0$ mm²/m
 $A_{sv,prov} =$ (per zijde!) 804 mm²/m **PASS****Material parameters**Concrete strength class **C12/15** $f_{cd} = 8,0$ N/mm² $f_{ctd} = 0,73$ N/mm²Reinforcement **FeB400** $f_{yd} = 348$ N/mm²**Crack width check** $M_{qp} / M_{Ed} = 1,30$ - $\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} = 265$ N/mm² $\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) = 16$ mm $\varnothing_{km} = 16$ mm $s < (\text{tabel 7.3N}) = 150$ mm $s = 297$ mm **PASS****Shear reinforcement check** $V_{Ed} = V_{Ed} / b d = 0,00$ N/mm² $\rho_1 = 0,27$ % $k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1,82$ - $V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} = 0,30$ N/mm² $V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} b d = 0,32$ N/mm² **Min.Reinf** $V_{Rd,c} = v_{rd,c} b d = 95,9$ kN $v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0,57$ - $V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1,48$ N/mm² **PASS** $V_{Rd,max} = v_{rd,max} b d = 438$ kN $\theta = 21,8 < \theta < 45 = 21,8$ °**Stirrups**Stirrups \varnothing **16 - 250** **2 -** **snedig** $V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / b d s = 1,31$ N/mm² **PASS** $\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,32$ - $A_{sw,min} = 0,5 \rho s \sin\theta b = 174$ mm²/m $A_{sw} = 1608$ mm²/m

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal vloer boven - max	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	--	---	----------------------------

LoadsMoment $M_{Ed} = 208,0$ kNmTorsion $T_{Ed} = 0,0$ kNm**Duurzaamheid**Construction Element **Plaat, wand**
Environment class **XC1****Doorsnedegegevens**Bredth $b = 1000$ mm
Height $h = 730$ mm
Concrete cover $c_{nom} = 30$ mm
Primary rebar $\varnothing_{wap} = 12$ mm
Stirrups $\varnothing_{bgl} = 12$ mm
 $d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 = 682$ mm
span $l = 1650$ mm**Control of primary reinforcement**Calculation based on **slender beam**Primary reinforcement **8** \varnothing **12**Secondary reinforcement \varnothing Bundels? **No bundel** $z = 662$ mm
 $M_d / b d^2 f_b = 56$ -
 $A_{sreq} = 904$ mm²
 $A_{sprov} = 905$ mm² **PASS**
 $\rho = 0,13$ % **PASS**
 $\rho_{min} = 0,13$ %
 $\rho_{max} = 0,77$ %**Torsion** $t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} = 211$ mm
 $A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) = 409513,7$ mm²
 $T_{rd,c} = 2f_{ctd}t_{ef}A_k = 126,9$ kNm
Toets $T_{Ed} / T_{rd,c} = 0,00$ - **PASS**
 $T_{rd,max} = 2A_k v_{fcd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta = 272,3$ kNm
 $A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k = 0$ mm²
h-zijde: 0 b-zijde: 0 mm²**Stirrups (let op: per zijde!)** $A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m**Torsion + shear** $T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} = 0,00$ **PASS**
 $T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} = 0,00$ **PASS****Controle beugels** $A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta = 0$ mm²/m
 $A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m
 $A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n = 0$ mm²/m
 $A_{sv,prov} =$ (per zijde!) **452** mm²/m **PASS****Material parameters**Concrete strength class **C12/15** $f_{cd} = 8,0$ N/mm² $f_{ctd} = 0,73$ N/mm²Reinforcement **FeB400** $f_{yd} = 348$ N/mm²**Crack width check** $M_{qp} / M_{Ed} = 1,30$ - $\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} = 267$ N/mm² $\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) = 16$ mm $\varnothing_{km} = 12$ mm $s < (\text{tabel 7.3N}) = 150$ mm $s = 129$ mm **PASS****Shear reinforcement check** $V_{Ed} = V_{Ed} / b d = 0,00$ N/mm² $\rho_1 = 0,13$ % $k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1,54$ - $V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} = 0,23$ N/mm² $V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} b d = 0,22$ N/mm² **Min.Reinf** $V_{Rd,c} = v_{rd,c} b d = 158,3$ kN $v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0,57$ - $V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1,53$ N/mm² **PASS** $V_{Rd,max} = v_{rd,max} b d = 1042$ kN $\theta = 21,8 < \theta < 45 = 21,8$ °**Stirrups**Stirrups \varnothing **12 - 250** **2 -** **snedig** $V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / b d s = 0,76$ N/mm² **PASS** $\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,32$ - $A_{sw,min} = 0,5 \rho_s \sin\theta b = 402$ mm²/m $A_{sw} = 905$ mm²/m

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal vloer boven - max	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	--	---	----------------------------

LoadsMoment $M_{Ed} = 84,0$ kNmTorsion $T_{Ed} = 0,0$ kNm**Duurzaamheid**Construction Element **Plaat, wand**
Environment class **XC1****Doorsnedegegevens**

Bredth $b = 1000$ mm
 Height $h = 730$ mm
 Concrete cover $c_{nom} = 30$ mm
 Primary rebar $\varnothing_{wap} = 12$ mm
 Stirrups $\varnothing_{bgl} = 12$ mm
 $d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 = 682$ mm
 span $l = 1650$ mm

Control of primary reinforcementCalculation based on **slender beam**Primary reinforcement **4** \varnothing **12**Secondary reinforcement \varnothing Bundels? **No bundel**

$z = 674$ mm
 $M_d / b d^2 f_b = 23$ -
 $A_{sreq} = 448$ mm²
 $A_{sprov} = 452$ mm²
 $\rho = 0,07$ %
 $\rho_{min} = 0,13$ %
 $\rho_{max} = 0,77$ %

Torsion

$t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} = 211$ mm
 $A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) = 409513,7$ mm²
 $T_{rd,c} = 2f_{ctd}t_{ef}A_k = 126,9$ kNm
 $Toets T_{Ed} / T_{rd,c} = 0,00$ - **PASS**
 $T_{rd,max} = 2A_k v_{fcd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta = 272,3$ kNm
 $A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k = 0$ mm²
 h-zijde: 0 b-zijde: 0 mm²

Stirrups (let op: per zijde!) $A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m**Torsion + shear**

$T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} = 0,00$ **PASS**
 $T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} = 0,00$ **PASS**

Controle beugels

$A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta = 0$ mm²/m
 $A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m
 $A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n = 0$ mm²/m
 $A_{sv,prov} =$ (per zijde!) 452 mm²/m **PASS**

Material parametersConcrete strength class **C12/15** $f_{cd} = 8,0$ N/mm² $f_{ctd} = 0,73$ N/mm²Reinforcement **FeB400** $f_{yd} = 348$ N/mm²**Crack width check** $M_{qp} / M_{Ed} = 1,30$ - $\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} = 265$ N/mm² $\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) = 16$ mm $\varnothing_{km} = 12$ mm $s < (\text{tabel 7.3N}) = 150$ mm $s = 301$ mm **PASS****Shear reinforcement check** $V_{Ed} = V_{Ed} / b d = 0,00$ N/mm² $\rho_1 = 0,07$ % $k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1,54$ - $V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} = 0,23$ N/mm² $V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} b d = 0,17$ N/mm² **Min.Reinf** $V_{Rd,c} = v_{rd,c} b d = 158,3$ kN $v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0,57$ - $V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1,56$ N/mm² **PASS** $V_{Rd,max} = v_{rd,max} b d = 1062$ kN $\theta = 21,8 < \theta < 45 = 21,8$ °**Stirrups**Stirrups \varnothing **12 - 250** **2 -** **snedig** $V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / b d s = 0,78$ N/mm² **PASS** $\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,32$ - $A_{sw,min} = 0,5 \rho s \sin\theta b = 402$ mm²/m $A_{sw} = 905$ mm²/m

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal vloer boven - min	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	--	---	----------------------------

Loads

Moment $M_{Ed} = 45,0$ kNm

Torsion $T_{Ed} = 0,0$ kNm

DuurzaamheidConstruction Element **Plaat, wand**
Environment class **XC1****Doorsnedegegevens**

Bredth $b = 1000$ mm

Height $h = 350$ mm

Concrete cover $c_{nom} = 30$ mm

Primary rebar $\varnothing_{wap} = 12$ mm

Stirrups $\varnothing_{bgl} = 12$ mm

$d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 = 302$ mm

span $l = 1650$ mm

Control of primary reinforcementCalculation based on **slender beam**Primary reinforcement **4** \varnothing **12**Secondary reinforcement \varnothing Bundels? **No bundel**

$z = 292$ mm

$M_d / b d^2 f_b = 62$ -

$A_{sreq} = 443$ mm²

$A_{sprov} = 452$ mm²

$\rho = 0,15$ %

$\rho_{min} = 0,13$ %

$\rho_{max} = 0,77$ %

Torsion

$t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} = 130$ mm

$A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) = 191803,8$ mm²

$T_{rd,c} = 2f_{ctd}t_{ef}A_k = 36,5$ kNm

Toets $T_{Ed} / T_{rd,c} = 0,00$ - **PASS**

$T_{rd,max} = 2A_k v_{fcd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta = 78,4$ kNm

$A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k = 0$ mm²

h-zijde: 0 b-zijde: 0 mm²

Stirrups (let op: per zijde!)

$A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m

Torsion + shear

$T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} = 0,00$ **PASS**

$T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} = 0,00$ **PASS**

Controle beugels

$A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta = 0$ mm²/m

$A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0$ mm²/m

$A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n = 0$ mm²/m

$A_{sv,prov} =$ (per zijde!) 452 mm²/m **PASS**

Material parametersConcrete strength class **C12/15**

$f_{cd} = 8,0$ N/mm²

$f_{ctd} = 0,73$ N/mm²

Reinforcement **FeB400**

$f_{yd} = 348$ N/mm²

Crack width check

$M_{qp} / M_{Ed} = 1,30$ -

$\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} = 262$ N/mm²

$\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) = 16$ mm

$\varnothing_{km} = 12$ mm

$s < (\text{tabel 7.3N}) = 150$ mm

$s = 301$ mm **PASS**

Shear reinforcement check

$V_{Ed} = V_{Ed} / b d = 0,00$ N/mm²

$\rho_1 = 0,15$ %

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1,81$ -

$V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} = 0,30$ N/mm²

$V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} b d = 0,26$ N/mm² **Min.Reinf**

$V_{Rd,c} = v_{rd,c} b d = 89,4$ kN

$v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0,57$ -

$V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1,52$ N/mm² **PASS**

$V_{Rd,max} = v_{rd,max} b d = 460$ kN

$\theta = 21,8 < \theta < 45 = 21,8$ °

StirrupsStirrups \varnothing **12 - 250** **2 -** **snedig**

$V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / b d s = 0,76$ N/mm² **PASS**

$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,32$ -

$A_{sw,min} = 0,5 \rho s \sin\theta b = 178$ mm²/m

$A_{sw} = 905$ mm²/m

Betondoorsnede

Subject	KIJ-GT portaal poer	Toetsing Hoofdwapening Scheurvorming	PASS PASS
----------------	-------------------------------	---	----------------------------

Loads

Moment	$M_{Ed} =$	56,0 kNm
Torsion	$T_{Ed} =$	0,0 kNm

Duurzaamheid

Construction Element	Plaat, wand
Environment class	XC1

Doorsnedegegevens

Bredth	$b =$	1000 mm
Height	$h =$	1000 mm
Concrete cover	$c_{nom} =$	30 mm
Primary rebar	\varnothing_{wap}	16 mm
Stirrups	\varnothing_{bgl}	10 mm
$d = h - c - \varnothing_{bgl} - \varnothing / 2 =$		952 mm
span	l	1650 mm

Control of primary reinforcement

Calculation based on	slender beam
Primary reinforcement	5 \varnothing 16
Secondary reinforcement	\varnothing
Bundels?	No bundel
$z =$	948 mm
$M_d / b d^2 f_b =$	8 -
$A_{sreq} =$	212 mm ²
$A_{sprov} =$	1005 mm ²
$\rho =$	0,11 %
$\rho_{min} =$	0,13 %
$\rho_{max} =$	0,77 %

Torsion

$t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\varnothing_{sw}+\varnothing_{hw} =$	250 mm
$A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) =$	562500 mm ²
$T_{rd,c} = 2f_{ctd}t_{ef}A_k =$	206,6 kNm
Toets $T_{Ed} / T_{rd,c} =$	0,00 -
$T_{rd,max} = 2A_k v f_{cd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta =$	443,1 kNm
$A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k =$	0 mm ²
h-zijde:	0 b-zijde:
	0 mm ²

Stirrups (let op: per zijde!)

$$A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Torsion + shear

$T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} =$	0,00	PASS
$T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} =$	0,00	PASS

Controle beugels

$A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta =$	0 mm ² /m
$A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} =$	0 mm ² /m
$A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n =$	0 mm ² /m
$A_{sv,prov} =$ (per zijde!)	393 mm ² /m
	PASS

Material parameters

Concrete strength class	C12/15
f_{cd}	8,0 N/mm ²
f_{ctd}	0,73 N/mm ²
Reinforcement	FeB400
f_{yd}	348 N/mm ²

Crack width check

$M_{qp} / M_{Ed} =$	1,30 -
$\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} =$	56 N/mm ²
$\varnothing_{km} < (\text{tabel 7.2N}) =$	40 mm
$\varnothing_{km} =$	16 mm
$s < (\text{tabel 7.3N}) =$	300 mm
$s =$	226 mm
	PASS

Shear reinforcement check

$V_{Ed} = V_{Ed} / b d =$	0,00 N/mm ²
$\rho_1 =$	0,11 %
$k = 1 + \sqrt{(200/d)} =$	1,46 -
$V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} =$	0,21 N/mm ²
$V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} b d =$	0,19 N/mm ²
$V_{Rd,c} = v_{rd,c} b d =$	203,3 kN
$v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) =$	0,57 -
$V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) =$	1,57 N/mm ²
$V_{Rd,max} = v_{rd,max} b d =$	149,4 kN
$\theta = 21,8 < \theta < 45 =$	21,8 °
	Min.Reinf
	PASS

Stirrups

Stirrups \varnothing	10 - 200	2 - snedig
$V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / b d s =$	0,68 N/mm ²	PASS
$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} =$	0,32 -	
$A_{sw,min} = 0,5 \rho_s \sin\theta b =$	561 mm ² /m	
$A_{sw} =$	785 mm ² /m	