

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Leiderdorp
T.a.v. F. van Dieten
Willem Alexanderlaan 1
2351 DZ LEIDERDORP

DATUM 1 mei 2014
ONZE REFERENTIE 000.007.40.0226079
BEHANDELD DOOR David Klein Lenderink
TELEFOON DIRECT 026 373 12 52
E-MAIL david.kleinlenderink@tennet.eu
AANTAL BIJLAGEN 10

BETREFT Aanvraag omgevingsvergunning Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen)

Geachte heer Van Dieten,

Hierbij ontvangt u een aanvraag voor omgevingsvergunning in het kader van artikel 2.1 en 2.2 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht ten behoeve van de realisatie van de hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen). Om de hoogspanningsverbinding mogelijk te maken, is het noodzakelijk om de volgende activiteiten uit te voeren:

- **Bouwen** - 380 kV masten mast 147-143
- **Kappen** – ten behoeve van de aanleg van de hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV moeten 4 essen worden gekapt
- **Tijdelijk strijdig gebruik** – aanleggen tijdelijke werkwegen en werkterreinen in strijd met de vigerende bestemmingsplannen: Buitengebied Leiderdorp, Bospolder, Doeshoefpolder en Achthovenerpolder & Bospoort
- **Bouwen** – de versteviging van M73 ter hoogte van mast 146

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag ingevolge artikel 2.1 en 2.2 de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht is op grond van artikel 20c 2 Elektriciteitswet door de minister bepaald dat omwille van stroomlijning en versnelling de rijkscoördinatieregeling uit de Wet ruimtelijke ordening van toepassing is (artikel 3.35). Hierbij is de minister van Economische Zaken de aangewezen minister voor de coördinatie.

In verband daarmee heeft de minister van Economische Zaken mij 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.
2. 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.
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.

De volgende bijlagen maken onderdeel uit van deze aanvraag:

0. Aanvraagformulier omgevingsvergunning
1. Tracékaart Randstad 380 kV Noordring – Zuidelijke Ringvaart-Bleiswijk
2. Situatietekening met kadastrale aanduiding
3. Lengteprofiel Randstad 380 kV Noordring
4. Gegevens strijdig gebruik
5. Constructietekening en berekening masttypen Randstad 380 kV
6. Constructietekening en berekening mastfundatie Randstad 380 kV
7. Gegevens M73
8. Werkwegen en werkterreintekeningen (mast 147-143)
9. Bomeninventarisatie

Een volledig overzicht van de vergunningsgegevens vindt u ook op het bijgevoegde overzicht bijlagen.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. In geval van inhoudelijke vragen of onduidelijkheden verzoeken wij u op korte termijn contact met ons op te nemen (zie aanhef brief voor contactgegevens). Voor procedurele vragen verzoeken wij u contact op te nemen met dhr. M.C. Bernardina van Bureau Energieprojecten, telefoon 070 379 6530.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.



J. (Jaap) ter Haar
Clustermanager Randstad 380 kV

Overzicht bijlagen

#	Bijlage	Kenmerk
0	Aanvraagformulier omgevingsvergunning	-
1	Tracékaart Randstad 380 kV Noordring – Zuidelijke Ringvaart-Bleiswijk	VKT 5.0 12-02-2014
2	Situatietekening met kadastrale aanduiding	VKT 5.0 11-02-2014
3	Lengteprofiel Randstad 380 kV Noordring	30813059-50-13 VKT 5.0 (03-02-2014)
4	Gegevens strijdig gebruik <i>Ruimtelijke onderbouwing strijdig gebruik</i> – <i>Tijdelijke werkwegen en werkterreinen</i> <i>Overzicht bestemmingsplannen</i> <i>Situatietekeningen tijdelijke werkwegen en werkterreinen in relatie tot bestemmingsplannen</i>	Overzicht BP GLD VKT 5.0 29-04-2014
5A 5B	Constructietekening en berekening masttypes Randstad 380 kV <i>Mastenlijst gemeente Leiderdorp</i> <i>W2H400+10</i> <i>W2S400+5</i>	Mastenlijst GLD MS-0004/08 MS20120025/10
6	Constructietekening en berekening mastfundatie Randstad 380 kV <i>Tekeningen mastfundaties type A & C</i> <i>Constructieberekening mastfundatie type A & C</i> <i>Bepaling belastingen op mastfundaties</i>	R3N-TEK-0019 en R3N-TEK-0021 R3N-OWR-0003 en R3N-OWR-0005 R3N-OWR-0033
7	Gegevens M73 <i>Ontwerp omleiding M74</i> <i>Controle berekeningen M73 en M75</i>	R3N-OWR-0051 R3N-OWR-0055
8	Werkwegen en werkterreintekeningen (mast 147-143) <i>Overzichtstekening</i> <i>Bouwplaatsinrichting mastlocaties type A, B en C</i> <i>Tekening opbouw bouwwegen</i>	R3N-TEK-0005-0006 R3N-TEK-0026 R3N-TEK-0029
9	Bomeninventarisatie <i>Inventarisatielijst</i> <i>Onderbouwing bomenkap</i>	R3N-LST-0013 R3N-MEM-0004

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Leiderdorp
T.a.v. F. van Dieten
Willem Alexanderlaan 1
2351 DZ / LEIDERDORP

DATUM 30 juli 2014
UW REFERENTIE 000.007.40.0263797
BEHANDELD DOOR David Klein Lenderink
TELEFOON DIRECT 026 373 12 52
E-MAIL david.kleinlenderink@tennet.eu

BETREFT Overzicht aanvullingen omgevingsvergunning Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen)

Geachte heer Van Dieten,


Op 5 mei 2014 heeft u een aanvraag omgevingsvergunning ontvangen voor de realisatie van een 380 kV hoogspanningsverbinding.

Ten aanzien van de ingediende omgevingsvergunning zijn verschillende wijzigingen doorgevoerd. Het betreffen de volgende wijzigingen:

- Het document '*Constructieberekening mastfundaties types C*' (R3N-OWR-0005) is aangepast ten opzichte van de eerder ingediende versie. De nieuwe versie is toegevoegd aan bijlage 6 van de aanvraag
- Het document '*Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties*' (R3N-OWR-0008) is toegevoegd aan bijlage 6 van de aanvraag
- Het document '*Ruimtelijke onderbouwning Opstijgpunten 380 kV-verbinding*' (RO-ROB-870.008.01-002) is toegevoegd aan bijlage 10 van de aanvraag. Bijlage 10 is aan de aanvraag toegevoegd

Wij verwachten u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u een nadere toelichting, verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.



J. (Jaap) ter Haar
Clustermanager Randstad 380 kV

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Leiderdorp
T.a.v. F. van Dieten
Willem Alexanderlaan 1
2351 DZ / LEIDERDORP

DATUM	5 augustus 2014
ONZE REFERENTIE	000.007.40.0264563
BEHANDELD DOOR	David Klein Lenderink
FAX DIRECT	026 373 12 52
E-MAIL	david.kleinlenderink@tennet.eu

BETREFT Overzicht aanvulling aanvraag omgevingsvergunning Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen)

Geachte heer Van Dieten,


Op 5 mei 2014 heeft u een aanvraag omgevingsvergunning ontvangen voor de realisatie van een 380 kV hoogspanningsverbinding.

Ten aanzien van de ingediende aanvraag omgevingsvergunning zijn verschillende wijzigingen doorgevoerd. Hiervan heb ik u in mijn schrijven van 30 juli jongstleden (kenmerk: 000.007.40.0263797) op de hoogte gesteld. Middels dit schrijven wil ik u op de hoogte stellen van nog een wijziging:

- Het document '*Inventarisatie bomen omgevingsvergunning kappen*' (R3N-LST-0013) is aangepast ten opzichte van de eerder ingediende versie. De nieuwe versie is toegevoegd aan bijlage 9 van de aanvraag

Wij verwachten u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u een nadere toelichting wenst, verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.



J. (Jaap) ter Haar
Clustermanager Randstad 380 kV

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Leiderdorp
T.a.v. F. van Dieten
Willem Alexanderlaan 1
2351 DZ / LEIDERDORP

DATUM	5 september 2014
ONZE REFERENTIE	000.007.40.0272348
BEHANDELD DOOR	David Klein Lenderink
TELEFOON DIRECT	026 373 12 52
E-MAIL	david.kleinlenderink@tennet.eu

BETREFT Overzicht aanvullingen aanvraag omgevingsvergunning Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen)

Geachte heer Van Dieten,

Op 5 mei 2014 heeft u een aanvraag omgevingsvergunning ontvangen voor de realisatie van een 380 kV hoogspanningsverbinding.

Ten aanzien van de ingediende aanvraag zijn verschillende wijzigingen doorgevoerd. De wijzigingen zijn doorgevoerd naar aanleiding van overleg met het Hoogheemraadschap van Rijnland. De hieronder - in bijlage 8 van de aanvraag - genoemde documenten zijn gewijzigd. Wij verzoeken u om deze documenten te vervangen. Het betreffen alleen wijzigingen die van belang zijn voor het Hoogheemraadschap van Rijnland. Deze wijzigingen betreffen dus geen vergunningplichtige activiteiten voor de gemeente Leiderdorp. We verzoeken u wel om de nieuwe versie (versie 10.0) van deze documenten mee te nemen in het ontwerpbesluit omwille van de eenheid van alle samenhangende besluiten in het kader van de rijkscoördinatieregeling. Het betreffen de volgende wijzigingen:

- Het document '*Overzichtstekening, blad 5 van 20 (mast 149-147)*' (R3N-TEK-0005) is aangepast ten opzichte van de eerder ingediende versie. De nieuwe versie is toegevoegd aan bijlage 8 van de aanvraag
- Het document '*Overzichtstekening, blad 7 van 20 (mast 147-143)*' (R3N-TEK-0006) is aangepast ten opzichte van de eerder ingediende versie. De nieuwe versie is toegevoegd aan bijlage 8 van de aanvraag

Wij verwachten u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Indien u een nadere toelichting wenst, verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.



J. ter Haar

J. (Jaap) ter Haar
Clustermanager Randstad 380 kV

Overzicht bijlagen

#	Bijlage	Kenmerk
0	Aanvraagformulier omgevingsvergunning	-
1	Tracékaart Randstad 380 kV Noordring – Zuidelijke Ringvaart-Bleiswijk	VKT 5.0 12-02-2014
2	Situatietekening met kadastrale aanduiding	VKT 5.0 11-02-2014
3	Lengteprofiel Randstad 380 kV Noordring	30813059-50-13 VKT 5.0 (03-02-2014)
4	Gegevens strijdig gebruik <i>Ruimtelijke onderbouwing strijdig gebruik</i> – <i>Tijdelijke werkwegen en werkterreinen</i> <i>Overzicht bestemmingsplannen</i> <i>Situatietekeningen tijdelijke werkwegen en werkterreinen in relatie tot bestemmingsplannen</i>	Overzicht BP GLD VKT 5.0 29-04-2014
5A 5B	Constructietekening en berekening masttypes Randstad 380 kV <i>Mastenlijst gemeente Leiderdorp</i> <i>W2H400+10</i> <i>W2S400+5</i>	Mastenlijst GLD MS-0004/08 MS20120025/10
6	Constructietekening en berekening mastfundatie Randstad 380 kV <i>Tekeningen mastfundaties type A & C</i> <i>Constructieberekening mastfundatie type A & C</i> <i>Bepaling belastingen op mastfundaties</i> <i>Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties</i>	R3N-TEK-0019 en R3N-TEK-0021 R3N-OWR-0003 en R3N-OWR-0005 R3N-OWR-0033 R3N-OWR-0008
7	Gegevens M73 <i>Ontwerp omleiding M74</i> <i>Controle berekeningen M73 en M75</i>	R3N-OWR-0051 R3N-OWR-0055
8	Werkwegen en werkterreintekeningen (mast 147-143) <i>Overzichtstekening</i> <i>Bouwplaatsinrichting mastlocaties type A, B en C</i> <i>Tekening opbouw bouwwegen</i>	R3N-TEK-0005-0006 R3N-TEK-0026 R3N-TEK-0029
9	Bomeninventarisatie <i>Inventarisatielijst</i> <i>Onderbouwing bomenkap</i>	R3N-LST-0013 R3N-MEM-0004
10	Ruimtelijke onderbouwing Opstijgpunten 380 kV-verbinding <i>Ruimtelijke onderbouwing Opstijgpunten 380 kV-verbinding</i>	RO-ROB-870.008.01-002

Inhoudsopgave

- 0 Aanvraagformulier omgevingsvergunning
- Bijlage 1 Tracékaart Randstad 380kV Noordring
Zuidelijke ringvaart Bleiswijk (VKT 5.0 11-02-2014)
- Bijlage 2 Situatietekening met kadastrale aanduiding
VKT 5.0 11-02-2014
- Bijlage 3 Lengteprofiel Randstad 380kV Noordring
30813059-50-13 VKT 5.0 (03-02-2014)
- Bijlage 4 Gegevens strijdig gebruik
Ruimtelijke onderbouwing strijdig gebruik – Tijdelijke werkwegen en werkterreinen
Overzicht bestemmingsplannen (Overzicht BP GLD)
Situatietekeningen tijdelijke werkwegen en werkterreinen in relatie tot bestemmingsplannen
(VKT 5.0 29-04-2014)
- Bijlage 5 A/B Constructietekening en berekening masttypes Randstad 380kV
Mastenlijst gemeente Leiderdorp (Mastenlijst GLD)
W2H400 +10 (MS-0004/08)
W2S400 +5 (MS20120025/10)
- Bijlage 6 Constructietekening en berekening mastfundatie Randstad 380kV
Tekeningen mastfundaties type A & C (R3N-TEK-0019 en R3N-TEK-0021)
Constructieberekening mastfundatie type A & C (R3N-TEK-0019 en R3N-TEK-0021)
Bepaling belastingen op mastfundaties (R3N-OWR-0051)
Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties (R3N-OWR-0008)
- Bijlage 7 Gegevens M73
Ontwerp omleiding M73 (R3N-OWR-0051)
Controle berekeningen M73 en M75 (R3N-OWR-0055)

- Bijlage 8 Werkwegen en werkterreintekeningen (mast 147-143)
Overzichtstekening (R3N-TEK-0005-0006)
Bouwplaatsinrichting mastlocaties type A, B en C (R3N-TEK-0026)
Tekening opbouw bouwwegen (R3N-TEK-0029)
- Bijlage 9 Bomeninventarisatie
Inventarisatielijst (R3N-LST-0013)
Tekening opbouw bouwwegen (R3N-TEK-0029)
- Bijlage 10 Ruimtelijke onderbouwing Opstijgpunten 380kV-verbinding
Ruimtelijke onderbouwing opstijgpunten 380kV-verbinding (RO-ROB-870.008.01-002)

Formulierversie
2013.01

Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	1165699
Aanvraagnaam	R380 NR Omgevingsvergunning Leiderdorp
Uw referentiecode	4e UM 18 GLD-OMGV lijn

Ingediend op	05-05-2014
Soort procedure	Onbekend

Projectomschrijving	In de Randstad wordt een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding gerealiseerd om in de toekomst voldoende capaciteit te kunnen bieden voor elektriciteitstransport in de regio. De hoogspanningsverbinding bestaat uit twee van elkaar te onderscheiden verbindingen. Het betreft de verbinding tussen Wateringen en Zoetermeer (Bleiswijk), de 'Zuidring', en de verbinding tussen Beverwijk en Zoetermeer, de 'Noordring'. Deze aanvraag ziet op een onderdeel van het tracé Noordring.
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Persoonsgegevens openbaar maken	Ja
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Niet van toepassing.
Bijlagen n.v.t. of al bekend	Niet van toepassing.

Bevoegd gezag

Naam: Gemeente Leiderdorp

Bezoekadres: Willem-Alexanderlaan 1
2351 DZ Leiderdorp

Postadres: Postbus 35
2350 AA Leiderdorp

Telefoonnummer: 071 5458510

Faxnummer: 071 5895691

E-mailadres algemeen: info@leiderdorp.nl

Website: www.leiderdorp.nl

Contactpersoon: Rogier de Smit

Bereikbaar op: Maandag tot en met vrijdag van 8.30 uur - 12.30 uu

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Kappen

- Kappen

Werk of werkzaamheden uitvoeren

- Werk of werkzaamheden uitvoeren

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

- Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

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	J.
Voorvoegsels	ter
Achternaam	Haar
Functie	Clustermanager Randstad 380 kV

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6812AR
Huisnummer	310
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	ARNHEM

4 Correspondentieadres

Adres	Utrechtseweg 310 6812AR ARNHEM
-------	-----------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	026-373 12 52
Faxnummer	026-373 16 42
E-mailadres	david.kleinlenderink@tennet.eu

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Leiderdorp
Kadastrale gemeente	<input checked="" type="checkbox"/> Leiderdorp
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	1293
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 bijlage 2.

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	TenneT is de initiatiefnemer van het project Randstad 380 kV Noordring. Gesprekken om zakelijk recht te verstigen worden momenteel gevoerd en zullen voor start uitvoering worden afgerond.

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

Bouwen 380 kV hoogspanningsmasten nrs. 147-143.

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m² voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m² na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

40

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m³ voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m³ na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

74

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 40

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

7 Gebruik

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

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. De gronden worden momenteel conform vigerende bestemming gebruikt door derden.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding.

8 Gebruiksfuncties

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

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

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

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

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

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

Zie bijlage 5.

10 Mondeling toelichten

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

- Ja
 Nee

Kappen

1 Kappen

Wat wilt u gaan doen?

Kappen

Anders

Om hoeveel houtopstanden gaat het?

4

Beschrijf per houtopstand om welk soort houtopstand het gaat.

Het betreft 4 Essen.

Beschrijf per houtopstand de locatie op het voor-, zij-, of achtererf.

Zie bijlage 9 bij de aanvraag.

Geef per houtopstand de diameter van de stam in centimeter, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld.

Zie bijlage 9 bij de aanvraag.

Beschrijf per houtopstand of er een mogelijkheid is tot herbepplanten en, zo ja, of u dat van plan bent. Geef in het geval van herbepplanten aan op welke locatie en met welke soorten u dat wilt gaan doen.

Nog niet bekend.

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen.

De kap van de essen moet plaatsvinden als gevolg van het amoveren van de bestaande 150 kV mast nr. 72 ter plaatse van de Ruigekade.



Werk of werkzaamheden uitvoeren

Formuliersversie
2013.01

1 Werk of werkzaamheden uitvoeren

Binnen welk bestemmingsplan zullen de werken, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden worden uitgevoerd?

Bestemmingsplan Landelijk gebied Leiderdorp

Welke werken, geen bouwwerken zijnde, of welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd?

Aanleg van werkwegen en werkterreinen & het verwijderen van de fundaties van de bestaande 150 kV masten (nrs. 72 tm 70)

Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie?

Ja
 Nee

Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid?

Ja
 Nee

Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord?

Ja
 Nee

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

1 Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Met welke regels voor ruimtelijke ordening zijn de voorgenomen werkzaamheden in strijd?

- Bestemmingsplan
- Beheersverordening
- Exploitatieplan
- Regels op grond van de provinciale verordening
- Regels op grond van een AMvB
- Regels van het voorbereidingsbesluit

Beschrijf hoe en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn met de regels voor ruimtelijke ordening.

De tijdelijke werkwegen en werkterreinen zijn ten behoeve van de hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk - Vijfhuizen) en derhalve in strijd met het vigerende bestemmingsplan.

Beschrijf het huidige gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Zie bestemmingsplan.

Beschrijf het beoogde gebruik van de gronden of het bouwwerk.

De tijdelijke werkwegen en werkterreinen zijn ten behoeve van de hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk - Vijfhuizen).

Beschrijf de gevolgen van het beoogde gebruik voor de ruimtelijke ordening.

Zie ruimtelijke onderbouwing, bijlage 4.

Is het beoogde gebruik tijdelijk van aard?

- Ja
- Nee

Hoeveel hele jaren duurt het gebruik?

3

Hoeveel maanden duurt het gebruik?

0

Hebt u een rapport nodig waarin de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord in voldoende mate is vastgelegd?

- Ja
- Nee

Wordt er afgeweken van het exploitatieplan?

- Ja
- Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Aanvraagbrief	18 GLD totaal.pdf	Anders	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 1 Tracekaart	Bijlage 1 Tracekaart Randstad 380 kV.pdf	Anders	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 2 Kadastrale kaarten	Bijlage 2 Situatietekening met kadastrale aanduiding.pdf	Anders	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 3 Lengteprofiel_ - pdf	Bijlage 3 Lengteprofiel.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 4 Gegevens strijdig gebruik_ pdf	Bijlage 4 Gegevens strijdig gebruik.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 5 Constructietek en ber masten	Bijlage 5 Constructietekening en berekening masttypes Randstad 380 kV.pdf	Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand Bruikbaarheid bouwwerk	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 6 Constructietek en ber masten	Bijlage 6 Constructietekening en berekening mastfundatie.pdf	Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand Installaties complexere bouwwerken	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 7 Gegevens M73_ pdf	Bijlage 7 Gegevens M73.pdf	Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand Bruikbaarheid bouwwerk	05-05-2014	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage 8 Werkwegen en uitritten	Bijlage 8 Werkterreintekeningen en werkwegen.pdf	Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	05-05-2014	In behandeling
Bijlage 9 Bomeninventarisatie_pdf	Bijlage 9 Bomeninventarisatie-.pdf	Situatietekening kappen Gegevens houtopstanden	05-05-2014	In behandeling

Kosten

Bouwen

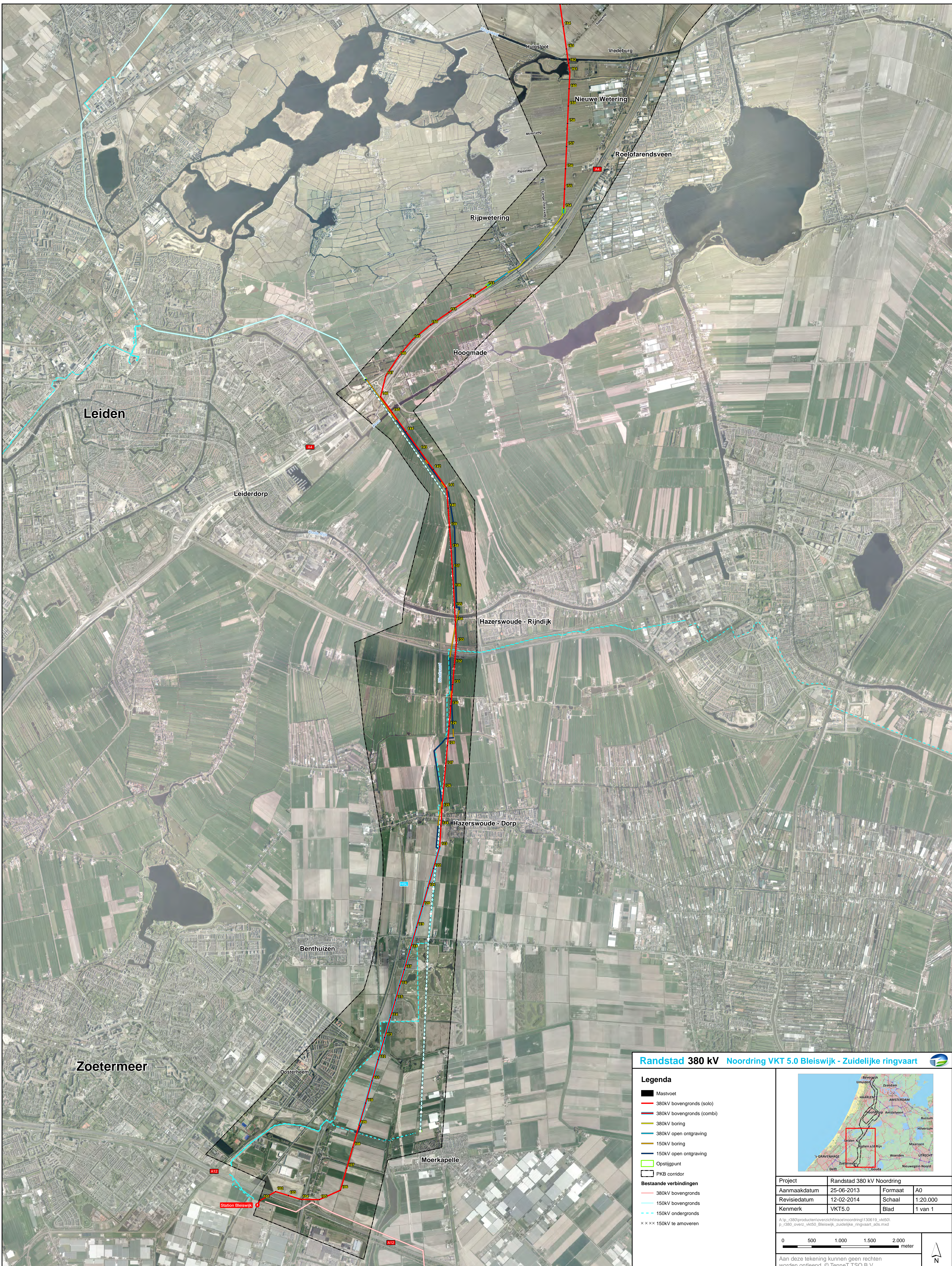
Overig bouwwerk bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in
euro's (exclusief BTW)? 2766962

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten
voor het totale project in euro's
(exclusief BTW)? 2766962

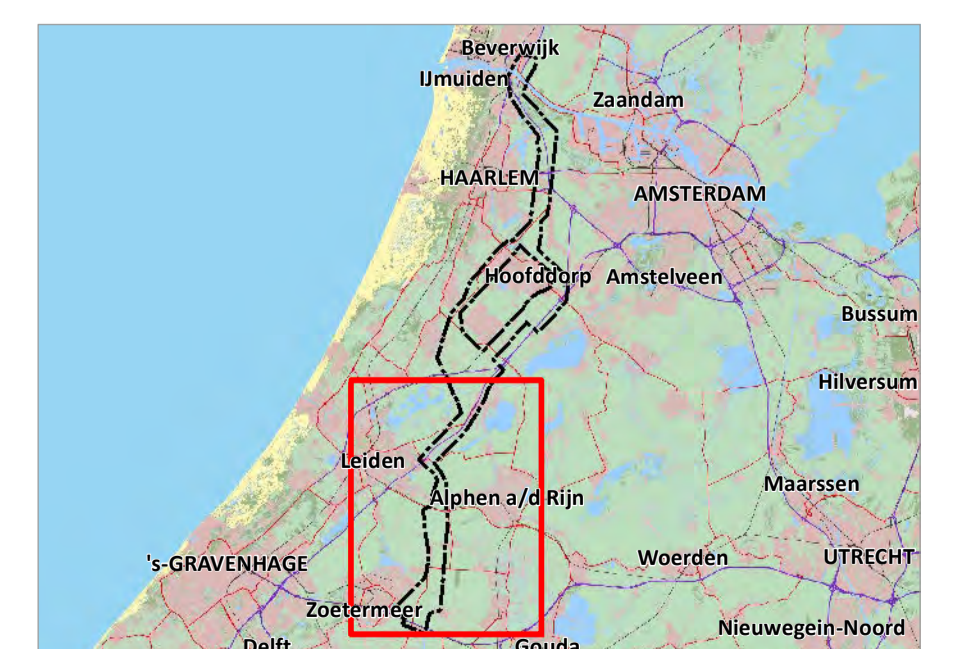
Bijlage 1
Tracékaart Randstad 380 kV
Noordring
– Zuidelijke Ringvaart-Bleiswijk



Randstad 380 kV Noordring VKT 5.0 Bleiswijk - Zuidelijke ringvaart

Legenda

- █ Mastvoet
- █ 380kV bovengronds (solo)
- █ 380kV bovengronds (combi)
- █ 380kV boring
- █ 380kV open ontgraving
- █ 150kV boring
- █ 150kV open ontgraving
- █ Opstijppunt
- PKB corridor
- Bestaande verbindingen**
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 150kV ondergronds
- × × × × 150kV te overnemen



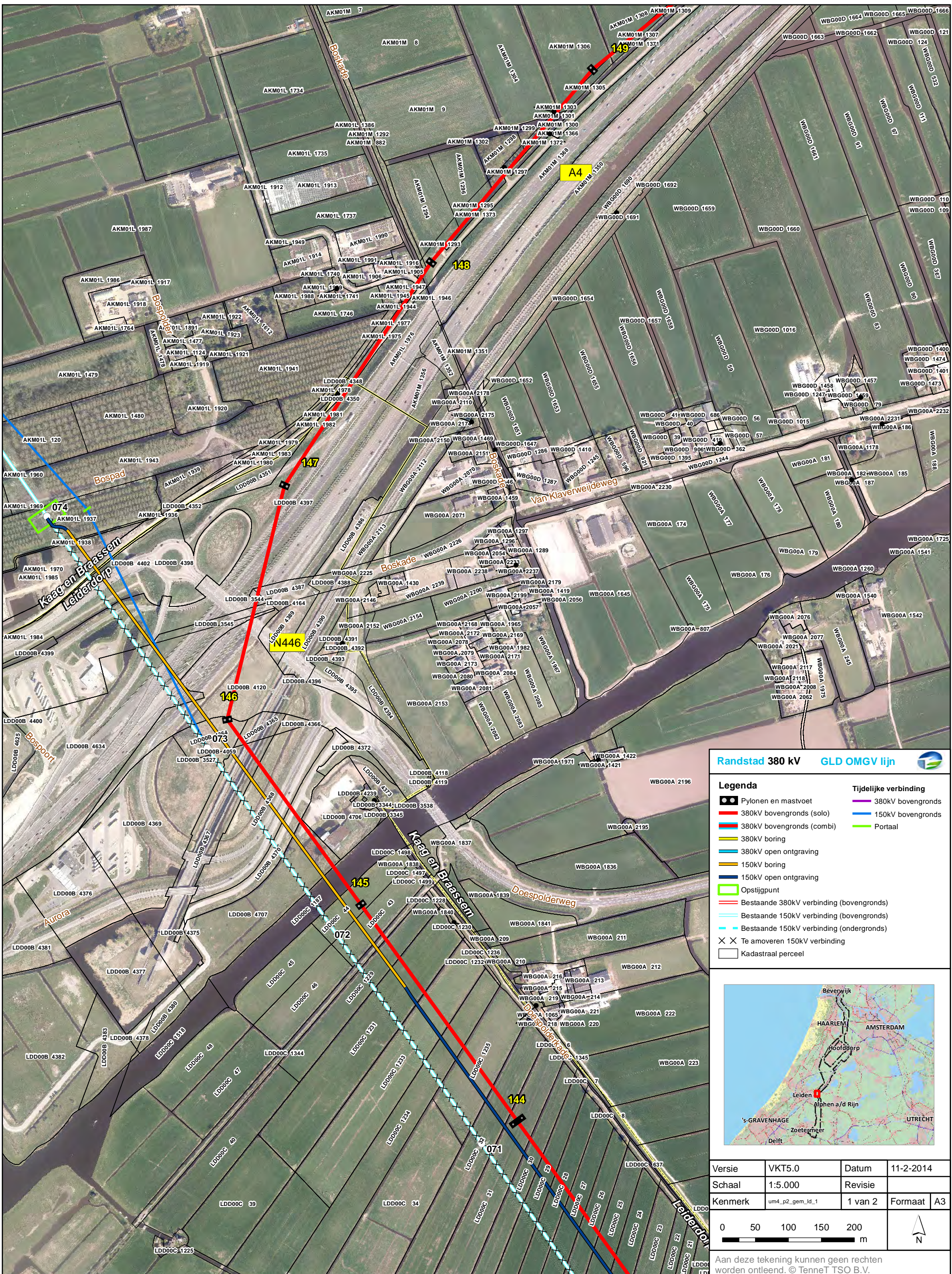
Project	Randstad 380 kV Noordring		
Aanmaakdatum	25-06-2013	Formaat	A0
Revisiedatum	12-02-2014	Schaal	1:20.000
Kenmerk	VKT5.0	Blad	1 van 1

A:\p_380\producten\overzicht\tracé\ Noordring\130619_vkt50\p_380_ovzr_vkt50_bleiswijk_zuidelijke_ringvaart_006.mxd



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 2
Situatietekening met kadastrale
aanduiding

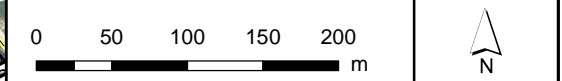


Randstad 380 kV GLD OMGV lijn

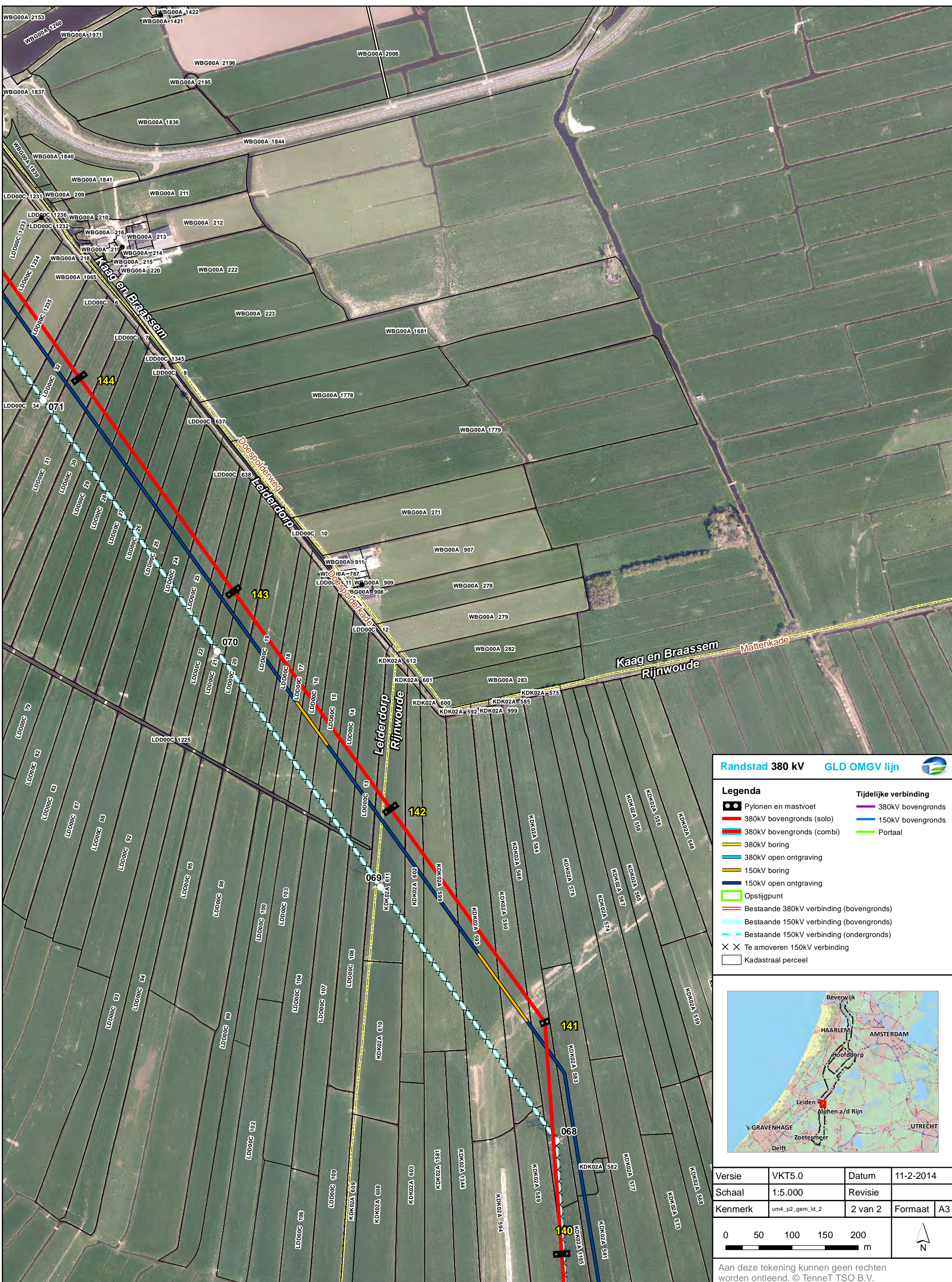
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
 - 380kV bovengronds (solo)
 - 380kV bovengronds (combi)
 - 380kV boring
 - 380kV open ontgraving
 - 150kV boring
 - 150kV open ontgraving
 - Opstijtpunt
 - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
 - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
 - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
 - Te moveren 150kV verbinding
 - Kadastraal perceel
- Tijdelijke verbinding**
- 380kV bovengronds
 - 150kV bovengronds
 - Portaal



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:5.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_gem_id_1	1 van 2	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

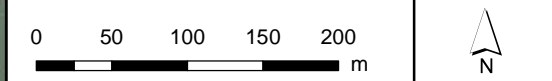


Randstad 380 kV GLD OMGV lijn

Legenda		Tijdelijke verbinding	
	Pylonen en mastvoet		380kV bovengronds
	380kV bovengronds (solo)		150kV bovengronds
	380kV bovengronds (combi)		Portaal
	380kV boring		
	380kV open ontgraving		
	150kV boring		
	150kV open ontgraving		
	Opstijtpunt		
	Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)		
	Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)		
	Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)		
	Te amoveren 150kV verbinding		
	Kadastraal perceel		



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:5.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_gem_id_2	2 van 2	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 3
Lengteprofiel Randstad 380 kV
Noordring

Legenda		Diep	0,75	0,75	2,1	2,1	3,10	3,10			
Feature Code	Feature code	Description	Symbol	Diep	Diep	Diep	Diep	Diep			
1	Ordebovenlandverhoging			7.86	2.26	9.2	6.1	10.46	6.36	6.86	2.26
2	Industriegebied			8.36	3.36	9.8	6.6	10.66	6.66	7.66	2.26
3	Vegetatie			3.36	2.36	3.6	6.1	4.36	6.36	1.36	2.26
4	Water (daling < 1kg)			3.36	3.36	4.6	4.6	5.66	6.66	2.00	0.60
5	Water (daling > 1kg)			3.36	3.36	6.6	4.6	7.66	6.66	2.00	0.60
6	Weg			7.36	3.36	9.2	4.6	10.16	6.66	6.86	2.26
7	Land en openbaarverkeer			6.36	2.00	10.2	4.1	11.16	5.36	4.36	2.00
8	Beveiliging en beveiliging			10.36	3.36	11.6	4.6	12.66	6.66	6.86	2.26
9	Beveiliging openbare			1.36	2.36	3.6	6.6	10.36	6.66	10.36	2.26
10	Beveiliging met water			11.66	3.36	10.6	4.6	11.16	6.66	10.36	2.26
11	Waterwegen V&M 18 meter			10.36	3.36	11.6	4.6	10.36	6.66	10.36	2.26
12	Waterwegen V&M 10 meter			21.36	3.36	22.6	4.6	23.66	6.66	23.66	2.26
13	Waterwegen V&M 5 meter			26.36	3.36	27.6	4.6	28.66	6.66	28.66	2.26
14	Waterwegen V&M 0 meter			31.36	3.36	32.6	4.6	33.66	6.66	33.66	2.26
15	Water			6.86	2.36	9.2	4.6	6.86	6.66	6.86	2.26
16	Landbouw, openbaar, bosland o.a.			3.36	3.36	4.6	4.6	5.66	6.66	2.00	0.60

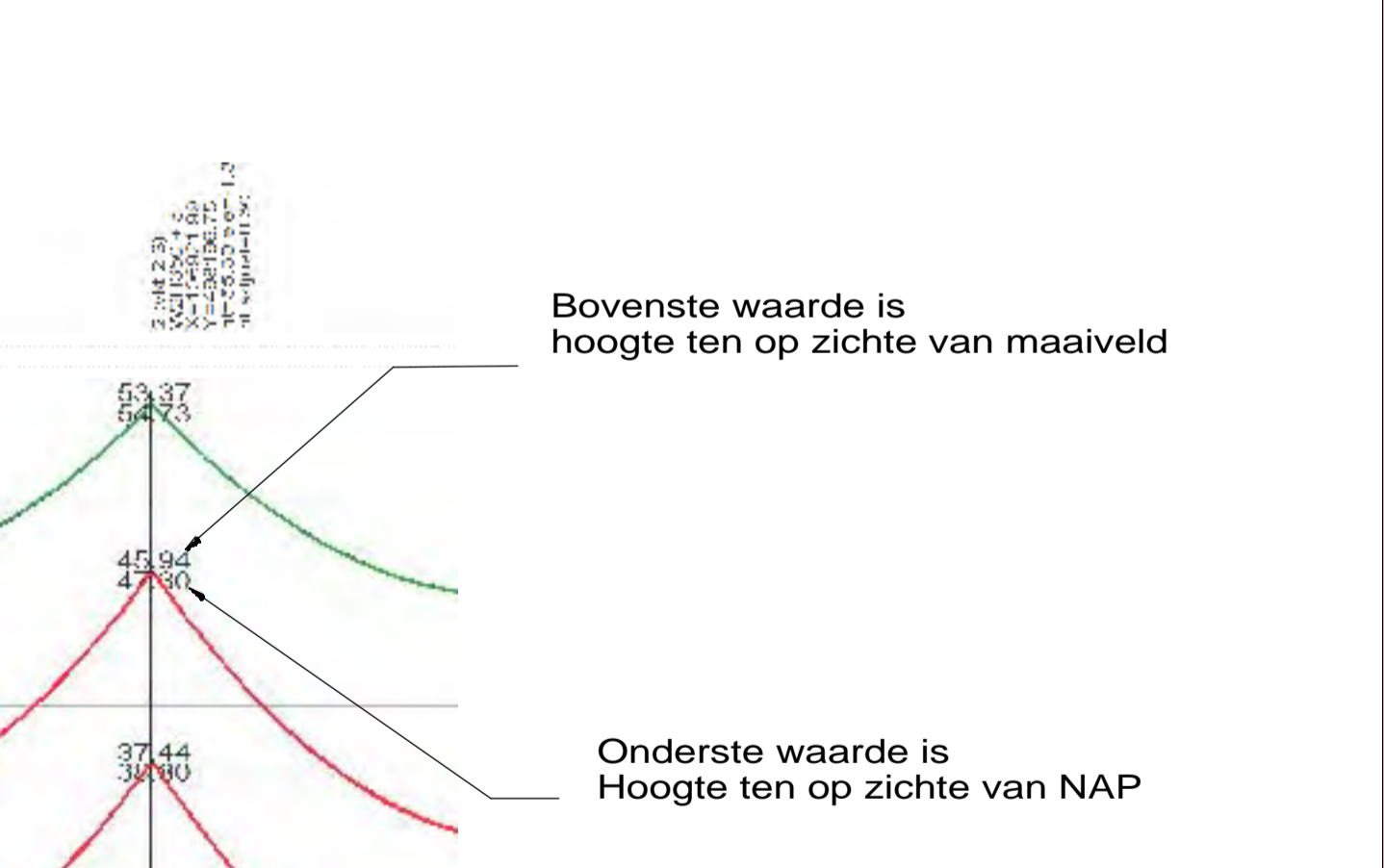
- Compartiment geleider
- Blaasruimte
- OPGW
- 150kV
- 380kV
- 13.0 meter i.v.m. SK/Vm W2, 300m masten
- 14.2 meter i.v.m. SK/Vm W2, 300m masten
- 14.4 meter i.v.m. SK/Vm W2, 400m masten
- 14.4 meter i.v.m. SK/Vm W4, 400m masten
- Minimale vrije ruimte voor 450V (overbouw)
- Minimale vrije ruimte voor 450V (overbouw)

Project: Randstad 380kV Noord Engineering
 Hoogspanningslijn 150-380kV Bleiswijk - Vijfhuizen

Calculaties volgens:
 - NEN - EN 50341-1 en NEN - EN 50341-1-3 (NNA)
 - TenneT specificaties
 Wind speed: Zone 2
 $V_f = 22.5 \text{ m/s}$
 $Z_{eff} = 0.2$
 Ci bij bepaalde geleider = 1.2
 Ijs regio = B

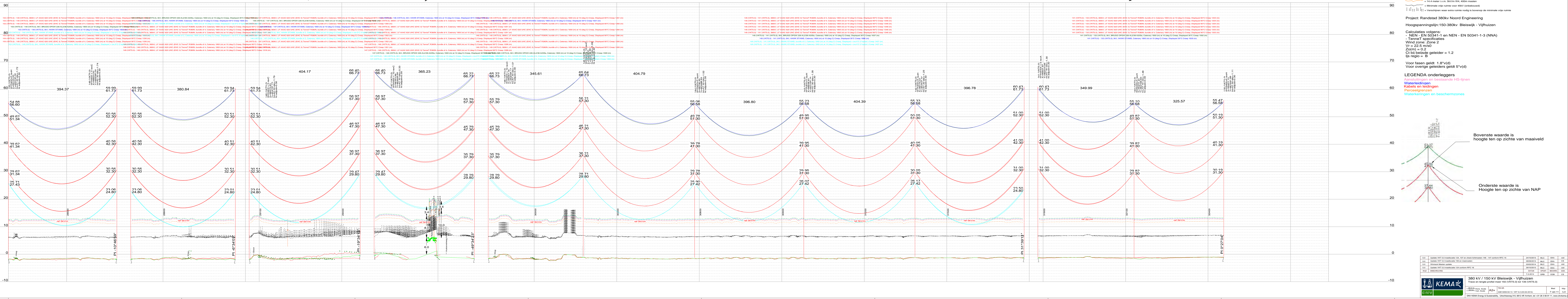
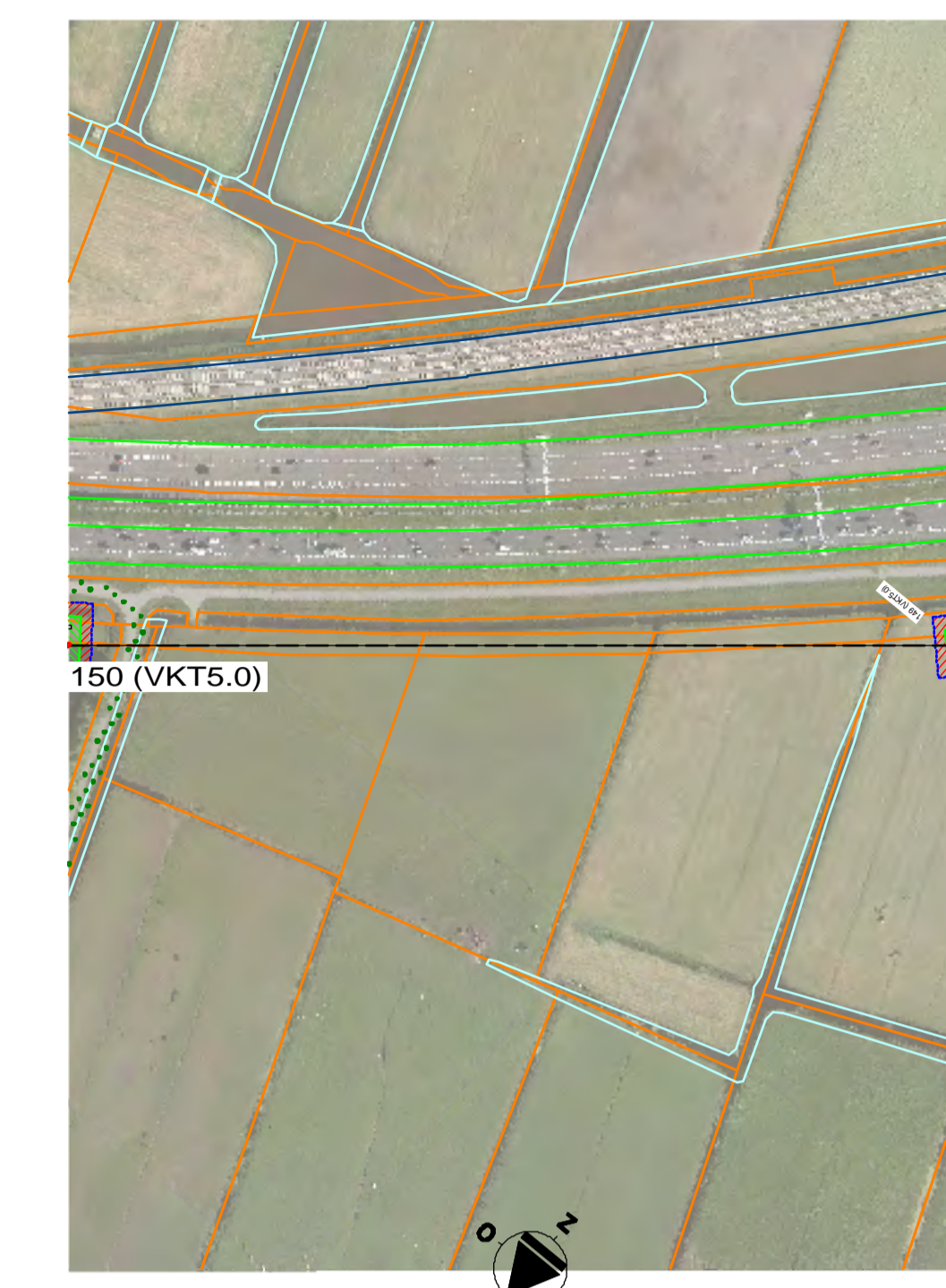
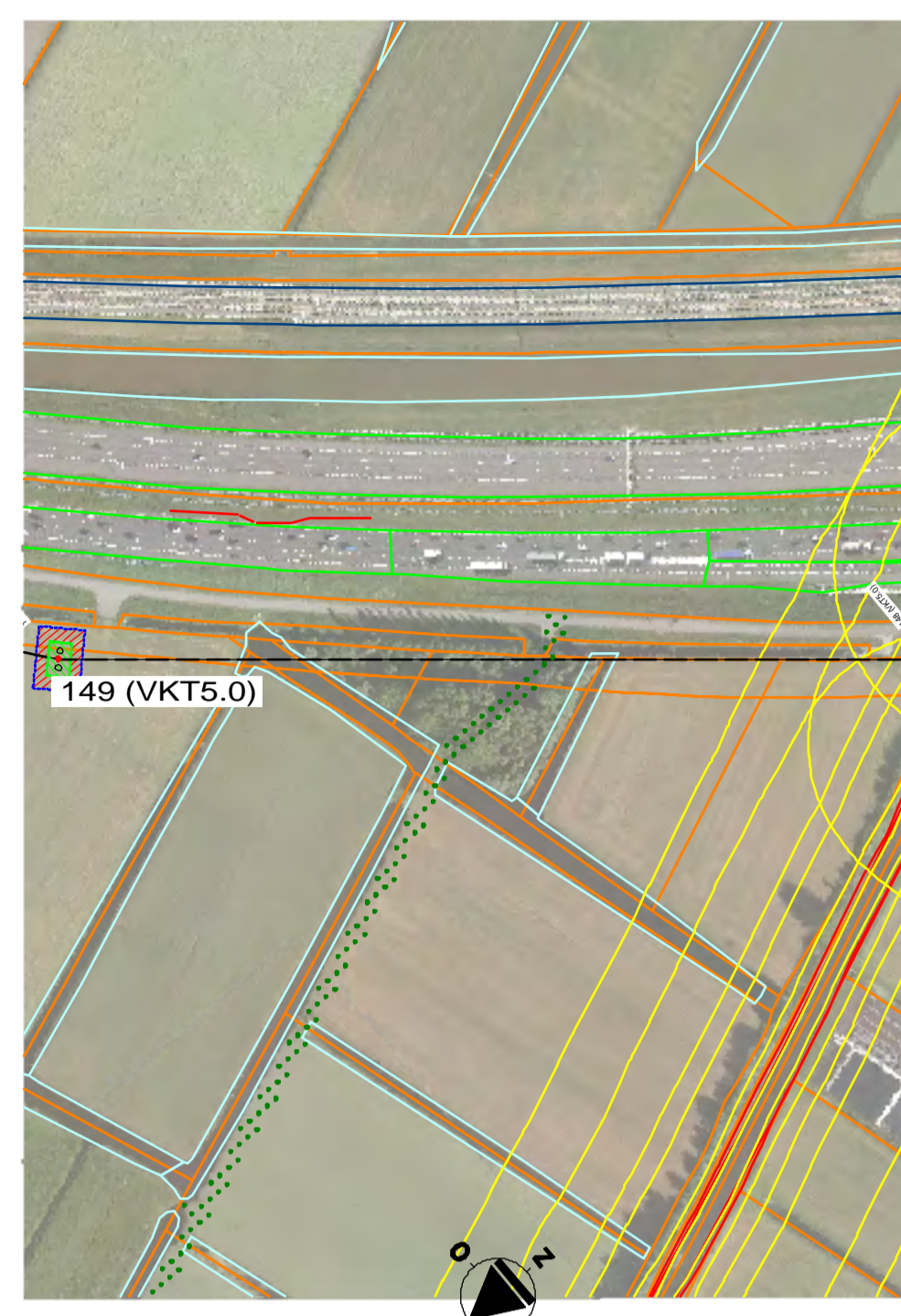
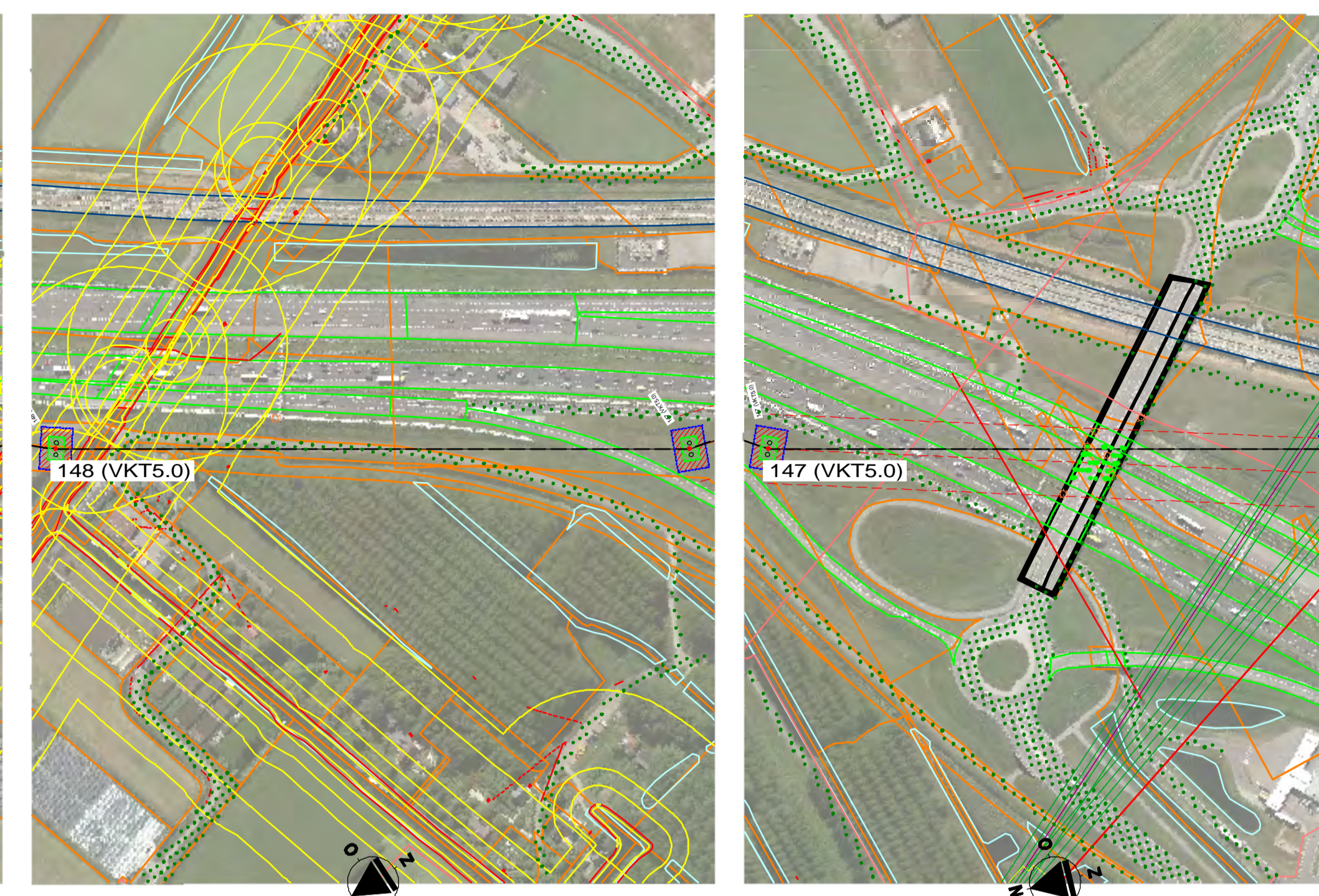
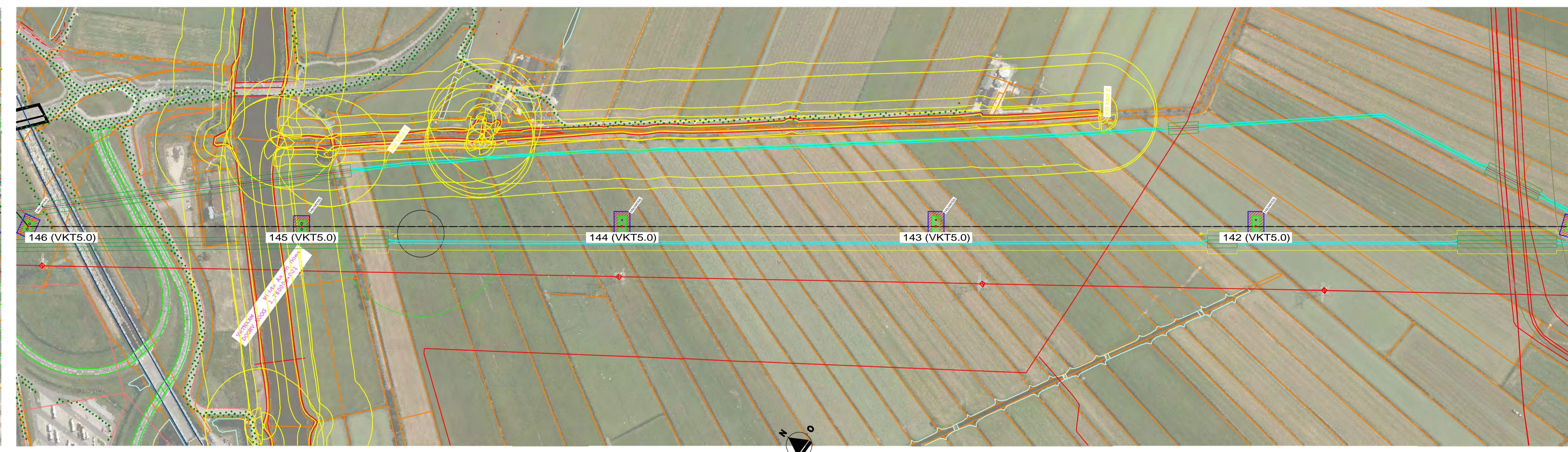
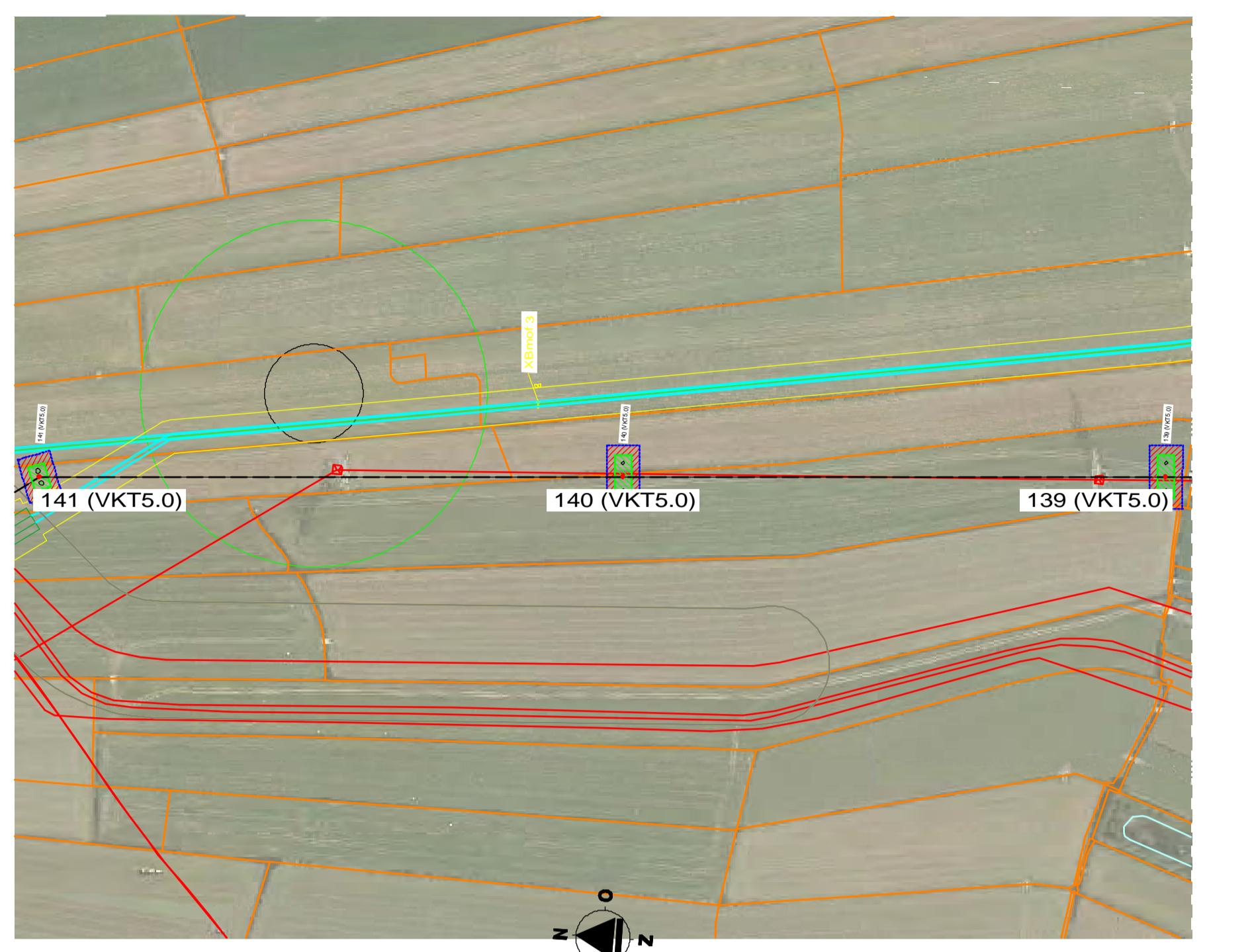
Voor fasen geldt 1.8°v(d)
 Voor overige geleiders geldt 5°v(d)

LEGENDA onderleggers
 - bestaande HS-lijnen
 Waterleidingen
 Kabels en leidingen
 Perceelgrenzen
 Waterkeringen en beschermzones



Bovenste waarde is hoogte ten op zichte van maaiveld
 Onderste waarde is Hoogte ten op zichte van NAP

Rev	Wij	Wij			
0.0	Uplade VNT 2.0 installatie 134, 107 en check lijnen 148 - 147 conform RfC 15	04/10/2014	M.C.	EKA	AV
0.1	Uplade VNT 2.0 installatie 134, 107 en check lijnen 139 en 140 conform RfC 15	05/09/2014	M.C.	EKA	AV
0.2	Uplade VNT 2.0 installatie 134, 107 en check lijnen 139 en 140 conform RfC 15	05/09/2014	M.C.	EKA	AV
0.3	Uplade VNT 2.0 installatie 134, 107 en check lijnen 139 en 140 conform RfC 15	28/10/2014	M.C.	EKA	AV
0.4	Uplade VNT 2.0 installatie 134, 107 en check lijnen 139 en 140 conform RfC 15	03/11/2014	M.C.	EKA	AV
0.5	Uplade VNT 2.0 installatie 134, 107 en check lijnen 139 en 140 conform RfC 15	03/11/2014	M.C.	EKA	AV

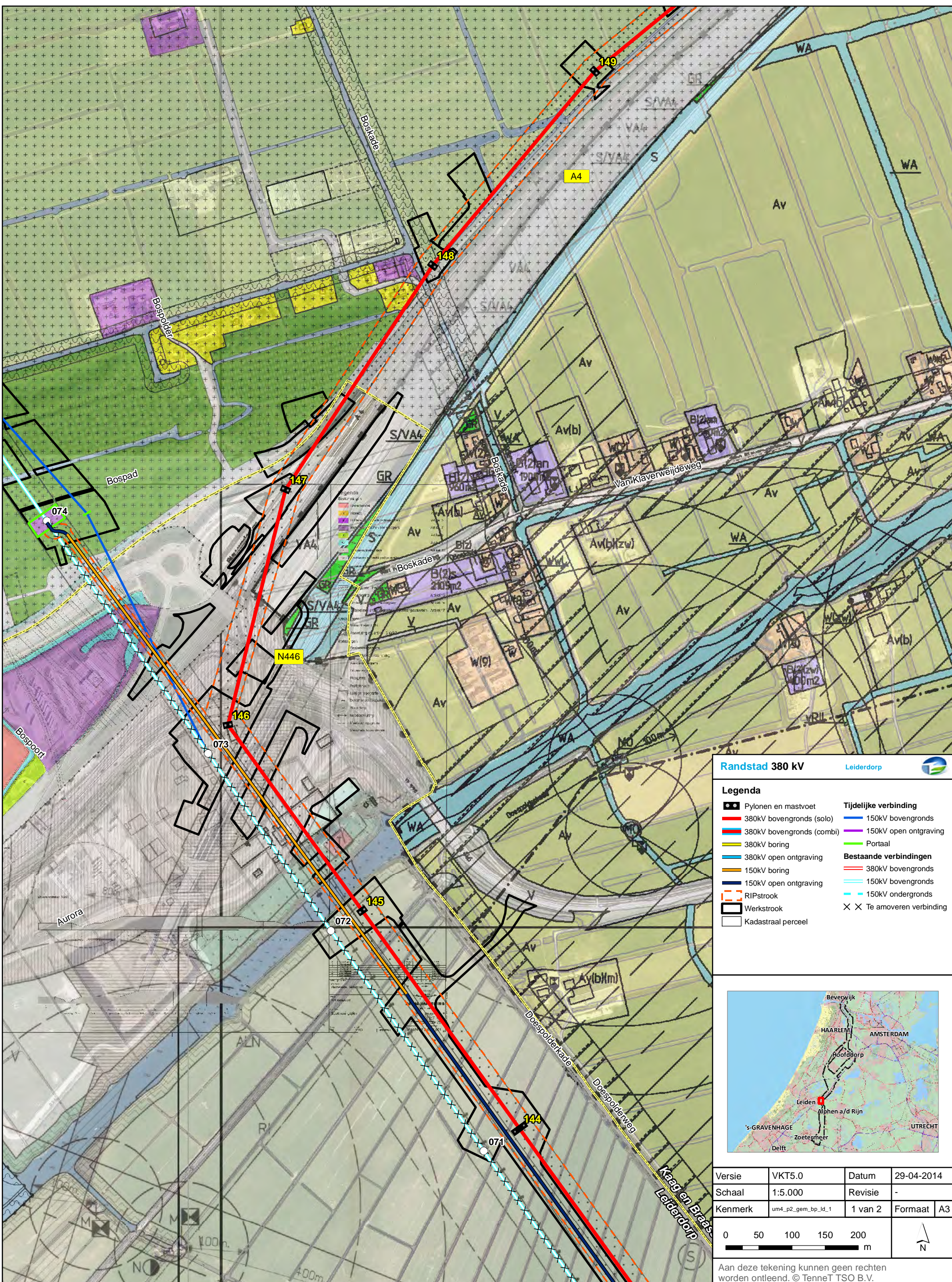


Bijlage 4
Gegevens strijdig gebruik

Overzicht bestemmingsplannen

Leiderdorp

1. Buitengebied Leiderdorp, Bospolder, Doeshofpolder en Achthovenerpolder
2. Bospoort



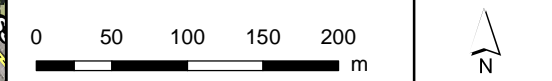
Randstad 380 kV Leiderdorp

Legenda

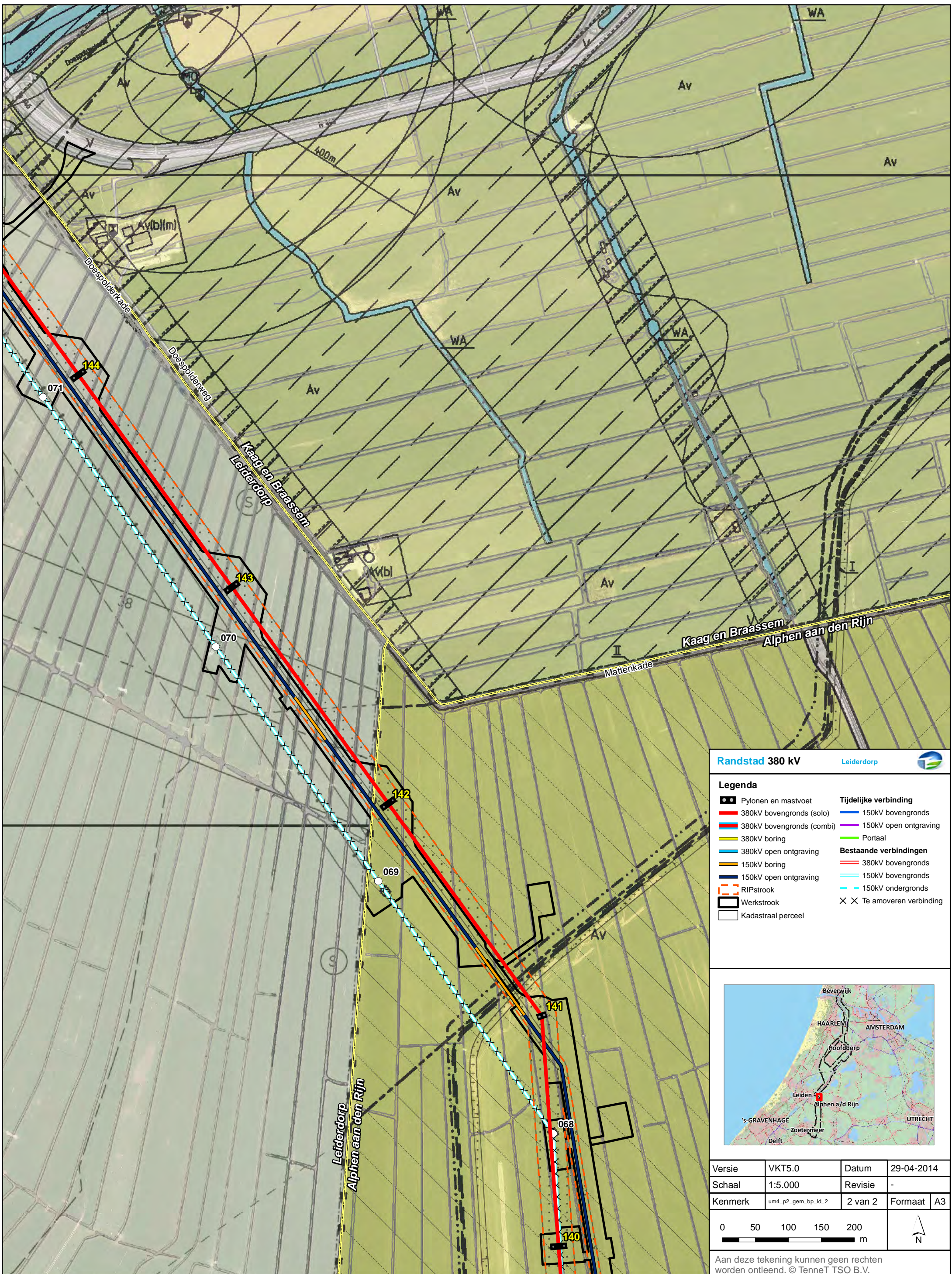
- Pylonen en mastvoet
- 380kV bovengronds (solo)
- 380kV bovengronds (combi)
- 380kV boring
- 380kV open ontgraving
- 150kV boring
- 150kV open ontgraving
- RIPstrook
- Werkstrook
- Kadastraal perceel
- Tijdelijke verbinding
- 150kV bovengronds
- 150kV open ontgraving
- Bestaande verbindingen
- 380kV bovengronds
- 150kV bovengronds
- 150kV ondergronds
- Te amoveren verbinding



Versie	VKT5.0	Datum	29-04-2014
Schaal	1:5.000	Revisie	-
Kenmerk	um4_p2_gem_bp_ld_1	1 van 2	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

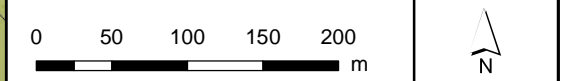


Randstad 380 kV Leiderdorp

- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
 - 380kV bovengronds (solo)
 - 380kV bovengronds (combi)
 - 380kV boring
 - 380kV open ontgraving
 - 150kV boring
 - 150kV open ontgraving
 - RIPstrook
 - Werkstrook
 - Kadastraal perceel
 - Tijdelijke verbinding
 - 150kV bovengronds
 - 150kV open ontgraving
 - Portaal
 - Bestaande verbindingen
 - 380kV bovengronds
 - 150kV bovengronds
 - 150kV ondergronds
 - X X Te amoveren verbinding



Versie	VKT5.0	Datum	29-04-2014
Schaal	1:5.000	Revisie	-
Kenmerk	um4_p2_gem_bp_ld_2	2 van 2	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 5
Constructietekening en berekening
masttypen Randstad 380 kV

4e UM 18 GLD-OMGV lijn		
Mastnummer	Masttype	Mastfundatie
143	W2S400 + 5	A
144	W2S400 + 5	A
145	W2S400 + 5	A
146	W2H400 + 10	C
147	W2H400 + 10	C

Postbus 676
7300 AR Apeldoorn
Tel: 088 - 1860200

Statische ontwerpberekening

Masttype "W2H400(+10)"

Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk

Revisie	Datum	Samensteller	Gecontroleerd
00	29 - 11 - 12	ing. Miko Hakhverdian	
01 – Fundatiebel. SLS toestaand gewijzigd	6 - 12 - 12	ing. Miko Hakhverdian	
02-Detailberekening toegevoegd	15 - 05 - 13	ing. Miko Hakhverdian	
03-Mast nummers verwijderd	07 - 02 - 14	ing. Miko Hakhverdian	<i>N 7-2-14</i>

Inhoudsopgave.

	blz.
1.0 Uitgangspunten berekening	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Toegepaste normen	4
1.3 Randvoorwaarden	4
1.4 Constructie onderdelen	4
1.5 Toegepaste materiaal	5
1.6 Belastingen	6
2.0 Berekening masttype “W2H400(+10)”	7
2.1 Overzicht mast	8
2.2 Mast gegevens	9
2.3 Computerschema	11
3.0 Berekening Belastingen	12
3.1 Berekening stuwdruk	13
3.2 Berekening eigenfrequentie mast	14
3.3 Berekening bouwwerkfactor $C_s C_d$	16
3.4 Bepaling krachtcoëfficiënt C_f	17
3.5 Gewicht en horizontale belasting geleiders	18
3.6 Gewicht en windbelasting mastlichaam	19
3.7 Berekende belastingen	20
4.0 Resultaat berekeningen	23
4.1 Berekening verplaatsingen in SLS- toestand (belasting gevallen)	23
4.2 Maximale verplaatsingen in SLS- toestand	29
4.3 Toetsing maximale verplaatsingen	30
4.4 Berekening Krachten in ULS- toestand (belasting gevallen)	31
4.5 Maximale Krachten in ULS- toestand	37
4.6 Toetsing doorsnede	38
5.0 Berekening ankers, bouten en flensverbindingen	41
6.0 Controleberekening vortex shedding	44
7.0 Fundatie belastingen	52
8.0 Betonspanning onder voetplaat en instorting	53
9.0 Detailberekening	55

	blz.
9.1 Berekening afspanpunt trekisolatoren 380 kV	55
9.1.1 Berekening afspanpunt trekisolatoren 380 kV op 57m hoogte	56
9.1.2 Berekening afspanpunt trekisolatoren 380 kV op 47m hoogte	66
9.1.3 Berekening afspanpunt trekisolatoren 380 kV op 37m hoogte	71
9.2 Berekening draagarm bliksemdraad	76
9.2.1 Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast	78
9.2.2 Berekening clip bliksemdraad (clip 5.4)	79
9.3 Berekening draagarm "Retourstroomgeleider"	82
9.3.1 Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast	87
9.3.2 Berekening clip "Retourstroomgeleider"	88
9.4 Berekening Clip 17 - t.b.v. installatie geleiders (op 0,5m hoogte)	90
9.4.1 Controle capaciteit van de aansluiting	92
9.5 Berekening clip hulprail - clip 8	93
9.5.1 Controle capaciteit van de aansluiting	95
9.6 Ondersteuning hijsbalk op de top van de mast	97
9.7 Berekening versterking deur	100

Bijlage: KEMA rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 V10.0 - bijlage O, O1 en O2

1.0 - Uitgangspunten berekening.

1.1 - Inleiding.

In dit rapport wordt in opdracht van TenneT de statische ontwerpberekening van het masttype W2H400(+10) van het project “R380 Wintrack hoogspanningslijn” Noordring , tracé Vijfhuizen – Bleiswijk gepresenteerd.

1.2 – Toegepaste normen.

De berekening is gebaseerd op de volgende normen:

- NEN-EN 50341-1 – Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning – Deel 1: Algemene eisen – Gemeenschappelijke specificaties, uitgave november 2001.
- NEN-EN 50341-3 – Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning – Deel 3: Verzameling van nationale normatieve aspecten, uitgave november 2001 en correctieblad mei 2006.
- NEN-EN 1990 - Grondslagen van het constructief ontwerp, uitgave december 2007 (+NB).
- NEN-EN 1991 – Algemene belastingen, uitgave december 2007 (+NB)
- NEN-EN 1991-1-4 – Algemene belastingen – Windbelasting, uitgave december 2007.
- NEN-EN 1993-1-1 - Ontwerp en berekenen van staalconstructies, uitgave december 2007(+NB).
- NEN-EN 1993-1-8 - Ontwerp en berekenen van verbindingen, uitgave december 2007 (+NB).
- NEN-EN 1993-3-1 – Torens, maten en schoorstenen, uitgave juli 2007.
- NEN 2063 – Op vermoeiing belaste constructies- Het berekenen van gelaste verbindingen in ongelegeerd en zwakgelegeerd staal t/m S355.

De belastingopgave is volgens KEMA rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 V10.0 “Design Loads for Wintrack II – R380 BEV-VHZ & VHZ-BEV” 18 november 2013.

Voor het masttype W2H400(+10) zijn de bijlage O en O1 (berekening maststerkte) en bijlage O2 (berekening verplaatsingen) van het KEMA rapport van toepassing.

1.3 – Randvoorwaarden.

Volgens Eurocode 3, deel 3-1 wordt de constructie ingedeeld in ontwerp levensduurklasse 3, gevolgklasse CC3 en referentieperiode 50 jaar. Mast bevindt zich in het gebied (windgebied II – onbebouwd) dat de terreincategorie II is van toepassing.

In de bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS- toestand) dient voldaan te worden aan de volgende randvoorwaarden:

- De maximale horizontale uitbuiging mag niet groter zijn dan 5,5% van de hoogte van de mast.
- De relatieve verplaatsing van mast mag niet groter zijn dan 1% van de hoogte van de mast.

1.4 – Constructieonderdelen.

A - Mast constructie.

De mast is een buismast met een totale hoogte van 67,0 meter. De basis diameter van de mast is 2,733 meter en verloopt conisch tot de top van de mast naar een diameter van 0,5 meter. De mast is opgebouwd uit drie segmenten. De segmenten zijn 19,80 meter en 2* 23,60 meter lang. Deze segmenten worden door middel van een binnenflensaansluiting aan elkaar verbonden.

De mast is voorzien van een klimvoorziening aan de binnenkant van de mast.

B - Fundatie.

De berekening van de fundatie en draagkracht van de grond valt buiten deze berekening. Aan de hand van locatiegegevens en grondmechanisch onderzoek dient de fundatie van de mast alsnog te worden berekend.

1.5 – Toegepaste materialen.

A - Mastconstructie.

De materiaalkwaliteit is S355 ($f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$, $f_{t,d} = 510 \text{ N/mm}^2$), tenzij anders vermeld.

B - Bouten en moeren.

De toegepaste bouten zijn kwaliteit 10.9. De ankers zijn kwaliteit 8.8.

Alle bouten en moeren zijn thermisch verzinkt, ISO-passend en gerolde draad.

C - Lassen in de primaire constructie.

Alle lassen zijn voorbereekte ½ V las met een tegen las, klasse K35 of een voorbereekte X las klasse K45. De lasdetails worden door de fabrikant opgegeven.

1.6 - Belastingen.

A – Geleiders (bliksemdraad, fasedraden en retourstroomgeleider) en isolatoren,

De belastingopgave is volgens KEMA rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 V10.0 “Design Loads for Wintrack II – R380 BEV-VHZ & VHZ-BEV” 18 november 2013.

Voor het masttype W2H400(+10) zijn de bijlage O en O1 (berekening maststerkte) en bijlage O2 (berekening verplaatsingen) van het KEMA rapport van toepassing.

In de bovengenoemde bijlagen zijn de krachten inclusief de belastingfactoren volgens NEN-EN 50341-3-15 paragraaf 4.2, tabel 4.2.11/NL.1 voor de ULS- toestand (Ultimate limit state), tabel 4.2.11/NL.3 voor de SPLS- toestand (Special limit state) en tabel 4.2.11/NL.4 voor de SLS-toestand (Serviceability limit state) aangegeven.

B – Mastlichaam

Het gewicht van de mast is een centrisch en gelijkmatig verdeelde belasting. Deze wordt gecombineerd met het gewicht van de geleiders en isolatoren. De belastingfactoren voor het eigengewicht zijn volgens NEN-EN 50341-3-15 en NEN-EN 1993-3-1, $\gamma_g = 1,2$ voor de ULS-toestand en $\gamma_g = 1,0$ voor de SLS- toestand.

De windbelasting van het mastlichaam is een horizontaal verdeelde belasting over de hele hoogte. Gezien het feit dat het windoppervlak van het mastlichaam in alle richtingen gelijk is, wordt deze eenmaal berekend en gecombineerd met de belasting van de geleiders in de verschillende windrichtingen. De belastingfactoren voor de windbelasting van het mastlichaam zijn volgens NEN-EN 1993-3-1, $\gamma_q = 1,6$ voor de ULS- toestand en $\gamma_q = 1,0$ voor de SLS-toestand.

2.0 - Berekening masttype "W2H400(+10)"

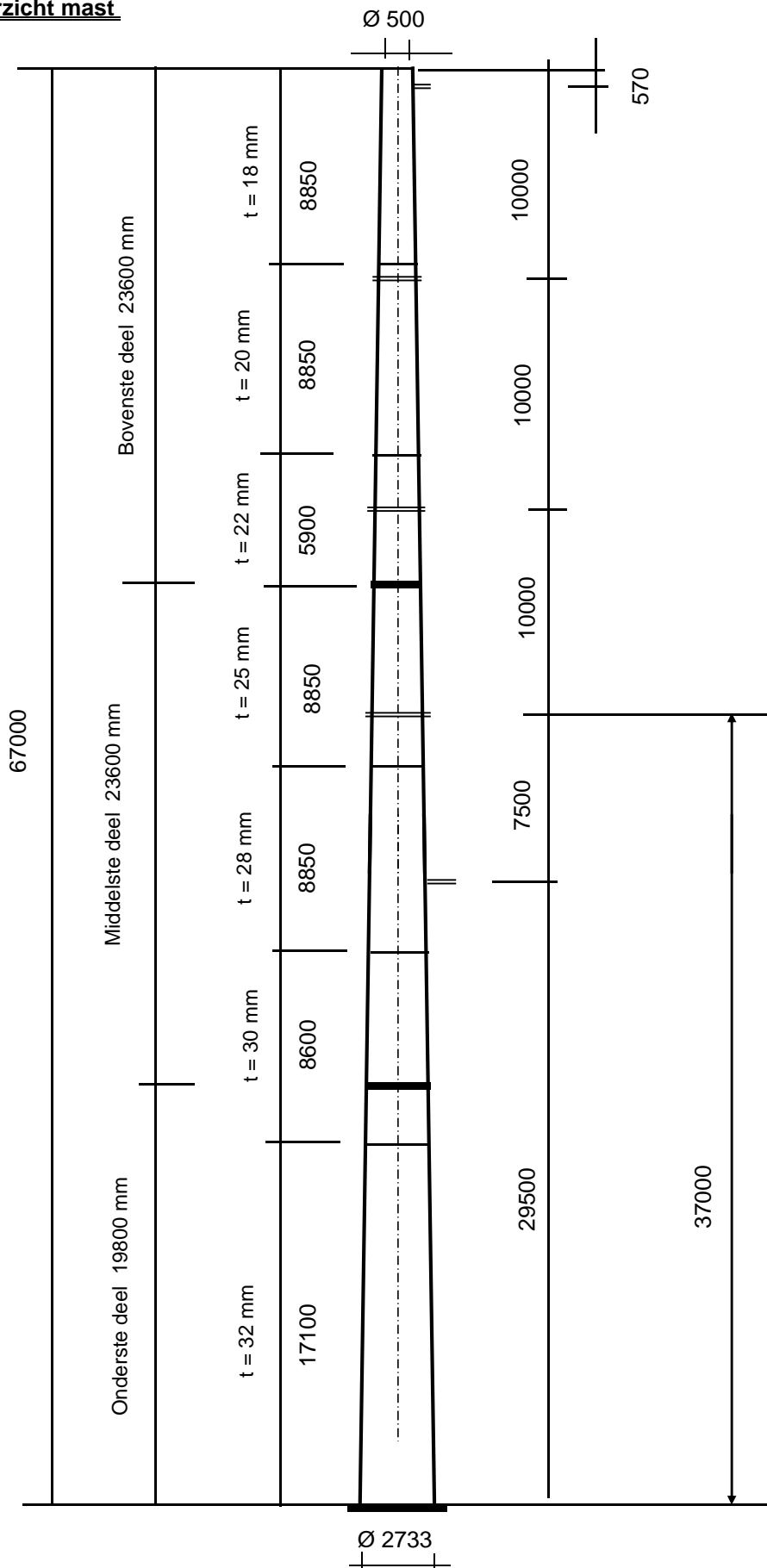
Berekening

W2H400+10

67,0 m - 2733 - 500

Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk

2.1 - Overzicht mast



2.2 - Mast gegevens

Buismast type W2H400(+10)

Voet van de mast op : 0,00 meter

Wind gebied : II - onbebouwd

aantal staven 32

gem. breedte (m) 1,617

staaf nummer	staaf lengte mm	voet-breedte mm	top-breedte mm	diagonalen	aantal knopen	aantal staven	gem. hoogte m
1	570	519	500	n.v.t.	2	1	66,72
2	2380	598	519	n.v.t.	2	1	65,24
3	2950	697	598	n.v.t.	2	1	62,58
4	2950	795	697	n.v.t.	2	1	59,63
5	1150	833	795	n.v.t.	2	1	57,58
6	1800	893	833	n.v.t.	2	1	56,10
7	2950	992	893	n.v.t.	2	1	53,73
8	2950	1090	992	n.v.t.	2	1	50,78
9	2300	1167	1090	n.v.t.	2	1	48,15
10	650	1188	1167	n.v.t.	2	1	46,68
11	2950	1287	1188	n.v.t.	2	1	44,88
12	2950	1385	1287	n.v.t.	2	1	41,93
13	2950	1483	1385	n.v.t.	2	1	38,98
14	500	1500	1483	n.v.t.	2	1	37,25
15	2450	1582	1500	n.v.t.	2	1	35,78
16	1475	1631	1582	n.v.t.	2	1	33,81
17	1475	1680	1631	n.v.t.	2	1	32,34
18	2100	1750	1680	n.v.t.	2	1	30,55
19	850	1778	1750	n.v.t.	2	1	29,08
20	1475	1827	1778	n.v.t.	2	1	27,91
21	1475	1876	1827	n.v.t.	2	1	26,44
22	2950	1975	1876	n.v.t.	2	1	24,23
23	2950	2073	1975	n.v.t.	2	1	21,28
24	1350	2118	2073	n.v.t.	2	1	19,13
25	1350	2163	2118	n.v.t.	2	1	17,78
26	1425	2211	2163	n.v.t.	2	1	16,39
27	1425	2258	2211	n.v.t.	2	1	14,96
28	2850	2353	2258	n.v.t.	2	1	12,83
29	2850	2448	2353	n.v.t.	2	1	9,98
30	2850	2543	2448	n.v.t.	2	1	7,13
31	2850	2638	2543	n.v.t.	2	1	4,28
32	2850	2733	2638	n.v.t.	2	1	1,43
					33	32	
67000							

Profielgegevens

profielgegevens buisprofiel - Staal kwaliteit : S 355							
staaf	D _{gem} (mm)	t (mm)	A (mm ²)	m(kg/m)	I (mm ⁴)	i (mm)	W _b (mm ³)
1	509	18,0	27794	218,18	8,40E+08	173,89	3,30E+06
2	559	18,0	30573	240,00	1,12E+09	191,26	4,00E+06
3	647	18,0	35596	279,43	1,76E+09	222,65	5,45E+06
4	746	18,0	41156	323,07	2,73E+09	257,39	7,31E+06
5	814	20,0	49896	391,68	3,94E+09	280,85	9,67E+06
6	863	20,0	52985	415,93	4,71E+09	298,23	1,09E+07
7	942	20,0	57958	454,97	6,17E+09	326,21	1,31E+07
8	1041	20,0	64136	503,47	8,36E+09	360,96	1,61E+07
9	1128	22,0	76458	600,19	1,17E+10	391,19	2,07E+07
10	1177	22,0	79855	626,87	1,33E+10	408,57	2,26E+07
11	1237	22,0	84002	659,41	1,55E+10	429,78	2,51E+07
12	1336	25,0	102943	808,10	2,21E+10	463,49	3,31E+07
13	1434	25,0	110665	868,72	2,75E+10	498,24	3,83E+07
14	1492	25,0	115180	904,16	3,10E+10	518,57	4,15E+07
15	1541	25,0	119041	934,47	3,42E+10	535,95	4,44E+07
16	1606	28,0	138816	1089,70	4,32E+10	558,03	5,38E+07
17	1655	28,0	143140	1123,65	4,74E+10	575,40	5,73E+07
18	1715	28,0	148380	1164,79	5,28E+10	596,46	6,16E+07
19	1764	28,0	152705	1198,73	5,75E+10	613,84	6,52E+07
20	1803	28,0	156113	1225,48	6,15E+10	627,54	6,82E+07
21	1852	28,0	160437	1259,43	6,67E+10	644,92	7,21E+07
22	1926	30,0	178658	1402,47	8,03E+10	670,29	8,34E+07
23	2024	30,0	187924	1475,21	9,34E+10	705,04	9,23E+07
24	2096	30,0	194678	1528,22	1,04E+11	730,38	9,91E+07
25	2141	30,0	198918	1561,51	1,11E+11	746,28	1,04E+08
26	2187	32,0	216627	1700,52	1,26E+11	761,93	1,15E+08
27	2234	32,0	221402	1738,00	1,34E+11	778,72	1,20E+08
28	2306	32,0	228564	1794,22	1,48E+11	803,91	1,28E+08
29	2401	32,0	238113	1869,18	1,67E+11	837,49	1,39E+08
30	2496	32,0	247662	1944,14	1,88E+11	871,06	1,51E+08
31	2591	32,0	257211	2019,10	2,10E+11	904,64	1,63E+08
32	2686	32,0	266760	2094,06	2,35E+11	938,22	1,75E+08

Elasticiteitsmodulus E-	N/mm ²	210000
Vloei grens f _y	N/mm ²	355
Volumieke massa	kg/m ³	7850

2.3 - Computerschema

knoop nummer	knoop cord. "Z" - in mm	staaf i -- j	benaming staven	L _{staaf} mm	A _{eff} mm ²	I _x of I _y mm ⁴
1	67000	1 -- 2	1	570	2,78E+04	8,40E+08
2	66430	2 -- 3	2	2380	3,06E+04	1,12E+09
3	64050	3 -- 4	3	2950	3,56E+04	1,76E+09
4	61100	4 -- 5	4	2950	4,12E+04	2,73E+09
5	58150	5 -- 6	5	1150	4,99E+04	3,94E+09
6	57000	6 -- 7	6	1800	5,30E+04	4,71E+09
7	55200	7 -- 8	7	2950	5,80E+04	6,17E+09
8	52250	8 -- 9	8	2950	6,41E+04	8,36E+09
9	49300	9 -- 10	9	2300	7,65E+04	1,17E+10
10	47000	10 -- 11	10	650	7,99E+04	1,33E+10
11	46350	11 -- 12	11	2950	8,40E+04	1,55E+10
12	43400	12 -- 13	12	2950	1,03E+05	2,21E+10
13	40450	13 -- 14	13	2950	1,11E+05	2,75E+10
14	37500	14 -- 15	14	500	1,15E+05	3,10E+10
15	37000	15 -- 16	15	2450	1,19E+05	3,42E+10
16	34550	16 -- 17	16	1475	1,39E+05	4,32E+10
17	33075	17 -- 18	17	1475	1,43E+05	4,74E+10
18	31600	18 -- 19	18	2100	1,48E+05	5,28E+10
19	29500	19 -- 20	19	850	1,53E+05	5,75E+10
20	28650	20 -- 21	20	1475	1,56E+05	6,15E+10
21	27175	21 -- 22	21	1475	1,60E+05	6,67E+10
22	25700	22 -- 23	22	2950	1,79E+05	8,03E+10
23	22750	23 -- 24	23	2950	1,88E+05	9,34E+10
24	19800	24 -- 25	24	1350	1,95E+05	1,04E+11
25	18450	25 -- 26	25	1350	1,99E+05	1,11E+11
26	17100	26 -- 27	26	1425	2,17E+05	1,26E+11
27	15675	27 -- 28	27	1425	2,21E+05	1,34E+11
28	14250	28 -- 29	28	2850	2,29E+05	1,48E+11
29	11400	29 -- 30	29	2850	2,38E+05	1,67E+11
30	8550	30 -- 31	30	2850	2,48E+05	1,88E+11
31	5700	31 -- 32	31	2850	2,57E+05	2,10E+11
32	2850	32 -- 33	32	2850	2,67E+05	2,35E+11
33	0					

3.0 - Berekening belastingen

3.1 - Berekening stuwdruk

Algemene gegevens:

Wind gebied : II - onbebouwd
 Basiswindsnelheid $V_{b,0} = 27$ m/s
 Terreincategorie : II - Onbebouwd gebied
 Richtingsfactor $C_{dir} = 1,0$
 Seizoensfactor $C_{season} = 1,0$
 Orografiefactor $C_o(z) = 1,0$
 Veiligheidsklaae 2
 Volumieke massa van lucht; $\rho = 1,25$ kg/m³
 $z_0 = 0,200$ m
 $z_{min} = 4,0$ m

Gemiddelde windsnelheid $V_m(z) = (V_{b,0} * C_{dir} * C_{season}) * c_r(z)$

$c_r(z) = k_r * \ln\{ z / z_0 \}$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$

$c_r(z) = c_r(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$

$k_r = 0,19 \ln\{ z_0 / z_{0,II} \}^{0,07}$ $z_{0,II} = 0,05$ m

Extreme stuwdruk $q_p(z) = (1 + 7 * I_v(z)) * 1/2 * \rho * V_m^2(z)$

$I_v(z) = k_1 / \{ c_o(z) * \ln(z / z_0) \}$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$; $k_1 = 1,0$

$I_v(z) = I_v(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$

Sectie	hoogte z m	kr	$c_r(z)$	$V_m(z)$ m/s	$I_v(z)$	$q_p(z)$ N/m ²
1	66,72	0,21	1,22	32,84	0,17	1486
2	65,24	0,21	1,21	32,72	0,17	1478
3	62,58	0,21	1,20	32,48	0,17	1463
4	59,63	0,21	1,19	32,21	0,18	1445
5	57,58	0,21	1,19	32,01	0,18	1432
6	56,10	0,21	1,18	31,86	0,18	1422
7	53,73	0,21	1,17	31,62	0,18	1407
8	50,78	0,21	1,16	31,30	0,18	1386
9	48,15	0,21	1,15	31,00	0,18	1367
10	46,68	0,21	1,14	30,82	0,18	1356
11	44,88	0,21	1,13	30,60	0,18	1342
12	41,93	0,21	1,12	30,22	0,19	1318
13	38,98	0,21	1,10	29,80	0,19	1292
14	37,25	0,21	1,09	29,55	0,19	1276
15	35,78	0,21	1,09	29,32	0,19	1262
16	33,81	0,21	1,07	29,00	0,19	1243
17	32,34	0,21	1,06	28,75	0,20	1228
18	30,55	0,21	1,05	28,43	0,20	1208
19	29,08	0,21	1,04	28,15	0,20	1191
20	27,91	0,21	1,03	27,92	0,20	1177
21	26,44	0,21	1,02	27,61	0,20	1159
22	24,23	0,21	1,00	27,12	0,21	1130
23	21,28	0,21	0,98	26,38	0,21	1087
24	19,13	0,21	0,95	25,78	0,22	1053
25	17,78	0,21	0,94	25,37	0,22	1029
26	16,39	0,21	0,92	24,91	0,23	1004
27	14,96	0,21	0,90	24,39	0,23	975
28	12,83	0,21	0,87	23,52	0,24	927
29	9,98	0,21	0,82	22,10	0,26	852
30	7,13	0,21	0,75	20,20	0,28	754
31	4,28	0,21	0,64	17,31	0,33	615
32	1,43	0,21	0,63	16,93	0,33	598

3.2 - Berekening eigenfrequentie mast en meewerkende massa

Verplaatsing van de mast t.g.v e.g mast en toplast

knoop nummer	staaf nummer	gewicht mast N	gewicht flenzen+ geleiders-N	dwarskr. kN	moment kNm	hoekver.φ rad.	verpl. δ mm
1	1 -- 2	1329	400	0,40	0,00	2,58E-02	981,84
2	2 -- 3	6069	4098	5,83	0,61	2,58E-02	967,11
3	3 -- 4	8686		11,90	21,70	2,57E-02	905,67
4	4 -- 5	9973		20,58	69,61	2,54E-02	830,14
5	5 -- 6	4677		30,56	145,03	2,49E-02	755,92
6	6 -- 7	7757	33460	68,69	182,86	2,46E-02	727,46
7	7 -- 8	13864		76,45	313,49	2,42E-02	683,49
8	8 -- 9	15295		90,31	559,46	2,32E-02	613,48
9	9 -- 10	14149		105,61	848,45	2,20E-02	546,67
10	10 -- 11	4172	34118	153,88	1107,62	2,11E-02	497,03
11	11 -- 12	19895		158,05	1208,99	2,08E-02	483,40
12	12 -- 13	24281	7046	184,99	1704,58	1,95E-02	423,77
13	13 -- 14	26070		209,27	2286,12	1,83E-02	367,95
14	14 -- 15	4596		235,34	2941,92	1,69E-02	315,98
15	15 -- 16	23262	34857	274,79	3060,74	1,67E-02	307,57
16	16 -- 17	16294		298,06	3762,48	1,55E-02	268,05
17	17 -- 18	16795		314,35	4214,13	1,49E-02	245,61
18	18 -- 19	24775		331,15	4690,18	1,42E-02	224,14
19	19 -- 20	10317	8799	364,72	5411,60	1,33E-02	195,25
20	20 -- 21	18297		375,04	5726,00	1,29E-02	184,13
21	21 -- 22	18798		393,33	6292,67	1,22E-02	165,64
22	22 -- 23	41815		412,13	6886,70	1,15E-02	148,16
23	23 -- 24	43961		453,95	8164,17	1,02E-02	116,13
24	24 -- 25	20833	33251	531,16	9568,15	8,85E-03	88,01
25	25 -- 26	21283		551,99	10299,28	8,23E-03	76,48
26	26 -- 27	24446		573,28	11058,83	7,62E-03	65,77
27	27 -- 28	24980		597,72	11893,17	7,00E-03	55,36
28	28 -- 29	51563		622,70	12762,72	6,37E-03	45,83
29	29 -- 30	53699		674,26	14610,90	5,12E-03	29,41
30	30 -- 31	55836		727,96	16609,07	3,85E-03	16,60
31	31 -- 32	57972		783,80	18763,34	2,57E-03	7,41
32	32 -- 33	60108		841,77	21079,78	1,29E-03	1,87
33			44762	946,64	23564,48	0,00E+00	0,00

Voor de berekening van de eigenfrequentie is de Rayleigh-Ritz methode toegepast. Bij benadering kan eigenfrequentie bepaald worden door alle massa's m_i van het dynamische model dezelfde versnelling g in de richting van de beweging te geven en vervolgens eigen-trillingsvorm te berekenen onder invloed van krachten $F_i = m_i * g$

De eigenfrequentie van de eerste trillingsvorm kan berekend worden door:

$$n_{1,x} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5}$$

- m_i : de geconcentreerde massa in kg.
- δ_i : de verplaatsing van het punt (i) in meter
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ - versnelling van de zwaartekracht

Trace' VHZ - BWK

knoop nummer	staaf nummer	gewicht mast N	gewicht flenzen+ geleiders-kg	verpl. δ m	$g\sum m_i \cdot \delta_i$	$\sum m_i \cdot \delta_i^2$
1	1 -- 2	132,9	40,0	0,982	1655,86	164,773
2	2 -- 3	606,9	409,8	0,967	9463,34	915,475
3	3 -- 4	868,6		0,906	7395,13	654,260
4	4 -- 5	997,3		0,830	7758,78	627,213
5	5 -- 6	467,7		0,756	3402,88	257,276
6	6 -- 7	775,7	3346,0	0,727	29246,66	2156,754
7	7 -- 8	1386,4		0,683	8819,90	583,036
8	8 -- 9	1529,5		0,613	8703,51	514,647
9	9 -- 10	1414,9		0,547	7243,63	385,332
10	10 -- 11	417,2	3411,8	0,497	18642,14	943,129
11	11 -- 12	1989,5		0,483	8852,69	409,321
12	12 -- 13	2428,1	704,6	0,424	12358,70	507,039
13	13 -- 14	2607,0		0,368	8745,53	304,859
14	14 -- 15	459,6		0,316	1405,64	44,673
15	15 -- 16	2326,2	3485,7	0,308	17085,23	522,442
16	16 -- 17	1629,4		0,268	4105,36	107,480
17	17 -- 18	1679,5		0,246	3869,75	92,650
18	18 -- 19	2477,5		0,224	5096,47	108,938
19	19 -- 20	1031,7	879,9	0,195	3605,19	70,666
20	20 -- 21	1829,7		0,184	3139,12	55,962
21	21 -- 22	1879,8		0,166	2893,37	46,277
22	22 -- 23	4181,5		0,148	5420,85	73,023
23	23 -- 24	4396,1		0,116	4402,01	45,803
24	24 -- 25	2083,3	3325,1	0,088	4551,80	39,849
25	25 -- 26	2128,3		0,076	1484,97	10,766
26	26 -- 27	2444,6		0,066	1452,45	8,967
27	27 -- 28	2498,0		0,055	1239,79	6,394
28	28 -- 29	5156,3		0,046	1902,94	7,298
29	29 -- 30	5369,9		0,029	1211,93	2,842
30	30 -- 31	5583,6		0,017	657,54	0,805
31	31 -- 32	5797,2		0,007	263,93	0,125
32	32 -- 33	6010,8		0,002	55,17	0,005
33			4476,2	0,000	0,00	0,000
				Som	196132	9668

$$n_{1,x} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5}$$

$n_{1,x}$	=	0,72	Hz
-----------	---	------	----

Trace' VHZ - BWK

Meewerkende massa

$m_{i,e}$ is de equivalente massa m_e per lengte eenheid, in kg/m, gewogen naar de trillingsvorm :

$$m_e = \frac{\int_0^l m(s) * \phi_i^2(s) ds}{\int_0^l \phi_i^2(s) ds}$$

staaf nummer	massa m kg/m	ϕ_i	s m	$\phi_i^2 * (s)$	$\phi_i^2 *(s)*m$	$\phi_i * (s)$
1 -- 2	1022	0,992	0,570	0,56	574,05	0,57
2 -- 3	255	0,954	2,380	2,16	552,02	2,27
3 -- 4	294	0,884	2,950	2,31	678,69	2,61
4 -- 5	338	0,808	2,950	1,92	650,63	2,38
5 -- 6	3316	0,755	1,150	0,66	2176,27	0,87
6 -- 7	431	0,719	1,800	0,93	400,47	1,29
7 -- 8	470	0,660	2,950	1,29	604,81	1,95
8 -- 9	518	0,591	2,950	1,03	533,86	1,74
9 -- 10	2099	0,532	2,300	0,65	1363,56	1,22
10 -- 11	642	0,499	0,650	0,16	104,01	0,32
11 -- 12	913	0,462	2,950	0,63	574,99	1,36
12 -- 13	823	0,403	2,950	0,48	394,71	1,19
13 -- 14	884	0,348	2,950	0,36	316,24	1,03
14 -- 15	7891	0,318	0,500	0,05	397,82	0,16
15 -- 16	949	0,293	2,450	0,21	199,89	0,72
16 -- 17	1105	0,262	1,475	0,10	111,49	0,39
17 -- 18	1139	0,239	1,475	0,08	96,11	0,35
18 -- 19	1599	0,214	2,100	0,10	153,14	0,45
19 -- 20	1214	0,193	0,850	0,03	38,51	0,16
20 -- 21	1240	0,178	1,475	0,05	58,05	0,26
21 -- 22	1274	0,160	1,475	0,04	48,00	0,24
22 -- 23	1417	0,135	2,950	0,05	75,75	0,40
23 -- 24	2617	0,104	2,950	0,03	83,45	0,31
24 -- 25	1543	0,084	1,350	0,01	14,62	0,11
25 -- 26	1577	0,072	1,350	0,01	11,17	0,10
26 -- 27	1716	0,062	1,425	0,01	9,30	0,09
27 -- 28	1753	0,052	1,425	0,00	6,63	0,07
28 -- 29	1809	0,038	2,850	0,00	7,57	0,11
29 -- 30	1884	0,023	2,850	0,00	2,95	0,07
30 -- 31	1959	0,012	2,850	0,00	0,83	0,03
31 -- 32	2034	0,005	2,850	0,00	0,13	0,01
32 -- 33	3680	0,001	2,850	0,00	0,01	0,00
Σ			67,00	13,91	10239,71	22,84

$$m_e = 10239,7 / 13,9 = 736,0 \text{ kg/m}$$

3.3 - Berekening bouwwerkfactor c_sc_d

Eurocode 1- 4 : 6.3.1 - Procedure volgens bijlage C

$$c_s c_d = 1 + 2 * k_p * I_v(z_s) * (B^2 + R^2)^{0,5} / (1 + 7 * I_v(z_s))$$

$n = n_{1,x} =$	0,72	Hz
$b =$	1,62	m
$h =$	67,00	m
$z_s = h_0 + 0,6 * h =$	40,20	m
$\alpha = 0,67 + 0,05 * \ln(z_0) =$	0,59	
De referentiehoogte $z_t =$	200	m
De referentielengteschaal $L_t =$	300	m
$L(z) = L_t * (z / z_t)^\alpha =$	116,50	
$B^2 = 1 / \{1+1,5*[(b/L(z_s))^2 + (h/L(z_s))^2 + (b*h / L(z_s).L(z_s))^2]^{0,5}\}$		
$B^2 =$	0,54	
$\delta_s =$	0,012	(buismast)
$\delta_a = c_f * \rho * b * v_m(z_s) / (2*n_1*m_e) =$	0,069	
$\delta_d =$	0	nvt, geen dempinstallatie
$\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d =$	0,081	
$v_m(z_s) =$	29,98	m/s
$v_m(z) =$	32,87	m/s
$I_v(z_s) =$	0,19	
$S_L(z,n) = 6,8 * f_L(z,n) / \{1+10,2*f_L(z,n)\}^{5/3} =$		0,07
$f_L(z,n) = n * L(z) / v_m(z) =$	2,54	
$c_y = c_z =$	11,5	
$\phi_y = c_y * b * n / V_m(z_s)$	0,44	
$\phi_z = c_y * h * n / V_m(z_s)$	18,42	
$G_y =$	0,5	
$G_z =$	0,28	
$K_s(n) = 1 / \{ 1 + [(G_y.\phi_y)_2 + G_z.\phi_z]^2 + (2.G_y.\phi_y.G_z.\phi_z/\pi)^2 \}^{0,5}$		
$K_s(n) =$	0,16	
$R^2 =$	0,71	
$T =$	600	s
$v = n_{1,x} * (R^2/(B^2+R^2))^{0,5} =$	0,54	Hz
$k_p = \{2*\ln(v*T)\}^{0,5} + 0,6 / \{ (2*\ln(v*T))^{0,5}\} =$		3,58
$c_s c_d =$	1,08	

3.4 - Bepaling krachtcoëfficiënt C_f

$C_f = C_{f,0} * \psi_\lambda$ doorsnede : Cirkelvormige doorsnede

$R_e = b * v(z_e) / \nu$; $v(z_e) = \{ 2 * q_p / \rho \}^{0,5}$

b is de diameter

ν is de kinematische viscositeit van de lucht $\nu = 15 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

$C_{f,0} = 1,2 + [(0,18 * \log(10*k/b)) / (1 + 0,4*\log(R_e / 10^6))]$

k = 0,20 (gegalvaniseerd staal)

ψ_λ conform EN-1991-1-4 - 7,13

member number	$v(z_e)$ m/s	R_e	$C_{f,0}$	ψ_λ	C_f
1	48,77	1,66E+06	0,80	0,81	0,65
2	48,63	1,81E+06	0,80	0,81	0,65
3	48,37	2,09E+06	0,80	0,81	0,65
4	48,08	2,39E+06	0,80	0,81	0,65
5	47,87	2,60E+06	0,80	0,81	0,65
6	47,71	2,75E+06	0,80	0,81	0,65
7	47,44	2,98E+06	0,80	0,81	0,65
8	47,10	3,27E+06	0,79	0,81	0,65
9	46,77	3,52E+06	0,79	0,81	0,65
10	46,58	3,66E+06	0,79	0,81	0,65
11	46,34	3,82E+06	0,79	0,81	0,65
12	45,92	4,09E+06	0,79	0,81	0,65
13	45,47	4,35E+06	0,79	0,81	0,64
14	45,19	4,49E+06	0,79	0,81	0,64
15	44,94	4,62E+06	0,79	0,81	0,64
16	44,59	4,77E+06	0,79	0,81	0,64
17	44,32	4,89E+06	0,79	0,81	0,64
18	43,96	5,03E+06	0,79	0,81	0,64
19	43,66	5,13E+06	0,79	0,81	0,64
20	43,40	5,22E+06	0,79	0,81	0,64
21	43,07	5,32E+06	0,79	0,81	0,64
22	42,52	5,46E+06	0,79	0,81	0,64
23	41,71	5,63E+06	0,78	0,81	0,64
24	41,04	5,73E+06	0,78	0,81	0,64
25	40,58	5,79E+06	0,78	0,81	0,64
26	40,07	5,84E+06	0,78	0,81	0,64
27	39,50	5,88E+06	0,78	0,81	0,64
28	38,52	5,92E+06	0,78	0,81	0,63
29	36,92	5,91E+06	0,78	0,81	0,63
30	34,74	5,78E+06	0,77	0,81	0,63
31	31,38	5,42E+06	0,77	0,81	0,62
32	30,93	5,54E+06	0,77	0,81	0,62

3.5 - Gewicht, windoppervlak en windlast per staaf.

Gewicht (verticale belasting) bliksem en fase draden

	opstel hoogte m	aantal	gewicht / ophanging N	gewicht bevestiging N	totaal gewicht N
Bliksem	66,43	1	} Vlg. KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-00138 V10.0 (18 - 11 - 2013) Appendix - O, O1 en O2		
1e traverse - 380C1F1	57,00	1			
2e traverse - 380C1F2	47,00	1			
3e traverse - 380C1F3	37,00	1			
Retourstroomgeleider	29,50	1			
Σ Gew (kg)					0

Excentriciteit ophanging t.o.v hart mast

	opstel hoogte m	excet. in m
Bliksem	66,43	0,759
1e traverse - 380C1F1	57,00	0,000
2e traverse - 380C1F2	47,00	0,000
3e traverse - 380C1F3	37,00	0,000
Retourstroomgeleider	29,50	2,075

Windlast (horizontale belasting) bliksem en fase draden

	opstel hoogte m	aantal	F _{hor} ophanging N	F _{hor} bevestiging N	totaal F _{hor.} N
Bliksem	66,43	1	} Vlg. KEMA rapport		
1e traverse - 380C1F1	57,00	1			
2e traverse - 380C1F2	47,00	1			
3e traverse - 380C1F3	37,00	1			
Retourstroomgeleider	29,50	1			

3.6 - Gewicht en windbelasting van het mastlichaam

$$F_{wind} = q_p(z) * C_s C_d * A$$

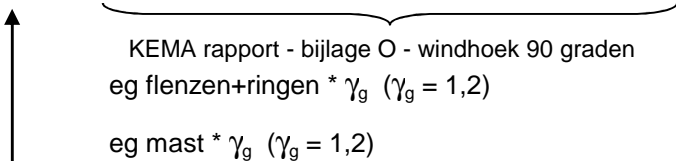
staaf nummer	gewicht staven in N.	gewicht kab/ladder in N.	totaal gewicht in N.	windopp. staven in m².	windopp. ladder in m².	windlast in N	windlast in kN/m'.
1	1244	86	1329	0,190	0,068	414	0,727
2	5712	357	6069	0,868	0,286	1840	0,773
3	8243	443	8686	1,244	0,354	2523	0,855
4	9531	443	9973	1,431	0,354	2783	0,943
5	4504	173	4677	0,608	0,138	1153	1,003
6	7487	270	7757	1,009	0,216	1880	1,045
7	13422	443	13864	1,803	0,354	3274	1,110
8	14852	443	15295	1,988	0,354	3504	1,188
9	13804	345	14149	1,678	0,276	2884	1,254
10	4075	98	4172	0,495	0,078	838	1,289
11	19453	443	19895	2,357	0,354	3927	1,331
12	23839	443	24281	2,542	0,354	4119	1,396
13	25627	443	26070	2,725	0,354	4295	1,456
14	4521	75	4596	0,480	0,060	744	1,488
15	22895	368	23262	2,429	0,294	3709	1,514
16	16073	221	16294	1,523	0,177	2280	1,546
17	16574	221	16795	1,568	0,177	2313	1,568
18	24460	315	24775	2,312	0,252	3343	1,592
19	10189	128	10317	0,962	0,102	1368	1,609
20	18076	221	18297	1,705	0,177	2391	1,621
21	18577	221	18798	1,750	0,177	2411	1,635
22	41373	443	41815	3,635	0,354	4866	1,649
23	43519	443	43961	3,815	0,354	4892	1,658
24	20631	203	20833	1,805	0,162	2235	1,656
25	21080	203	21283	1,842	0,162	2227	1,649
26	24232	214	24446	1,984	0,171	2335	1,638
27	24767	214	24980	2,025	0,171	2311	1,622
28	51135	428	51563	4,171	0,342	4518	1,585
29	53272	428	53699	4,329	0,342	4294	1,507
30	55408	428	55836	4,480	0,342	3926	1,378
31	57544	428	57972	4,614	0,342	3292	1,155
32	59681	428	60108	4,778	0,342	3305	1,160
	735799	10050	745849	inkl. C _t	inkl. C _t	Σ F _{mast} =	70860

Gewicht ladder = 15 kg / m'
 Windoppervlak ladder = 0,12 m² / m'

3.7 - Berekende belastingen

1 - Eigen gewichten (Ultimate limit state)

knoop nummer	staaf i--j	eg mast inc. Ladder in N/m'	eg draden BG - 1a in N	eg draden BG - 1b in N	eg draden BG - 3 in N	eg draden BG - 4 in N
1	1 -- 2	2798	480	480	480	480
2	2 -- 3	3060	4819	5453	21145	7149
3	3 -- 4	3533				
4	4 -- 5	4057				
5	5 -- 6	4880				
6	6 -- 7	5171	39296	43700	70823	49971
7	7 -- 8	5640				
8	8 -- 9	6222				
9	9 -- 10	7382				
10	10 -- 11	7702	40078	44296	71548	50550
11	11 -- 12	8093				
12	12 -- 13	9877	8456	8456	8456	8456
13	13 -- 14	10605				
14	14 -- 15	11030				
15	15 -- 16	11394	40966	44905	72318	51138
16	16 -- 17	13256				
17	17 -- 18	13664				
18	18 -- 19	14157				
19	19 -- 20	14565	10328	11401	43125	14765
20	20 -- 21	14886				
21	21 -- 22	15293				
22	22 -- 23	17010				
23	23 -- 24	17882				
24	24 -- 25	18519	39901	39901	39901	39901
25	25 -- 26	18918				
26	26 -- 27	20586				
27	27 -- 28	21036				
28	28 -- 29	21711				
29	29 -- 30	22610				
30	30 -- 31	23510				
31	31 -- 32	24409				
32	32 -- 33	25309				
33			53715	53715	53715	53715



 KEMA rapport - bijlage O - windhoek 90 graden
 eg flenzen+ringen * γ_g ($\gamma_g = 1,2$)
 eg mast * γ_g ($\gamma_g = 1,2$)

Berekende gewichten voor voetplaat, flenzen en ringen

- Voetplaat : rond 3373 / 2029 , t = 100 mm ; G = 4476 kg
- Flenzen op 19,8m : 2 * rond 2073 / 1540 , t = 140 mm ; G = 3325 kg
- Flenzen op 43,4m : 2 * rond 1287 / 970 , t = 80 mm ; G = 705 kg
- Topplaat / Hijsplaat + kap : rond 500 / 300 , t = 30 mm ; G = 40 kg
- Bevestigingsringen op 57m : 2 * rond 1103 / 833 , t = 20 mm ; G = 129 kg
- Bevestigingsringen op 47m : 2 * rond 1437 / 1167 , t = 20 mm ; G = 173 kg
- Bevestigingsringen op 37m : 2 * rond 1770 / 1500 , t = 20 mm ; G = 218 kg

Trace' VHZ - BWK

2 - Horizontale belasting (Serviceability limit state)

knoop nummer	staaf i--j	wind belasting mast in N/m'	hor. Bel. draden BG - 1a in N	hor. Bel. draden BG - 1b in N	hor. Bel. draden BG - 3 in N	hor. Bel. draden BG - 4 in N
1	1 -- 2	727				
2	2 -- 3	773	30896	18835	51044	20078
3	3 -- 4	855				
4	4 -- 5	943				
5	5 -- 6	1003				
6	6 -- 7	1045	193927	141513	202486	137963
7	7 -- 8	1110				
8	8 -- 9	1188				
9	9 -- 10	1254				
10	10 -- 11	1289	185663	140625	199531	137150
11	11 -- 12	1331				
12	12 -- 13	1396				
13	13 -- 14	1456				
14	14 -- 15	1488				
15	15 -- 16	1514	175287	139532	195906	136146
16	16 -- 17	1546				
17	17 -- 18	1568				
18	18 -- 19	1592				
19	19 -- 20	1609	49831	37096	95708	39947
20	20 -- 21	1621				
21	21 -- 22	1635				
22	22 -- 23	1649				
23	23 -- 24	1658				
24	24 -- 25	1656				
25	25 -- 26	1649				
26	26 -- 27	1638				
27	27 -- 28	1622				
28	28 -- 29	1585				
29	29 -- 30	1507				
30	30 -- 31	1378				
31	31 -- 32	1155				
32	32 -- 33	1160				
33		0				

KEMA rapport - bijlage O2 - windhoek 90 graden
 wind mast * γ_q ($\gamma_q = 1,0$)

Trace' VHZ - BWK

3 - Horizontale belasting (Ultimate limit state)

knoop nummer	staaf i--j	wind belasting mast in N/m'	hor. Bel. draden BG - 1a in N	hor. Bel. draden BG - 1b in N	hor. Bel. draden BG - 3 in N	hor. Bel. draden BG - 4 in N
1	1 -- 2	1163				
2	2 -- 3	1237	41802	22478	67473	24801
3	3 -- 4	1368				
4	4 -- 5	1509				
5	5 -- 6	1604				
6	6 -- 7	1671	256563	165751	256544	166433
7	7 -- 8	1776				
8	8 -- 9	1900				
9	9 -- 10	2006				
10	10 -- 11	2063	244261	164321	252057	165148
11	11 -- 12	2130				
12	12 -- 13	2234				
13	13 -- 14	2329				
14	14 -- 15	2381				
15	15 -- 16	2422	228663	162565	246540	163566
16	16 -- 17	2473				
17	17 -- 18	2508				
18	18 -- 19	2547				
19	19 -- 20	2575	65673	43600	125377	48811
20	20 -- 21	2594				
21	21 -- 22	2615				
22	22 -- 23	2639				
23	23 -- 24	2653				
24	24 -- 25	2649				
25	25 -- 26	2639				
26	26 -- 27	2621				
27	27 -- 28	2595				
28	28 -- 29	2536				
29	29 -- 30	2411				
30	30 -- 31	2204				
31	31 -- 32	1848				
32	32 -- 33	1855				
33		0				

↑ KEMA rapport - bijlage O - windhoek 90 graden
 wind mast * γ_q ($\gamma_q = 1,6$)

4.0 - Resultaat berekeningen

4.1 - Berekenen verplaatsingen in SLS-toestand (Servieability limit state)

A - Wind belasting mastlichaam (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2	414		0	0,00E+00	3,80E-03	136
2	2 -- 3	1840		414	1,30E+05	3,80E-03	133
3	3 -- 4	2523		2254	3,41E+06	3,79E-03	124
4	4 -- 5	2783		4777	1,40E+07	3,72E-03	113
5	5 -- 6	1153		7560	3,25E+07	3,61E-03	102
6	6 -- 7	1880		8714	4,22E+07	3,55E-03	98
7	7 -- 8	3274		10594	6,00E+07	3,46E-03	92
8	8 -- 9	3504		13868	9,70E+07	3,29E-03	82
9	9 -- 10	2884		17372	1,44E+08	3,09E-03	73
10	10 -- 11	838		20256	1,88E+08	2,93E-03	66
11	11 -- 12	3927		21094	2,02E+08	2,89E-03	64
12	12 -- 13	4119		25021	2,72E+08	2,67E-03	56
13	13 -- 14	4295		29140	3,53E+08	2,48E-03	48
14	14 -- 15	744		33435	4,47E+08	2,27E-03	41
15	15 -- 16	3709		34179	4,64E+08	2,24E-03	40
16	16 -- 17	2280		37888	5,54E+08	2,06E-03	34
17	17 -- 18	2313		40168	6,13E+08	1,97E-03	31
18	18 -- 19	3343		42481	6,74E+08	1,87E-03	29
19	19 -- 20	1368		45823	7,68E+08	1,74E-03	25
20	20 -- 21	2391		47191	8,09E+08	1,68E-03	23
21	21 -- 22	2411		49583	8,81E+08	1,59E-03	21
22	22 -- 23	4866		51994	9,57E+08	1,49E-03	19
23	23 -- 24	4892		56859	1,12E+09	1,31E-03	15
24	24 -- 25	2235		61752	1,30E+09	1,13E-03	11
25	25 -- 26	2227		63987	1,38E+09	1,04E-03	10
26	26 -- 27	2335		66214	1,47E+09	9,62E-04	8
27	27 -- 28	2311		68549	1,57E+09	8,80E-04	7
28	28 -- 29	4518		70860	1,67E+09	7,98E-04	6
29	29 -- 30	4294		75377	1,88E+09	6,36E-04	4
30	30 -- 31	3926		79672	2,10E+09	4,74E-04	2
31	31 -- 32	3292		83598	2,33E+09	3,14E-04	1
32	32 -- 33	3305		86890	2,58E+09	1,56E-04	0
33		0		90195	2,83E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

B - Horizontale belasting - belastinggeval 1a (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	5,11E-02	1786
2	2 -- 3		30896	30896	1,67E+05	5,11E-02	1757
3	3 -- 4			30896	7,51E+07	5,07E-02	1636
4	4 -- 5			30896	1,69E+08	4,98E-02	1487
5	5 -- 6			30896	2,65E+08	4,87E-02	1342
6	6 -- 7		193927	224823	3,04E+08	4,83E-02	1286
7	7 -- 8			224823	7,15E+08	4,73E-02	1200
8	8 -- 9			224823	1,39E+09	4,50E-02	1064
9	9 -- 10			224823	2,07E+09	4,21E-02	935
10	10 -- 11		185663	410486	2,60E+09	3,99E-02	841
11	11 -- 12			410486	2,87E+09	3,93E-02	815
12	12 -- 13			410486	4,10E+09	3,61E-02	703
13	13 -- 14			410486	5,33E+09	3,31E-02	601
14	14 -- 15			410486	6,57E+09	3,01E-02	508
15	15 -- 16		175287	585773	6,77E+09	2,96E-02	493
16	16 -- 17			585773	8,23E+09	2,70E-02	423
17	17 -- 18			585773	9,11E+09	2,56E-02	385
18	18 -- 19			585773	9,98E+09	2,42E-02	348
19	19 -- 20		49831	635604	1,12E+10	2,22E-02	299
20	20 -- 21			635604	1,18E+10	2,14E-02	281
21	21 -- 22			635604	1,27E+10	2,00E-02	250
22	22 -- 23			635604	1,37E+10	1,86E-02	222
23	23 -- 24			635604	1,56E+10	1,60E-02	170
24	24 -- 25			635604	1,75E+10	1,36E-02	127
25	25 -- 26			635604	1,83E+10	1,24E-02	109
26	26 -- 27			635604	1,92E+10	1,14E-02	93
27	27 -- 28			635604	2,01E+10	1,03E-02	78
28	28 -- 29			635604	2,10E+10	9,25E-03	64
29	29 -- 30			635604	2,29E+10	7,24E-03	40
30	30 -- 31			635604	2,47E+10	5,31E-03	22
31	31 -- 32			635604	2,65E+10	3,46E-03	10
32	32 -- 33			635604	2,83E+10	1,69E-03	2
33				635604	3,01E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

C - Horizontale belasting - belastinggeval 1b (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	3,67E-02	1305
2	2 -- 3		18835	18835	1,20E+05	3,67E-02	1284
3	3 -- 4			18835	4,60E+07	3,65E-02	1197
4	4 -- 5			18835	1,04E+08	3,59E-02	1090
5	5 -- 6			18835	1,62E+08	3,52E-02	985
6	6 -- 7		141513	160348	1,87E+08	3,50E-02	945
7	7 -- 8			160348	4,80E+08	3,43E-02	882
8	8 -- 9			160348	9,62E+08	3,27E-02	783
9	9 -- 10			160348	1,44E+09	3,07E-02	689
10	10 -- 11		140625	300973	1,82E+09	2,92E-02	621
11	11 -- 12			300973	2,02E+09	2,87E-02	602
12	12 -- 13			300973	2,93E+09	2,65E-02	520
13	13 -- 14			300973	3,83E+09	2,44E-02	445
14	14 -- 15			300973	4,73E+09	2,22E-02	376
15	15 -- 16		139532	440505	4,89E+09	2,18E-02	365
16	16 -- 17			440505	5,98E+09	2,00E-02	314
17	17 -- 18			440505	6,64E+09	1,89E-02	285
18	18 -- 19			440505	7,30E+09	1,79E-02	258
19	19 -- 20		37096	477601	8,24E+09	1,64E-02	222
20	20 -- 21			477601	8,65E+09	1,58E-02	208
21	21 -- 22			477601	9,36E+09	1,48E-02	186
22	22 -- 23			477601	1,01E+10	1,38E-02	165
23	23 -- 24			477601	1,15E+10	1,19E-02	127
24	24 -- 25			477601	1,29E+10	1,01E-02	94
25	25 -- 26			477601	1,36E+10	9,24E-03	81
26	26 -- 27			477601	1,42E+10	8,43E-03	69
27	27 -- 28			477601	1,49E+10	7,65E-03	58
28	28 -- 29			477601	1,56E+10	6,88E-03	47
29	29 -- 30			477601	1,70E+10	5,38E-03	30
30	30 -- 31			477601	1,83E+10	3,95E-03	17
31	31 -- 32			477601	1,97E+10	2,57E-03	7
32	32 -- 33			477601	2,11E+10	1,26E-03	2
33				477601	2,24E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

D - Horizontale belasting - belastinggeval 3 (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	6,07E-02	2063
2	2 -- 3		51044	51044	1,99E+05	6,07E-02	2029
3	3 -- 4			51044	1,23E+08	6,01E-02	1885
4	4 -- 5			51044	2,78E+08	5,85E-02	1709
5	5 -- 6			51044	4,33E+08	5,67E-02	1539
6	6 -- 7		202486	253530	4,96E+08	5,61E-02	1474
7	7 -- 8			253530	9,60E+08	5,48E-02	1374
8	8 -- 9			253530	1,72E+09	5,17E-02	1217
9	9 -- 10			253530	2,49E+09	4,82E-02	1069
10	10 -- 11		199531	453061	3,08E+09	4,56E-02	961
11	11 -- 12			453061	3,38E+09	4,49E-02	932
12	12 -- 13			453061	4,74E+09	4,12E-02	804
13	13 -- 14			453061	6,10E+09	3,78E-02	688
14	14 -- 15			453061	7,47E+09	3,43E-02	581
15	15 -- 16		195906	648968	7,70E+09	3,37E-02	564
16	16 -- 17			648968	9,31E+09	3,08E-02	485
17	17 -- 18			648968	1,03E+10	2,92E-02	441
18	18 -- 19			648968	1,13E+10	2,76E-02	399
19	19 -- 20		95708	744676	1,26E+10	2,54E-02	343
20	20 -- 21			744676	1,33E+10	2,45E-02	322
21	21 -- 22			744676	1,44E+10	2,29E-02	287
22	22 -- 23			744676	1,55E+10	2,13E-02	255
23	23 -- 24			744676	1,77E+10	1,84E-02	196
24	24 -- 25			744676	1,99E+10	1,56E-02	146
25	25 -- 26			744676	2,10E+10	1,43E-02	126
26	26 -- 27			744676	2,20E+10	1,31E-02	107
27	27 -- 28			744676	2,30E+10	1,18E-02	89
28	28 -- 29			744676	2,41E+10	1,06E-02	73
29	29 -- 30			744676	2,63E+10	8,33E-03	46
30	30 -- 31			744676	2,84E+10	6,11E-03	26
31	31 -- 32			744676	3,05E+10	3,99E-03	11
32	32 -- 33			744676	3,27E+10	1,95E-03	3
33				744676	3,48E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

E - Horizontale belasting - belastinggeval 4 (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	3,64E-02	1288
2	2 -- 3		20078	20078	1,19E+05	3,64E-02	1267
3	3 -- 4			20078	4,89E+07	3,61E-02	1180
4	4 -- 5			20078	1,10E+08	3,55E-02	1075
5	5 -- 6			20078	1,73E+08	3,48E-02	971
6	6 -- 7		137963	158041	1,98E+08	3,45E-02	931
7	7 -- 8			158041	4,88E+08	3,39E-02	869
8	8 -- 9			158041	9,62E+08	3,23E-02	771
9	9 -- 10			158041	1,44E+09	3,03E-02	679
10	10 -- 11		137150	295191	1,81E+09	2,88E-02	611
11	11 -- 12			295191	2,01E+09	2,83E-02	592
12	12 -- 13			295191	2,89E+09	2,61E-02	512
13	13 -- 14			295191	3,78E+09	2,40E-02	438
14	14 -- 15			295191	4,66E+09	2,18E-02	370
15	15 -- 16		136146	431337	4,82E+09	2,15E-02	360
16	16 -- 17			431337	5,89E+09	1,96E-02	309
17	17 -- 18			431337	6,53E+09	1,86E-02	281
18	18 -- 19			431337	7,18E+09	1,76E-02	254
19	19 -- 20		39947	471285	8,10E+09	1,62E-02	219
20	20 -- 21			471285	8,50E+09	1,56E-02	205
21	21 -- 22			471285	9,20E+09	1,46E-02	183
22	22 -- 23			471285	9,91E+09	1,36E-02	162
23	23 -- 24			471285	1,13E+10	1,17E-02	125
24	24 -- 25			471285	1,27E+10	9,91E-03	93
25	25 -- 26			471285	1,34E+10	9,10E-03	80
26	26 -- 27			471285	1,40E+10	8,31E-03	68
27	27 -- 28			471285	1,47E+10	7,53E-03	57
28	28 -- 29			471285	1,54E+10	6,77E-03	47
29	29 -- 30			471285	1,67E+10	5,30E-03	29
30	30 -- 31			471285	1,81E+10	3,89E-03	16
31	31 -- 32			471285	1,94E+10	2,53E-03	7
32	32 -- 33			471285	2,08E+10	1,24E-03	2
33				471285	2,21E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

F - Excentriciteit moment t.g.v. eigengewicht draden

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2				0,00E+00	1,33E-04	2
2	2 -- 3				3,11E+06	1,33E-04	2
3	3 -- 4				3,11E+06	1,02E-04	2
4	4 -- 5				3,11E+06	7,70E-05	2
5	5 -- 6				3,11E+06	6,10E-05	1
6	6 -- 7				3,11E+06	5,67E-05	1
7	7 -- 8				3,11E+06	5,10E-05	1
8	8 -- 9				3,11E+06	4,39E-05	1
9	9 -- 10				3,11E+06	3,87E-05	1
10	10 -- 11				3,11E+06	3,58E-05	1
11	11 -- 12				3,11E+06	3,50E-05	1
12	12 -- 13				3,11E+06	3,22E-05	1
13	13 -- 14				3,11E+06	3,03E-05	1
14	14 -- 15				3,11E+06	2,87E-05	1
15	15 -- 16				3,11E+06	2,84E-05	0
16	16 -- 17				3,11E+06	2,74E-05	0
17	17 -- 18				3,11E+06	2,69E-05	0
18	18 -- 19				3,11E+06	2,64E-05	0
19	19 -- 20				2,14E+07	2,58E-05	0
20	20 -- 21				2,14E+07	2,43E-05	0
21	21 -- 22				2,14E+07	2,19E-05	0
22	22 -- 23				2,14E+07	1,96E-05	0
23	23 -- 24				2,14E+07	1,59E-05	0
24	24 -- 25				2,14E+07	1,27E-05	0
25	25 -- 26				2,14E+07	1,13E-05	0
26	26 -- 27				2,14E+07	1,01E-05	0
27	27 -- 28				2,14E+07	8,94E-06	0
28	28 -- 29				2,14E+07	7,86E-06	0
29	29 -- 30				2,14E+07	5,89E-06	0
30	30 -- 31				2,14E+07	4,16E-06	0
31	31 -- 32				2,14E+07	2,61E-06	0
32	32 -- 33				2,14E+07	1,24E-06	0
33					2,14E+07	0,00E+00	0

4.2 - Maximale horizontale verplaatsingen in SLS-toestand

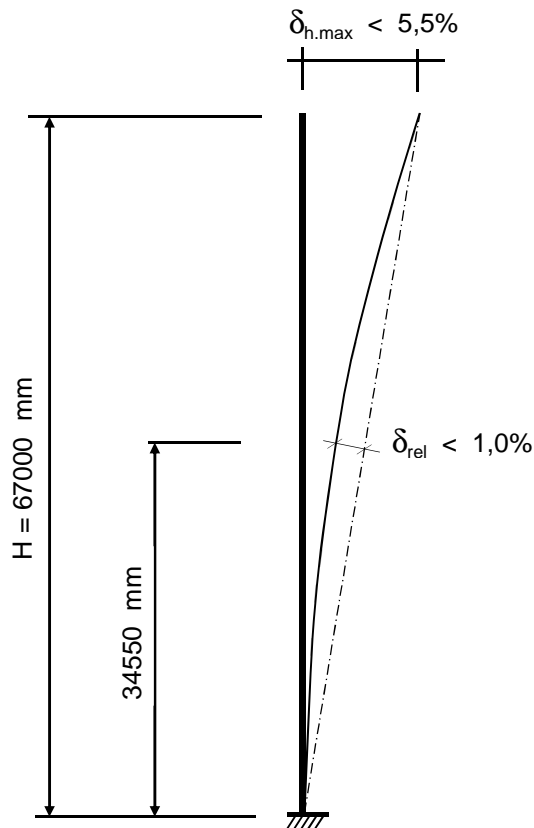
Maatgevende combinatie - Serviceability limit state:

Eigengewicht conductors, insulators	$G_k =$	1,00	1,00)*
Windbelasting mastlichaam	$Q_{wk} =$	1,00	0,30	
Belasting geval 1a	$Q_{wk} =$	1,00	0,00	
Belasting geval 1b	$Q_{wk} =$	0,00	0,00	
Belasting geval 3	$Q_{ik} =$	0,00	1,00	
Belasting geval 4	$Q_{pk} =$	0,00	0,00	

knoop nummer	staaf i--j	hoekver. ϕ radian	verpl. δ_{hor} mm
1	1 -- 2	6,2E-02	2106
2	2 -- 3	6,2E-02	2071
3	3 -- 4	6,1E-02	1924
4	4 -- 5	6,0E-02	1745
5	5 -- 6	5,8E-02	1571
6	6 -- 7	5,7E-02	1505
7	7 -- 8	5,6E-02	1403
8	8 -- 9	5,3E-02	1242
9	9 -- 10	4,9E-02	1092
10	10 -- 11	4,7E-02	982
11	11 -- 12	4,6E-02	952
12	12 -- 13	4,2E-02	822
13	13 -- 14	3,9E-02	703
14	14 -- 15	3,5E-02	594
15	15 -- 16	3,4E-02	577
16	16 -- 17	3,1E-02	496
17	17 -- 18	3,0E-02	451
18	18 -- 19	2,8E-02	408
19	19 -- 20	2,6E-02	351
20	20 -- 21	2,5E-02	329
21	21 -- 22	2,3E-02	294
22	22 -- 23	2,2E-02	260
23	23 -- 24	1,9E-02	201
24	24 -- 25	1,6E-02	149
25	25 -- 26	1,5E-02	129
26	26 -- 27	1,3E-02	110
27	27 -- 28	1,2E-02	92
28	28 -- 29	1,1E-02	75
29	29 -- 30	8,5E-03	47
30	30 -- 31	6,3E-03	26
31	31 -- 32	4,1E-03	12
32	32 -- 33	2,0E-03	3
33		0,0E+00	0

)* - Maatgevende belastingcombinatie

4.3 - Toetsing maximale horizontale verplaatsingen



Controle verplaatsingen

$$\delta_h = 2106 \text{ mm} \text{ ----> } \delta_h * 100 / 67000$$

Percentage uitbuig. = 3,14 % voldoet , max verpl. < 5,5 %

max. relatieve verplaatsing mast, t.p.v knoop x :

$$\delta_{rel} = [\{ \delta_{hor} * (\text{hoogte knoop x}) / (\text{totale hoogte}) \} - \delta_{knoop x}] * \text{Cos}\alpha$$

Knoop 16 ; Hoogte = 34550 mm

$$\delta_{knoop x} = 496 \text{ mm}$$

$$\alpha = 1,80 \text{ graden}$$

$$\delta_{rel} = 590 \text{ mm} \text{ ----> } \delta_h * 100 / 67000$$

Percentage uitbuig. = 0,88 % voldoet , max verpl. < 1 %

De maximale verplaatsing voldoet aan stijfheidseisen volgen NEN -EN 50341-3 (november 2001) .

4.4 - Berekening krachten in ULS-toestand - (Ultimate limit state)

A - Wind belasting mastlichaam

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	normaalkr. N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2	621	480	0	0,00E+00	5,98E-03	213
2	2 -- 3	2760	6894	663	1,89E+05	5,98E-03	210
3	3 -- 4	3785	14176	3607	5,27E+06	5,96E-03	196
4	4 -- 5	4175	24599	7644	2,19E+07	5,86E-03	178
5	5 -- 6	1730	36567	12097	5,10E+07	5,67E-03	161
6	6 -- 7	2820	81475	13942	6,60E+07	5,59E-03	155
7	7 -- 8	4911	90783	16950	9,38E+07	5,45E-03	145
8	8 -- 9	5256	107420	22189	1,51E+08	5,17E-03	129
9	9 -- 10	4325	125774	27795	2,25E+08	4,86E-03	114
10	10 -- 11	1257	182832	32409	2,94E+08	4,62E-03	103
11	11 -- 12	5891	187838	33750	3,16E+08	4,54E-03	101
12	12 -- 13	6178	220168	40033	4,25E+08	4,21E-03	88
13	13 -- 14	6442	249306	46624	5,53E+08	3,90E-03	76
14	14 -- 15	1116	280589	53495	7,00E+08	3,58E-03	65
15	15 -- 16	5564	327070	54686	7,27E+08	3,53E-03	63
16	16 -- 17	3420	354985	60621	8,69E+08	3,25E-03	54
17	17 -- 18	3469	374538	64269	9,61E+08	3,11E-03	50
18	18 -- 19	5014	394692	67969	1,06E+09	2,96E-03	45
19	19 -- 20	2052	434751	73317	1,21E+09	2,74E-03	39
20	20 -- 21	3587	447131	75506	1,27E+09	2,66E-03	37
21	21 -- 22	3616	469088	79332	1,38E+09	2,50E-03	33
22	22 -- 23	7299	491645	83190	1,50E+09	2,35E-03	30
23	23 -- 24	7339	541823	90975	1,76E+09	2,07E-03	23
24	24 -- 25	3353	634478	98803	2,04E+09	1,78E-03	17
25	25 -- 26	3340	659478	102379	2,18E+09	1,65E-03	15
26	26 -- 27	3502	685017	105942	2,32E+09	1,52E-03	13
27	27 -- 28	3467	714353	109678	2,47E+09	1,39E-03	11
28	28 -- 29	6777	744329	113376	2,63E+09	1,26E-03	9
29	29 -- 30	6441	806205	120604	2,96E+09	1,01E-03	6
30	30 -- 31	5890	870644	127475	3,32E+09	7,50E-04	3
31	31 -- 32	4938	937647	133757	3,69E+09	4,98E-04	1
32	32 -- 33	4957	1007213	139024	4,08E+09	2,47E-04	0
33		0	1133058	144311	4,48E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

B - Horizontale belasting - belastinggeval 1a

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor.} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	6,66E-02	2325
2	2 -- 3		41802	41802	0,00E+00	6,66E-02	2287
3	3 -- 4			41802	9,95E+07	6,61E-02	2129
4	4 -- 5			41802	2,23E+08	6,48E-02	1936
5	5 -- 6			41802	3,46E+08	6,34E-02	1747
6	6 -- 7		256563	298365	3,94E+08	6,29E-02	1674
7	7 -- 8			298365	9,31E+08	6,17E-02	1562
8	8 -- 9			298365	1,81E+09	5,85E-02	1384
9	9 -- 10			298365	2,69E+09	5,48E-02	1217
10	10 -- 11		244261	542627	3,38E+09	5,19E-02	1094
11	11 -- 12			542627	3,73E+09	5,11E-02	1060
12	12 -- 13			542627	5,33E+09	4,70E-02	915
13	13 -- 14			542627	6,93E+09	4,31E-02	782
14	14 -- 15			542627	8,53E+09	3,91E-02	661
15	15 -- 16		228663	771289	8,80E+09	3,85E-02	641
16	16 -- 17			771289	1,07E+10	3,51E-02	551
17	17 -- 18			771289	1,18E+10	3,33E-02	500
18	18 -- 19			771289	1,30E+10	3,15E-02	453
19	19 -- 20		65673	836962	1,46E+10	2,89E-02	389
20	20 -- 21			836962	1,53E+10	2,78E-02	365
21	21 -- 22			836962	1,65E+10	2,60E-02	325
22	22 -- 23			836962	1,78E+10	2,42E-02	288
23	23 -- 24			836962	2,02E+10	2,09E-02	222
24	24 -- 25			836962	2,27E+10	1,76E-02	165
25	25 -- 26			836962	2,38E+10	1,62E-02	142
26	26 -- 27			836962	2,50E+10	1,48E-02	121
27	27 -- 28			836962	2,62E+10	1,34E-02	101
28	28 -- 29			836962	2,74E+10	1,20E-02	83
29	29 -- 30			836962	2,97E+10	9,42E-03	52
30	30 -- 31			836962	3,21E+10	6,91E-03	29
31	31 -- 32			836962	3,45E+10	4,50E-03	13
32	32 -- 33			836962	3,69E+10	2,20E-03	3
33				836962	3,93E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

C - Horizontale belasting - belastinggeval 1b

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor.} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	4,23E-02	1506
2	2 -- 3		22478	22478	0,00E+00	4,23E-02	1482
3	3 -- 4			22478	5,35E+07	4,21E-02	1381
4	4 -- 5			22478	1,20E+08	4,14E-02	1258
5	5 -- 6			22478	1,86E+08	4,06E-02	1137
6	6 -- 7		165751	188229	2,12E+08	4,03E-02	1090
7	7 -- 8			188229	5,51E+08	3,96E-02	1018
8	8 -- 9			188229	1,11E+09	3,77E-02	904
9	9 -- 10			188229	1,66E+09	3,54E-02	796
10	10 -- 11		164321	352549	2,09E+09	3,37E-02	716
11	11 -- 12			352549	2,32E+09	3,31E-02	694
12	12 -- 13			352549	3,36E+09	3,06E-02	600
13	13 -- 14			352549	4,40E+09	2,81E-02	514
14	14 -- 15			352549	5,44E+09	2,56E-02	434
15	15 -- 16		162565	515114	5,62E+09	2,52E-02	422
16	16 -- 17			515114	6,88E+09	2,30E-02	362
17	17 -- 18			515114	7,64E+09	2,18E-02	329
18	18 -- 19			515114	8,40E+09	2,07E-02	298
19	19 -- 20		43600	558714	9,48E+09	1,90E-02	256
20	20 -- 21			558714	9,96E+09	1,83E-02	241
21	21 -- 22			558714	1,08E+10	1,71E-02	214
22	22 -- 23			558714	1,16E+10	1,59E-02	190
23	23 -- 24			558714	1,33E+10	1,37E-02	146
24	24 -- 25			558714	1,49E+10	1,16E-02	109
25	25 -- 26			558714	1,57E+10	1,07E-02	94
26	26 -- 27			558714	1,64E+10	9,74E-03	80
27	27 -- 28			558714	1,72E+10	8,84E-03	67
28	28 -- 29			558714	1,80E+10	7,95E-03	55
29	29 -- 30			558714	1,96E+10	6,22E-03	35
30	30 -- 31			558714	2,12E+10	4,56E-03	19
31	31 -- 32			558714	2,28E+10	2,97E-03	8
32	32 -- 33			558714	2,44E+10	1,45E-03	2
33				558714	2,60E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

D - Horizontale belasting - belastinggeval 3

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor.} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	7,66E-02	2593
2	2 -- 3		67473	67473	0,00E+00	7,66E-02	2549
3	3 -- 4			67473	1,61E+08	7,58E-02	2368
4	4 -- 5			67473	3,60E+08	7,37E-02	2147
5	5 -- 6			67473	5,59E+08	7,14E-02	1932
6	6 -- 7		256544	324016	6,36E+08	7,05E-02	1851
7	7 -- 8			324016	1,22E+09	6,88E-02	1725
8	8 -- 9			324016	2,18E+09	6,50E-02	1527
9	9 -- 10			324016	3,13E+09	6,05E-02	1342
10	10 -- 11		252057	576073	3,88E+09	5,72E-02	1206
11	11 -- 12			576073	4,25E+09	5,63E-02	1169
12	12 -- 13			576073	5,95E+09	5,17E-02	1010
13	13 -- 14			576073	7,65E+09	4,74E-02	863
14	14 -- 15			576073	9,35E+09	4,30E-02	730
15	15 -- 16		246540	822613	9,64E+09	4,23E-02	709
16	16 -- 17			822613	1,17E+10	3,86E-02	609
17	17 -- 18			822613	1,29E+10	3,67E-02	554
18	18 -- 19			822613	1,41E+10	3,47E-02	501
19	19 -- 20		125377	947990	1,58E+10	3,18E-02	431
20	20 -- 21			947990	1,66E+10	3,07E-02	405
21	21 -- 22			947990	1,80E+10	2,87E-02	361
22	22 -- 23			947990	1,94E+10	2,67E-02	320
23	23 -- 24			947990	2,22E+10	2,31E-02	246
24	24 -- 25			947990	2,50E+10	1,95E-02	183
25	25 -- 26			947990	2,63E+10	1,80E-02	158
26	26 -- 27			947990	2,76E+10	1,64E-02	135
27	27 -- 28			947990	2,89E+10	1,49E-02	112
28	28 -- 29			947990	3,03E+10	1,34E-02	92
29	29 -- 30			947990	3,30E+10	1,05E-02	58
30	30 -- 31			947990	3,57E+10	7,69E-03	32
31	31 -- 32			947990	3,84E+10	5,01E-03	14
32	32 -- 33			947990	4,11E+10	2,45E-03	4
33				947990	4,38E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

E - Horizontale belasting - belastinggeval 4

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	4,33E-02	1532
2	2 -- 3		24801	24801	0,00E+00	4,33E-02	1507
3	3 -- 4			24801	5,90E+07	4,30E-02	1405
4	4 -- 5			24801	1,32E+08	4,23E-02	1279
5	5 -- 6			24801	2,05E+08	4,14E-02	1155
6	6 -- 7		166433	191234	2,34E+08	4,11E-02	1108
7	7 -- 8			191234	5,78E+08	4,03E-02	1034
8	8 -- 9			191234	1,14E+09	3,84E-02	918
9	9 -- 10			191234	1,71E+09	3,60E-02	808
10	10 -- 11		165148	356382	2,15E+09	3,42E-02	727
11	11 -- 12			356382	2,38E+09	3,37E-02	705
12	12 -- 13			356382	3,43E+09	3,10E-02	609
13	13 -- 14			356382	4,48E+09	2,85E-02	521
14	14 -- 15			356382	5,53E+09	2,60E-02	441
15	15 -- 16		163566	519948	5,71E+09	2,55E-02	428
16	16 -- 17			519948	6,98E+09	2,34E-02	368
17	17 -- 18			519948	7,75E+09	2,22E-02	335
18	18 -- 19			519948	8,52E+09	2,10E-02	303
19	19 -- 20		48811	568758	9,61E+09	1,92E-02	260
20	20 -- 21			568758	1,01E+10	1,86E-02	244
21	21 -- 22			568758	1,09E+10	1,74E-02	218
22	22 -- 23			568758	1,18E+10	1,62E-02	193
23	23 -- 24			568758	1,34E+10	1,40E-02	149
24	24 -- 25			568758	1,51E+10	1,18E-02	111
25	25 -- 26			568758	1,59E+10	1,08E-02	95
26	26 -- 27			568758	1,67E+10	9,90E-03	81
27	27 -- 28			568758	1,75E+10	8,98E-03	68
28	28 -- 29			568758	1,83E+10	8,07E-03	56
29	29 -- 30			568758	1,99E+10	6,32E-03	35
30	30 -- 31			568758	2,15E+10	4,64E-03	20
31	31 -- 32			568758	2,31E+10	3,02E-03	9
32	32 -- 33			568758	2,48E+10	1,48E-03	2
33				568758	2,64E+10	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

F - Excentriciteit moment t.g.v. eigengewicht draden

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2				0,00E+00	1,57E-04	3
2	2 -- 3				3,66E+06	1,57E-04	2
3	3 -- 4				3,66E+06	1,20E-04	2
4	4 -- 5				3,66E+06	9,05E-05	2
5	5 -- 6				3,66E+06	7,17E-05	2
6	6 -- 7				3,66E+06	6,66E-05	1
7	7 -- 8				3,66E+06	5,99E-05	1
8	8 -- 9				3,66E+06	5,16E-05	1
9	9 -- 10				3,66E+06	4,54E-05	1
10	10 -- 11				3,66E+06	4,20E-05	1
11	11 -- 12				3,66E+06	4,12E-05	1
12	12 -- 13				3,66E+06	3,78E-05	1
13	13 -- 14				3,66E+06	3,55E-05	1
14	14 -- 15				3,66E+06	3,37E-05	1
15	15 -- 16				3,66E+06	3,34E-05	1
16	16 -- 17				3,66E+06	3,21E-05	0
17	17 -- 18				3,66E+06	3,15E-05	0
18	18 -- 19				3,66E+06	3,10E-05	0
19	19 -- 20				2,51E+07	3,03E-05	0
20	20 -- 21				2,51E+07	2,85E-05	0
21	21 -- 22				2,51E+07	2,57E-05	0
22	22 -- 23				2,51E+07	2,30E-05	0
23	23 -- 24				2,51E+07	1,86E-05	0
24	24 -- 25				2,51E+07	1,49E-05	0
25	25 -- 26				2,51E+07	1,33E-05	0
26	26 -- 27				2,51E+07	1,18E-05	0
27	27 -- 28				2,51E+07	1,05E-05	0
28	28 -- 29				2,51E+07	9,22E-06	0
29	29 -- 30				2,51E+07	6,92E-06	0
30	30 -- 31				2,51E+07	4,88E-06	0
31	31 -- 32				2,51E+07	3,07E-06	0
32	32 -- 33				2,51E+07	1,45E-06	0
33					2,51E+07	0,00E+00	0

4.5 - Maximale krachten in ULS-toestand

Eigengewicht conductors, insulators	$G_k =$	1,20)*	1,20
Eigengewicht mast	$G_k =$	1,20)**	1,20
Windbelasting mastlichaam	$Q_{wk} =$	1,60		0,45
Belasting geval 1a	$Q_{wk} =$	1,50		0,00
Belasting geval 1b	$Q_{wk} =$	0,00		0,00
Belasting geval 3	$Q_{ik} =$	0,00		1,50
Belasting geval 4	$Q_{pk} =$	0,00		0,00

knoop nummer	staaf i-j	normaal kr. kN	dwars kr. kN	moment kNm
1	1 -- 2	0,48	0,00	0,00
2	2 -- 3	6,89	67,66	16,11
3	3 -- 4	14,18	68,49	178,13
4	4 -- 5	24,60	69,62	381,84
5	5 -- 6	36,57	70,87	589,07
6	6 -- 7	81,48	327,94	670,88
7	7 -- 8	90,78	328,78	1261,92
8	8 -- 9	107,42	330,26	2234,01
9	9 -- 10	125,77	331,83	3210,59
10	10 -- 11	182,83	585,19	3975,30
11	11 -- 12	187,84	585,56	4355,80
12	12 -- 13	220,17	587,33	6085,82
13	13 -- 14	249,31	589,25	7821,18
14	14 -- 15	280,59	596,12	9562,13
15	15 -- 16	327,07	837,99	9857,78
16	16 -- 17	354,98	839,66	11912,90
17	17 -- 18	374,54	840,69	13152,16
18	18 -- 19	394,69	841,73	14392,95
19	19 -- 20	434,75	968,61	16251,64
20	20 -- 21	447,13	969,23	17075,22
21	21 -- 22	469,09	970,30	18505,62
22	22 -- 23	491,65	971,39	19937,62
23	23 -- 24	541,82	973,58	22806,44
24	24 -- 25	634,48	975,78	25681,74
25	25 -- 26	659,48	976,78	26999,72
26	26 -- 27	685,02	977,79	28319,05
27	27 -- 28	714,35	978,84	29713,14
28	28 -- 29	744,33	979,88	31108,73
29	29 -- 30	806,20	981,91	33904,27
30	30 -- 31	870,64	983,84	36705,47
31	31 -- 32	937,65	985,61	39511,94
32	32 -- 33	1007,21	987,09	42323,03
33		1133,06	988,58	45138,36

)** - Maatgevende belastingcombinatie voor staven 1 t/m 32

4.6 - Toetsing van de doorsnede

Elasticiteitsmodulus E-	N/mm ²	210000	
Vloegrens f _y	N/mm ²	355	Voor wanddikte t < 40
Vloegrens f _y	N/mm ²	335	Voor wanddikte t >= 40

A- Controle buigspanning

Toetsingregel :

$$N_{Ed} / N_{Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$$

waarin: $M_{y,Ed} = M_{1,y,Ed} + \sum N_{Ed,i} * \delta_{rel,i}$

$M_{1,y,Ed}$ = buigende moment uit computer

$N_{Ed,i}$ = normaal kracht uit computer uitvoer ter plaatse knoop i

$\delta_{rel,i}$ = maximale horizontale verplaatsing t.p.v. knoop i = $\delta_{i,max} - \delta_{j,max}$

$M_{y,el,Rd} = W_{y,el} * f_y$; $N_{Rd} = A * f_y$

staaf nummer	profiel D _{voet} - D _{top} mm	moment M _{1,y,Ed} kNm	drukkracht N _{c,Rd} kN	rel.verpl. δ_{rel} mm	M _{y,Ed} in kNm	M _{y,el,Rd} in kNm	toetsings- regel
1	500 / 795	16,11	6,89	35	16,4	1217,6	0,01
2	500 / 795	178,13	14,18	147	180,5	1640,9	0,11
3	500 / 795	381,84	24,60	179	388,6	2253,2	0,17
4	500 / 795	589,07	36,57	174	602,2	2962,6	0,21
5	795 / 1090	670,88	81,48	66	689,3	3602,0	0,20
6	795 / 1090	1261,92	90,78	102	1289,6	4159,5	0,31
7	795 / 1090	2234,01	107,42	161	2279,0	5160,0	0,45
8	795 / 1090	3210,59	125,77	151	3274,5	6268,3	0,53
9	1090 / 1287	3975,30	182,83	110	4059,4	7887,1	0,52
10	1090 / 1287	4355,80	187,84	30	4445,5	8191,2	0,55
11	1090 / 1287	6085,82	220,17	130	6204,1	9643,9	0,65
12	1287 / 1582	7821,18	249,31	119	7969,1	12661,5	0,64
13	1287 / 1582	9562,13	280,59	109	9740,6	14575,7	0,68
14	1287 / 1582	9857,78	327,07	17	10041,9	14913,5	0,68
15	1287 / 1582	11912,90	354,98	81	12125,7	16624,6	0,74
16	1582 / 1876	13152,16	374,54	45	13381,9	19713,9	0,69
17	1582 / 1876	14392,95	394,69	43	14639,6	20952,1	0,71
18	1582 / 1876	16251,64	434,75	57	16523,0	22780,2	0,73
19	1582 / 1876	17075,22	447,13	22	17356,2	23541,9	0,75
20	1582 / 1876	18505,62	469,09	36	18803,4	24893,3	0,76
21	1582 / 1876	19937,62	491,65	33	20251,7	26282,5	0,78
22	1876 / 2163	22806,44	541,82	60	23153,0	31162,7	0,75
23	1876 / 2163	25681,74	634,48	51	26060,9	34417,6	0,77
24	1876 / 2163	26999,72	659,48	21	27392,5	35961,1	0,77
25	1876 / 2163	28319,05	685,02	19	28724,7	37538,4	0,77
26	2163 / 2733	29713,14	714,35	18	30131,8	41742,2	0,73
27	2163 / 2733	31108,73	744,33	16	31539,6	43595,1	0,73
28	2163 / 2733	33904,27	806,20	28	34357,5	47421,5	0,73
29	2163 / 2733	36705,47	870,64	21	37177,1	51409,0	0,73
30	2163 / 2733	39511,94	937,65	15	39997,4	55557,5	0,73
31	2163 / 2733	42323,03	1007,21	9	42817,2	59866,9	0,73
32	2163 / 2733	45138,36	1133,06	3	45635,8	64337,4	0,72

B- Controle plooiestabiliteit

Toetsing regel :volgens NEN -EN 50341-3 (NEN 1060).

$$(\sigma_{N;Ed} / \sigma_{N;plooi}) + (\sigma_{MEd} / \sigma_{M;plooi}) \leq 1$$

Ploospanning t.g.v normaalkracht

Indien $d / t < 90 * a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = f_y$; $a_y = (f_{ref} / f_y)^{0,5}$; $f_{ref} = 235 \text{ N/mm}^2$

Indien $90 * a_y^2 < d / t < 315 a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = 0,3 * f_{y;d} + 14805 / (d/t)$

Ploospanning t.g.v moment

Indien $d / t < 157,5 * a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = f_{y;d}$

Indien $157,5 * a_y^2 < d / t < 315 a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = 0,6 * f_{y;d} + 14805 / (d/t)$

d mm	t mm	d/t	a _y	σ _{N;plooi;d} N/mm ²	σ _{M;plooi;d} N/mm ²
519	18,0	28,83	0,81	355	355
598	18,0	33,24	0,81	355	355
697	18,0	38,70	0,81	355	355
795	18,0	44,16	0,81	355	355
833	20,0	41,66	0,81	355	355
893	20,0	44,66	0,81	355	355
992	20,0	49,58	0,81	355	355
1090	20,0	54,50	0,81	355	355
1167	22,0	53,03	0,81	355	355
1188	22,0	54,01	0,81	355	355
1287	22,0	58,48	0,81	355	355
1385	25,0	55,39	0,81	355	355
1483	25,0	59,33	0,81	355	355
1500	25,0	59,99	0,81	353	355
1582	25,0	63,26	0,81	341	355
1631	28,0	58,24	0,81	355	355
1680	28,0	59,99	0,81	353	355
1750	28,0	62,49	0,81	343	355
1778	28,0	63,51	0,81	340	355
1827	28,0	65,26	0,81	333	355
1876	28,0	67,02	0,81	327	355
1975	30,0	65,83	0,81	331	355
2073	30,0	69,10	0,81	321	355
2118	30,0	70,60	0,81	316	355
2163	30,0	72,10	0,81	312	355
2211	32,0	69,08	0,81	321	355
2258	32,0	70,56	0,81	316	355
2353	32,0	73,53	0,81	308	355
2448	32,0	76,50	0,81	300	355
2543	32,0	79,47	0,81	293	355
2638	32,0	82,44	0,81	286	355
2733	32,0	85,41	0,81	280	355

Trace' VHZ - BWK

staaf nummer	profiel D _{voet} - D _{top}	σ_{MEd} N/mm ²	σ_{NEd} N/mm ²	$\sigma_{M;plooi;d}$ N/mm ²	$\sigma_{N;plooi;d}$ N/mm ²	toetsings- regel
1	500 / 795	4,96	0,25	355	355	0,01
2	500 / 795	45,07	0,46	355	355	0,13
3	500 / 795	71,29	0,69	355	355	0,20
4	500 / 795	82,35	0,89	355	355	0,23
5	795 / 1090	71,30	1,63	355	355	0,21
6	795 / 1090	118,13	1,71	355	355	0,34
7	795 / 1090	174,13	1,85	355	355	0,50
8	795 / 1090	203,91	1,96	355	355	0,58
9	1090 / 1287	195,72	2,39	355	355	0,56
10	1090 / 1287	196,33	2,35	355	355	0,56
11	1090 / 1287	247,39	2,62	355	355	0,70
12	1287/ 1582	240,67	2,42	355	355	0,68
13	1287/ 1582	254,22	2,54	355	355	0,72
14	1287/ 1582	241,78	2,84	355	353	0,69
15	1287/ 1582	273,18	2,98	355	341	0,78
16	1582/ 1876	248,60	2,70	355	355	0,71
17	1582/ 1876	255,66	2,76	355	353	0,73
18	1582/ 1876	268,37	2,93	355	343	0,76
19	1582/ 1876	266,05	2,93	355	340	0,76
20	1582/ 1876	275,69	3,00	355	333	0,79
21	1582/ 1876	281,02	3,06	355	327	0,80
22	1876/ 2163	277,72	3,03	355	331	0,79
23	1876/ 2163	282,32	3,38	355	321	0,81
24	1876/ 2163	276,38	3,39	355	316	0,79
25	1876/ 2163	277,51	3,44	355	312	0,79
26	2163/ 2733	261,98	3,30	355	321	0,75
27	2163/ 2733	262,44	3,36	355	316	0,75
28	2163/ 2733	268,13	3,53	355	308	0,77
29	2163/ 2733	267,19	3,66	355	300	0,76
30	2163/ 2733	265,59	3,79	355	293	0,76
31	2163/ 2733	263,47	3,92	355	286	0,76
32	2163/ 2733	260,96	4,25	355	280	0,75

5.0 - Berekening ankers, bouten en flensverbindingen

uitgangspunt: gerolde draad

bouten	A _s in mm ²	f _{ub} in N/mm ²	F _{t,Rd} in kN	F _{v,Rd} in kN
M 48 - 8,8	1473	800	848,45	565,63
M 48 - 10,9	1473	1000	1060,56	589,20
M 45 - 8,8	1306	800	752,26	501,50
M 45 - 10,9	1306	1000	940,32	522,40
M 42 - 8,8	1121	800	645,64	430,43
M 42 - 10,9	1121	1000	807,05	448,36
M 39 - 8,8	976	800	562,04	374,70
M 39 - 10,9	976	1000	702,55	390,31
M 39 - 12,9	976	1200	843,07	468,37
M 36 - 8,8	817	800	470,59	313,73
M 36 - 10,9	817	1000	588,24	326,80
M 33 - 8,8	694	800	399,49	266,33
M 33 - 10,9	694	1000	499,36	277,42
M 30 - 8,8	561	800	322,90	215,27
M 30 - 10,9	561	1000	403,62	224,24

Max. trekkracht in de ankers en boutverbindingen :

$$F_{Ed} = M_{y,Ed} * a / I_p - N_{Ed} / n$$

Waarin :

M_{y,Ed} = max. moment t.p.v aansluiting t.g.v rekenbelasting

N_{Ed} = max. normaal kracht t.p.v aansluiting t.g.v rekenbelasting

a = max. afstand bout tot zwaartepunt boutenpatroon = diameter stc. / 2

n = aantal bouten en $I_p = \sum (I_x^2 + I_y^2) = (n / 2) * (d_{stc} / 2)^2$

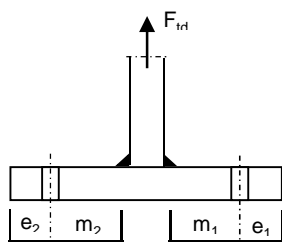
Flensverbinding met één boutrij : $I_p = (n / 2) * (d_{stc} / 2)^2$

Flensverbinding met twee boutrij : $I_p = (n / 4) * [(d_{stc1} / 2)^2 + (d_{stc2} / 2)^2]$

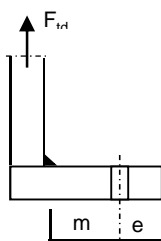
Flensverbinding met twee boutrij symmetrisch (voetplaat) :

$$I_p = (n / 2) * (d_{stc.gemiddeld} / 2)^2$$

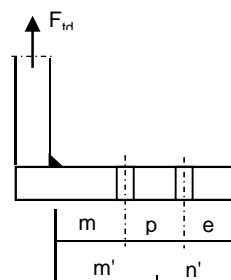
Flenzen en voetplaat:



1 -Voetplaat



2 -Flens met 1 rij bouten



3 -Flens met 2 rij bouten

Trace' VHZ - BWK

1 - Voetplaat :
 $m = \max. (m_1; m_2)$
 $e = \max. (e_1; e_2)$
 $n = \min. (1,25 * m; e)$

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Rd} = 4 * M_{pl} / m$
 Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Rd} = (2 * M_{pl} + n * 2 * F_{t;u;d}) / (m + n)$
 Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Rd} = 2 * F_{t;u;d}$

2 - Flens met 1 rij bouten :
 m, n en e zoals bij voetplaat

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Rd} = 2 * M_{pl} / m$
 Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Rd} = (M_{pl} + n * F_{t;u;d}) / (m + n)$
 Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Rd} = F_{t;u;d}$

3 - Flens met 2 rij bouten :
 $m' = m + p / 2$
 $n' = n + p / 3$
 $n = \min. (1,25 * m; e)$

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Ed} = M_{pl} * (1+n'/n) / m'$
 Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Ed} = (M_{pl} + n' * F_{t;u;d}) / (m' + n')$
 Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Ed} = 2 * F_{t;u;d}$

$$M_{pl} = (1/4) * L_{eff} * t_{fl}^2 * f_y$$

$$L_{eff} = \min(p ; 4 * m + 1,25 * e ; 2 * \pi * m)$$

Bouten en ankers

st.c in mm	aantal bouten	$F_{t,Ed}$ kN	$F_{v,Ed}$ kN	knoop nummer	aanwezig bout	$F_{t,Rd}$ kN	toetsing- regel
Ankers							
st.c buitenkant		3083					
st.c binnenkant		2319					
2701	104	631,86	9,51	33	M 48 - 8,8	848,4	0,74
flenzen op 19,80 m hoogte.							
st.c buitenkant		1860,00					
st.c binnenkant		1660,00					
	80	760,64	12,20	24	M 48 - 10,9	1060,6	0,72
flenzen op 43,40 m hoogte.							
st.c buitenkant		1090,00					
1090,00	28	789,75	20,98	12	M 48 - 10,9	1060,6	0,74

Trace' VHZ - BWK

Dikte voetplaat en flenzen - conform NEN - EN 1993-1-8,

Stc1	Stc2 mm	m mm	e mm	n mm	m' mm	n' mm	l _{ef} mm
voetplaat							
3083,00	2319,00	168,2	145,0	145,0			140,1
3083,00	2319,00	168,2	145,0	145,0			186,3
flenzen op 19,80 m hoogte.							
1860,00	1660,0	69,8	60,0	60,0	119,8	110	130,4
1860,00	1660,0	69,8	60,0	60,0	119,8	110	130,4
flenzen op 43,40 m hoogte.							
1090,00	1090,0	66,5	60,0	60,0			122,3
1090,00	1090,0	69,5	60,0	60,0			122,3

flens dikte mm	M _{pl;d} Nmm	bezwijk- vorm 1	bezwijk- vorm 2	bezwijk- vorm 3	maatgev. F _{t,Rd}	F _{t,Ed} kN	toetsing- regel
voetplaat							
100	1,17E+08	2790,20	1534,82	1696,90	1534,82	1263,73	0,82
100	1,56E+08	3709,44	1781,66	1696,90	1696,90	1263,73	0,74
flenzen op 19,80 m hoogte.							
140	1,76E+08	4156,32	1780,13	2121,12	1780,13	1521,27	0,85
140	1,76E+08	4156,32	1780,13	2121,12	1780,13	1521,27	0,85
flenzen op 43,40 m hoogte.							
80	6,56E+07	1971,88	1021,34	1060,56	1021,34	789,75	0,77
80	6,56E+07	1886,75	997,67	1060,56	997,67	789,75	0,79
Krachten in kN							

Lassen
A - Flenzen

Alle lassen: voorberekt 1/2 V- las met een tegenlas (K35 , lasdetail 301 van NEN 2063).

B - Buizen

Alle lassen: voorberekt X- las

Bij gelijke wanddikte (K50 , lasdetail 102 van NEN 2063).

Bij dikte overgang asymmetrisch (K45 , lasdetail 112 van NEN 2063).

Bouten

Alle bouten: Voorspanning 70% van de trekkracht met betrekking tot de capaciteit van de bout in de uiterste grenstoestand

6.0 - Controle berekening vortex shedding

Belasting loodrecht op windrichting (respons door wervelvorming) - Eurocode 1

De respons is bepaald volgens Eurocode 1, Deel 1 - 4 ,bijlage E

De kritische windsnelheid $v_{crit,1} = b * n_{i,y} / St$

b is de referentiebreedte van de doorsnede waarbij resonantie met de wervelvorming optreedt voor cirkelvormige cilinders is de referentiebreedte de uitwendige diameter.

St is de Strouhal getal conform E.1.3.2 ; voor cirkelcilinders $St = 0,18$

buis	$n_{1,y}$ Hz	$d_{buis,gem}$ m	St	$v_{krit,1}$ m/s
500 / 2733	0,72	1,617	0,18	6,44

Scrutongetal Sc

De Scrutongetal Sc word bepaald met:

$$Sc = 2 * \delta_s * m_{i,e} / \rho * b^2$$

ρ is de dichtheid van lucht: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

b is de referentiebreedte van de doorsnede waarbij resonantie met de wervelvorming optreedt

$$b = d_{w,gem}$$

δ_s is het logaritmische decrement van de constructieve demping

$$\delta_s = 0,030$$

Opmerking:

In Eurocode 1, Tabel F.2 is geen waarde gegeven voor de constructieve demping voor een hoogspanningsmast met een enkel buisprofiel. In de tabel wordt alleen de benaderde waarde van de constructieve demping van een stalen schoorsteen (met of zonder isolatie) aangegeven. In de NEN 1060 (Bovengrondse hoogspanningslijnen – voorloper van NEN-EN 50341) art. 9.2.6.5 wordt het logaritmisch decrement beschreven als $\delta = 2.\pi.D$. D is de dempingsmaat bij responsie loodrecht op de windrichting en is gelijk aan 0.005. Dit resulteert $\delta = 2.\pi.0.005 = 0.0314$. Deze formule is ook aangegeven in de DIN 4133 (Schornsteine aus Stahl) en als benaderde waarde van de constructieve demping van een stalen schoorsteen met 2 of 3 koppelingen is 0.025 en 0.03 aangegeven. Daarom wordt in deze berekening voor de constructieve demping 0.03 aangehouden.

Trace' VHZ - BWK

$m_{i,e}$ is de equivalente massa m_e per lengte eenheid, in kg/m, gewogen naar de trillingsvorm :

$$m_e = \frac{\int_0^l m(s) * \phi_i^2(s) ds}{\int_0^l \phi_i^2(s) ds}$$

Zie berekening eigenfrequentie

knoop nummer	verpl. δ mm	$\phi_{i,1}$	staaf nummer	ϕ_i	gewicht mast kg	gewicht flenzen+ geleiders-kg	massa m kg/m
1	982	1,000		1,000			
2	967	0,985	1 -- 2	0,992	133	450	1022,4
3	906	0,922	2 -- 3	0,954	607		255,0
4	830	0,845	3 -- 4	0,884	869		294,4
5	756	0,770	4 -- 5	0,808	997		338,1
6	727	0,741	5 -- 6	0,755	468	3346	3316,3
7	683	0,696	6 -- 7	0,719	776		430,9
8	613	0,625	7 -- 8	0,660	1386		470,0
9	547	0,557	8 -- 9	0,591	1529		518,5
10	497	0,506	9 -- 10	0,532	1415	3412	2098,6
11	483	0,492	10 -- 11	0,499	417		641,9
12	424	0,432	11 -- 12	0,462	1990	705	913,3
13	368	0,375	12 -- 13	0,403	2428		823,1
14	316	0,322	13 -- 14	0,348	2607		883,7
15	308	0,313	14 -- 15	0,318	460	3486	7890,6
16	268	0,273	15 -- 16	0,293	2326		949,5
17	246	0,250	16 -- 17	0,262	1629		1104,7
18	224	0,228	17 -- 18	0,239	1680		1138,6
19	195	0,199	18 -- 19	0,214	2478	880	1598,8
20	184	0,188	19 -- 20	0,193	1032		1213,7
21	166	0,169	20 -- 21	0,178	1830		1240,5
22	148	0,151	21 -- 22	0,160	1880		1274,4
23	116	0,118	22 -- 23	0,135	4182		1417,5
24	88	0,090	23 -- 24	0,104	4396	3325	2617,4
25	76	0,078	24 -- 25	0,084	2083		1543,2
26	66	0,067	25 -- 26	0,072	2128		1576,5
27	55	0,056	26 -- 27	0,062	2445		1715,5
28	46	0,047	27 -- 28	0,052	2498		1753,0
29	29	0,030	28 -- 29	0,038	5156		1809,2
30	17	0,017	29 -- 30	0,023	5370		1884,2
31	7	0,008	30 -- 31	0,012	5584		1959,1
32	2	0,002	31 -- 32	0,005	5797		2034,1
33	0	0,000	32 -- 33	0,001	6011	4476	3679,7

Trace' VHZ - BWK

staaf nummer	massa m kg/m	ϕ_i	s m	$\phi_i^2 * (s)$	$\phi_i^2 *(s)*m$	$\phi_i * (s)$
1 -- 2	1022	0,992	0,570	0,56	574,05	0,57
2 -- 3	255	0,954	2,380	2,16	552,02	2,27
3 -- 4	294	0,884	2,950	2,31	678,69	2,61
4 -- 5	338	0,808	2,950	1,92	650,63	2,38
5 -- 6	3316	0,755	1,150	0,66	2176,27	0,87
6 -- 7	431	0,719	1,800	0,93	400,47	1,29
7 -- 8	470	0,660	2,950	1,29	604,81	1,95
8 -- 9	518	0,591	2,950	1,03	533,86	1,74
9 -- 10	2099	0,532	2,300	0,65	1363,56	1,22
10 -- 11	642	0,499	0,650	0,16	104,01	0,32
11 -- 12	913	0,462	2,950	0,63	574,99	1,36
12 -- 13	823	0,403	2,950	0,48	394,71	1,19
13 -- 14	884	0,348	2,950	0,36	316,24	1,03
14 -- 15	7891	0,318	0,500	0,05	397,82	0,16
15 -- 16	949	0,293	2,450	0,21	199,89	0,72
16 -- 17	1105	0,262	1,475	0,10	111,49	0,39
17 -- 18	1139	0,239	1,475	0,08	96,11	0,35
18 -- 19	1599	0,214	2,100	0,10	153,14	0,45
19 -- 20	1214	0,193	0,850	0,03	38,51	0,16
20 -- 21	1240	0,178	1,475	0,05	58,05	0,26
21 -- 22	1274	0,160	1,475	0,04	48,00	0,24
22 -- 23	1417	0,135	2,950	0,05	75,75	0,40
23 -- 24	2617	0,104	2,950	0,03	83,45	0,31
24 -- 25	1543	0,084	1,350	0,01	14,62	0,11
25 -- 26	1577	0,072	1,350	0,01	11,17	0,10
26 -- 27	1716	0,062	1,425	0,01	9,30	0,09
27 -- 28	1753	0,052	1,425	0,00	6,63	0,07
28 -- 29	1809	0,038	2,850	0,00	7,57	0,11
29 -- 30	1884	0,023	2,850	0,00	2,95	0,07
30 -- 31	1959	0,012	2,850	0,00	0,83	0,03
31 -- 32	2034	0,005	2,850	0,00	0,13	0,01
32 -- 33	3680	0,001	2,850	0,00	0,01	0,00
		Σ	67,00	13,91	10239,71	22,84

$$m_e = 10239,7 / 13,9 = 736,0 \text{ kg/m}$$

$$Sc = 2 * \delta_s * m_{i,e} / \rho * b^2$$

buis	$m_{1,e}$ kg/m	δ_s	ρ kg/m ³	b = d _w in m	Sc
500 / 2733	736,0	0,030	1,25	1,617	13,5

Berekening van verplaatsingen

de grootste $y_{f,max}$ verplaatsing kan berekend worden met:

$$y_{F,max} / b = (1/St^2) * (1/Sc) * K * K_w * C_{lat}$$

St is de Strouhal getal = 0,18

Sc is de Scrutongetal = 13,5

K is trillingsvormfactor en is gelijk aan

$$K = \frac{\sum_{i=1}^m \int_{l_i} |\phi_i(s)| ds}{4 \cdot \pi \cdot \sum_{i=1}^n \int_{l_i} \phi_i^2(s) ds}$$

Voor i = 1 (eerste trillingsvorm) is m = n = 1

$$K = 22,84 / (4 \cdot \pi \cdot 13,91) = 0,131 \quad (\text{tabel E.5})$$

C_{lat} is de laterale krachtcoëfficiënt gegeven in E.1.5/2.5

$$\begin{aligned} C_{lat} : \quad & R_e (V_{crit}) < 3 \cdot 10^5 ; C_{lat} = 0,7 \\ & 5 \cdot 10^5 < R_e (V_{crit}) < 5 \cdot 10^6 ; C_{lat} = 0,2 \\ & R_e (V_{crit}) > 7 \cdot 10^7 ; C_{lat} = 0,3 \end{aligned}$$

$$R_e (V_{crit}) = b \cdot v_{crit} / \nu ;$$

ν is de kinematische viscositeit van de lucht ν = 15*10⁻⁶ m²/s

$$R_e (V_{crit}) = 1,617 \cdot 6,44 / 15 \cdot 10^{-6} = 6,9E+05$$

$$C_{lat} = 0,20$$

K_w is de effectieve correlatiefactor gegeven in E.1.5.2.4

$$K_w = \frac{\sum_{i=1}^m \int_{L_j} |\phi_i(s)| ds}{\sum_{i=1}^n \int_{l_i} |\phi_i(s)| ds} \leq 0,6$$

Voor i = 1 (eerste trillingsvorm) is m = n = 1

$$\begin{aligned} L_j / b &= 6 \\ L_j &= 9,70 \quad m - (\text{effectieve correlatielengte}) \end{aligned}$$

$$K_w = 8,47 / 22,84 = 0,37$$

$$y_{F,max} / b = 30,86 \cdot 0,074 \cdot 0,131 \cdot 0,37 \cdot 0,2 = 0,022$$

$$y_{F,max} = 1,617 \cdot 0,022 = 0,036 \quad m$$

$$\Delta \sigma_{dyn} = 2 \cdot C_{rd} \cdot y_{F,max}$$

Trace' VHZ - BWK

De factor C_{rd} volgt uit de spanning door een opgelegde verplaatsing volgens de eerste eigentrilling.

Opgelegde verplaatsing van 1000 mm

knoop nummer	staaf i--j	q_{last} N	F_{last} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	verpl. mm
1	1 -- 2		137168	137168	0,00E+00	4,7E-02	1000
2	2 -- 3			137168	7,82E+07	4,7E-02	973
3	3 -- 4			137168	4,05E+08	4,5E-02	863
4	4 -- 5			137168	8,09E+08	4,0E-02	738
5	5 -- 6			137168	1,21E+09	3,5E-02	628
6	6 -- 7			137168	1,37E+09	3,3E-02	589
7	7 -- 8			137168	1,62E+09	3,0E-02	532
8	8 -- 9			137168	2,02E+09	2,6E-02	449
9	9 -- 10			137168	2,43E+09	2,2E-02	378
10	10 -- 11			137168	2,74E+09	2,0E-02	330
11	11 -- 12			137168	2,83E+09	1,9E-02	317
12	12 -- 13			137168	3,24E+09	1,6E-02	265
13	13 -- 14			137168	3,64E+09	1,4E-02	220
14	14 -- 15			137168	4,05E+09	1,2E-02	181
15	15 -- 16			137168	4,12E+09	1,2E-02	175
16	16 -- 17			137168	4,45E+09	1,0E-02	147
17	17 -- 18			137168	4,65E+09	9,7E-03	133
18	18 -- 19			137168	4,86E+09	9,0E-03	119
19	19 -- 20			137168	5,14E+09	8,1E-03	101
20	20 -- 21			137168	5,26E+09	7,7E-03	94
21	21 -- 22			137168	5,46E+09	7,1E-03	83
22	22 -- 23			137168	5,67E+09	6,5E-03	73
23	23 -- 24			137168	6,07E+09	5,5E-03	56
24	24 -- 25			137168	6,47E+09	4,5E-03	41
25	25 -- 26			137168	6,66E+09	4,1E-03	35
26	26 -- 27			137168	6,84E+09	3,7E-03	30
27	27 -- 28			137168	7,04E+09	3,3E-03	25
28	28 -- 29			137168	7,24E+09	3,0E-03	20
29	29 -- 30			137168	7,63E+09	2,3E-03	13
30	30 -- 31			137168	8,02E+09	1,7E-03	7
31	31 -- 32			137168	8,41E+09	1,1E-03	3
32	32 -- 33			137168	8,80E+09	5,2E-04	1
33				137168	9,19E+09	0,0E+00	0

Trace' VHZ - BWK

Wissel spanning

$$\Delta\sigma_{\text{dyn}} = 2 * C_{\text{rd}} * y_{\text{F,max}}$$

staaf nummer	profiel		W _{y;el} mm ³	σ _{buiging} (C _{rd}) N/mm ²	y _{F,max} m	Δσ _{dyn} MPa
	D (mm)	t (mm)				
1	519	18,0	3429758	23	0,0357	1,6
2	598	18,0	4622182	88	0,0357	6,3
3	697	18,0	6347085	128	0,0357	9,1
4	795	18,0	8345293	145	0,0357	10,4
5	833	20,0	10146485	135	0,0357	9,7
6	893	20,0	11716965	138	0,0357	9,9
7	992	20,0	14535293	139	0,0357	10,0
8	1090	20,0	17657300	137	0,0357	9,8
9	1167	22,0	22217085	123	0,0357	8,8
10	1188	22,0	23073828	123	0,0357	8,8
11	1287	22,0	27165945	119	0,0357	8,5
12	1385	25,0	35666334	102	0,0357	7,3
13	1483	25,0	41058306	99	0,0357	7,0
14	1500	25,0	42009821	98	0,0357	7,0
15	1582	25,0	46829878	95	0,0357	6,8
16	1631	28,0	55532051	84	0,0357	6,0
17	1680	28,0	59020129	82	0,0357	5,9
18	1750	28,0	64169592	80	0,0357	5,7
19	1778	28,0	66315149	79	0,0357	5,7
20	1827	28,0	70122092	78	0,0357	5,6
21	1876	28,0	74035323	77	0,0357	5,5
22	1975	30,0	87782333	69	0,0357	4,9
23	2073	30,0	96951101	67	0,0357	4,8
24	2118	30,0	101298906	66	0,0357	4,7
25	2163	30,0	105742107	65	0,0357	4,6
26	2211	32,0	117583678	60	0,0357	4,3
27	2258	32,0	122803006	59	0,0357	4,2
28	2353	32,0	133581792	57	0,0357	4,1
29	2448	32,0	144814086	55	0,0357	4,0
30	2543	32,0	156499889	54	0,0357	3,8
31	2638	32,0	168639201	52	0,0357	3,7
32	2733	32,0	181232022	51	0,0357	3,6

Bepaling van het aantal spanningscycli

Het aantal spanningswisseling N veroorzaakt door trilling door wervelvorming wordt berekend met:

$$N = 2 * T * n_{i,y} * \epsilon_o * [V_{crit} / V_o]^2 * \exp[-(V_{crit} / V_o)^2] \geq 10^4$$

$n_y = n_{1,y} = 0,72$ Hz eigenfrequentie van trillingsvorm loodrecht op wind

T is levensduur in seconden = $3,2 * 10^7$ maal de verwachte levensduur in jaren

$V_{crit,1} = 6,44$ m/s De kritische windsnelheid

ϵ_o is bandbreedtefactor = 0,3

V_o is wortel(2) maal de modus van de Weibull waarschijnlijkheidsverdeling van de windsnelheid in m/s

$V_o = 20\%$ van de karakteristieke gemiddelde windsnelheid op hoogte waar wervelvorming plaatsvindt

$z_s = 62,1505$ m - hoogte waar wervelvorming plaatsvindt = $L_{mast} - L_j / 2$

Wedgebied II - onbebouwd

Basiswindsnelheid $V_{b,0} = 27$ m/s

Terreincategorie : II - Onbebouwd gebied

Richtingsfactor $C_{dir} = 1,0$

Seizoensfactor $C_{season} = 1,0$

Orografiefactor $C_o(z) = 1,0$

$z_0 = 0,200$ m

Gemiddelde windsnelheid $V_m(z) = (V_{b,0} * C_{dir} * C_{season}) * c_r(z)$

$c_r(z) = k_r * \ln\{z / z_0\}$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$

$c_r(z) = c_r(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$

$k_r = 0,19 \ln\{z_0 / z_{0,II}\}^{0,07}$ $z_{0,II} = 0,05$ m

$k_r = 0,19 \ln\{0,200 / 0,05\}^{0,07} = 0,21$

$c_r(z) = 0,21 * \ln\{28,5 / 0,200\} = 1,20$

$V_m(z) = 32,4$ m/s

$V_o = 32,4 * 20 / 100 = 6,49$ m/s

$N = 2 * 50 * 3,2 * 10^7 * 0,3 * 0,72 * [6,44 / 6,50]^2 * \exp[-(6,44 / 6,50)^2] = 2,53E+08$

Vermoeiingsschade t.g.v. dwarstrilling

De vermoeiingsschade vindt plaats door het belastingspectrum te toetsen aan de bij het detail behorende $\Delta\sigma$ -N lijn conform NEN 2063.

$$\Delta\sigma < 0,55 \Delta\sigma_k \text{ -----} \rightarrow N = \infty$$

$$0,55 \Delta\sigma_k < \Delta\sigma < \Delta\sigma_k \text{ -----} \rightarrow N \cdot \Delta\sigma^5 = N_k \cdot \Delta\sigma_k^5$$

$$\Delta\sigma > \Delta\sigma_k \text{ -----} \rightarrow N \cdot \Delta\sigma^3 = N_k \cdot \Delta\sigma_k^3$$

$$N_k = 10^7$$

$\Delta\sigma_i$ is het i^e spanningsniveau

$\Delta\sigma_k$ is het spanningsinterval behorende bij 10^7 wisselingen op de $\Delta\sigma_i$ -N lijn.

$$\gamma * \Delta\sigma = 1,2 * \Delta\sigma$$

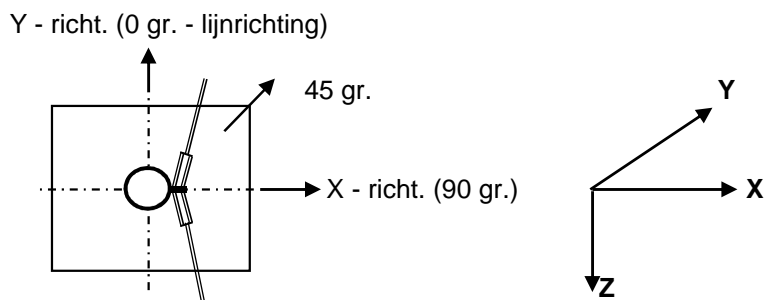
$\Delta\sigma_k = 45$ MPa Voorbewerkt X- las (K45 , lasdetail 112 van NEN 2063).

$\Delta\sigma_k = 35$ MPa Voorbewerkt 1/2V- las (K35 , lasdetail 301 van NEN 2063).

Plaats van trilling		$\gamma * \Delta\sigma =$	$\Delta\sigma_k$	$0,55 \Delta\sigma_k$	N - wissel.	N	D
Knoop		in MPa	in MPa	in MPa	$\Delta\sigma_i$ -N lijn	span.wissl.	beschadiging < 1
3	Lasnaad	7,51	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
4	Lasnaad	10,94	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
5	Lasnaad	12,48	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
6							
7	Lasnaad	11,85	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
8	Lasnaad	11,94	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
9	Lasnaad	11,80	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
10							
11	Lasnaad	10,53	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
12	flenzen	10,22	35	19,25	1,000E+10	2,53E+08	0,03
13	Lasnaad	8,76	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
14	Lasnaad	8,45	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
15							
16	Lasnaad	8,15	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
17							
18	Lasnaad	7,06	35	19,25	1,000E+10	2,53E+08	0,03
19							
20	Lasnaad	6,81	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
21							
22	Lasnaad	6,56	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
23	Lasnaad	5,93	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
24	flenzen	5,73	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
25							
26	Lasnaad	5,55	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
27							
28	Lasnaad	5,05	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
29	Lasnaad	4,90	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
30	Lasnaad	4,75	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
31	Lasnaad	4,61	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
32	Lasnaad	4,48	45	24,75	1,000E+10	2,53E+08	0,03
33	voetplaat	4,35	35	19,25	1,000E+10	2,53E+08	0,03

7.0 - Fundatie belastingen

Fundatie belastingen in ULS-toestand - (Ultimate limit state)



Belasting geval / comb	X - reactie kN	Y - reactie kN	Z - reactie kN	M _x - reactie kNm	M _y - reactie kNm	M _z - reactie kNm
Windrich. 90 graden						
1 - EG mast			1004			
2 - Windbelasting mast	144				4481	
3 - Belasting geval 1a	837		129		39304	
4 - Belasting geval 1b	559		144		25993	
5 - Belasting geval 3	948		273		43878	
6 - Belasting geval 4	569		167		26424	
Combinatie 1 : BG1 * 1,2 + BG2 * 1,6 + BG3 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	981		1133		43786	
Combinatie 2 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG4 * (1,2 eg, 0,3 windbel.)	586		1147		26833	
Combinatie 3 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,45 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	989		1277		45138	
Combinatie 4 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	596		1171		27264	

Samenvatting Fundatiebelastingen

	B.C. 1 - SLS $\gamma_{eg}=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 - ULS $\gamma_{eg}=1.2$, $\gamma_q=1.6$	B.C. 3 - ULS $\gamma_{eg}=0.9$, $\gamma_q=1.6$
Voetmoment	37205 kNm	45138 kNm	45138 kNm
Dwarskracht	835 kN	989 kN	989 kN
Verticale kracht	947 kN	1277 kN	852 kN

8.0 - Betonspanning onder voetplaat en instorting

st.c in mm	aantal ankers	$F_{t,Ed}$ kN	$F_{v,Ed}$ kN	knoop nummer	aanwezig anker	$F_{t,Rd}$ kN	Percentage belasting
Ankers krachten in ULS-toestand							
st.c buitenkant		3083,00					
st.c binnenkant		2319,00					
2701	104	631,86	9,51	33	M 48 - 8,8	848,45	0,74
Voorspanning ankers in SLS-toestand (100%)							
st.c buitenkant		3083,00					
st.c binnenkant		2319,00					
2701	104	520,68	8,03	33	M 48 - 8,8	848,45	0,61

Maximale trekkracht in de anker :

$$F_{t,Ed} = 631,9 \text{ kN}$$

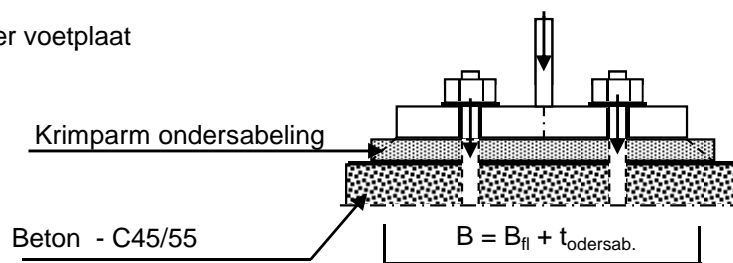
Maximale voorspanning in de anker :

$$F_{t,Ed} = 520,7 \text{ kN}$$

Maximale drukkracht :

$$F_{c,Ed} = 655,0 + 1,00 * 520,7 = 1175,7 \text{ kN}$$

A - drukspanning onder voetplaat



Toetsing :

$$\sigma_b < 0,7 * f_{cd} = 0,7 * 45 / 1,5 = 21,0 \text{ N/mm}^2$$

$$B_{fl} = 672,0 \text{ mm} \quad D = 2701 \text{ mm}$$

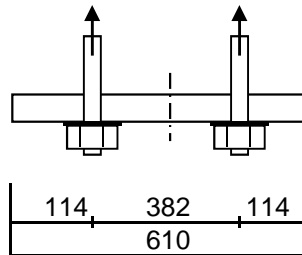
$$t_{ondersab.} = 40,0 \text{ mm} \quad n = 104$$

$$B = 712,0 \text{ mm}$$

$$A_{voetpl} = 712 * 2 * \pi * D / n = 116185 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{b,voet} = 2 * F_{c,Ed} / A = 20,2 \text{ N/mm}^2 < 21,0 \text{ -- Voldoet}$$

B - drukspanning onder instorting



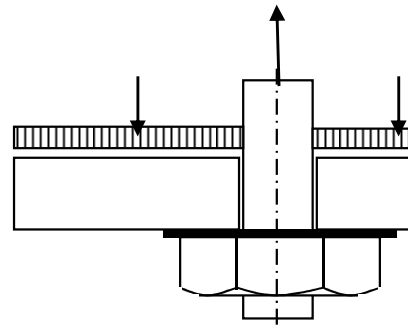
D = 2701 mm
n = 104

$A_{\text{storting}} = 610 * 2 * \pi * D / n = 99541 \text{ mm}^2$

$\sigma_{b;\text{stortr.}} = 2 * F_{c;\text{Ed}} / A = 12,7 \text{ N/mm}^2 < 21,0 \text{ -- Voldoet}$

Dikte instorting

$L_{\text{uitkr.}} = 114 \text{ mm}$
 $L_{\text{veld}} = 382 \text{ mm}$
 $t = 45 \text{ mm}$
 $f_{y;d} = 355 \text{ N/mm}^2$



$M_{\text{Ed;st}} = 82496 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z;\text{Ed;st}} = 2425 \text{ N/mm}'$

of $M_{\text{Ed;veld}} = 149078 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z;\text{Ed;st}} = 0 \text{ N/mm}'$

$M_{\text{Ed;max}} = 149078 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z;\text{Ed;st}} = 2425 \text{ N/mm}'$

$M_{\text{Rd}} = (1/4) * 1,0 * t^2 * f_y = 179719 \text{ Nmm/mm}'$

$V_{\text{Rd}} = 1,0 * t * f_y / 3^{0,5} = 9223 \text{ N/mm}'$

$M_{\text{Ed}} / M_{\text{Rd}} = 149078 / 179718,8 = 0,83 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_b = 294,5 \text{ N/mm}^2$

$V_{\text{Ed}} / V_{\text{Rd}} = 2425 / 9223 = 0,26 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\tau_z = 53,9 \text{ N/mm}^2$

vergelijkingsspanning :

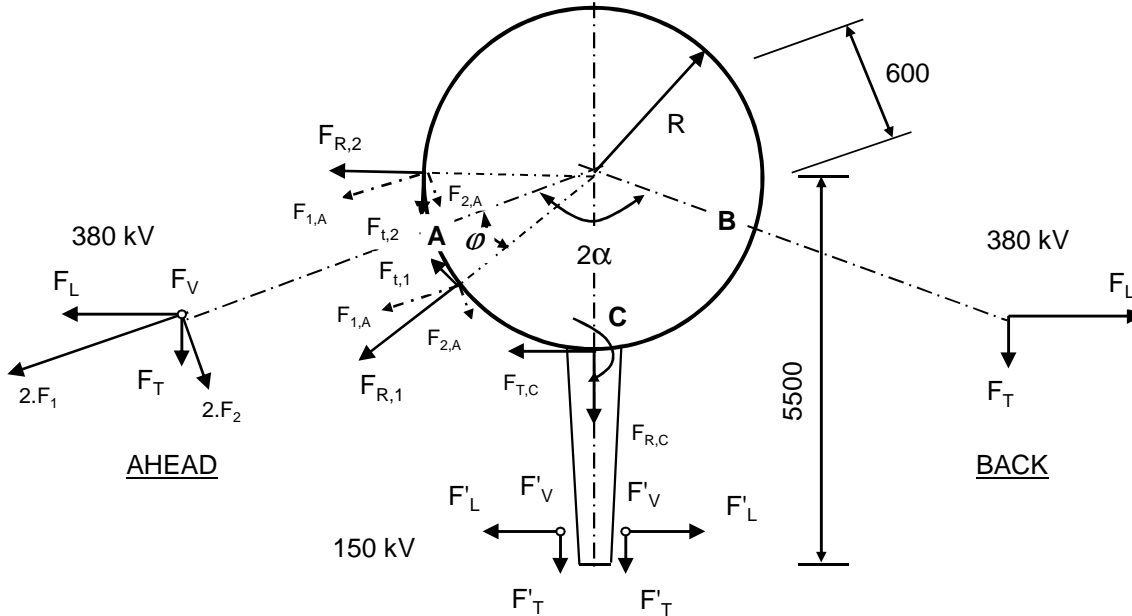
$\sigma_{\text{vlg}} = (294,5^2 + 3 * 53,9^2)^{0,5}$

$\sigma_{\text{vlg}} = 309 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ MPa -- Voldoet}$

9.0 - Detailberekeningen

9.1 - Berekening afspanpunt trekisolatoren 380 kV

Schema



F_V en F'_V : Verticale kracht resp. 380kV en 150kV
 F_T en F'_T : Transverse kracht resp. 380kV en 150kV
 F_L en F'_L : Longitudinale kracht resp. 380kV en 150kV

2α is hoek tussen lijnen en α is bissectrice van hoek tussen de lijnen

380 kV:

Per bevevestigingsring

$$F_{1;A} = (F_{L,Ah} \cdot \sin\alpha + F_{T,Ah} \cdot \cos\alpha) / 4 \quad ; \quad F_{1;B} = (F_{L,Ba} \cdot \sin\alpha + F_{T,Ba} \cdot \cos\alpha) / 4$$

$$F_{2;A} = (F_{L,Ah} \cdot \cos\alpha - F_{T,Ah} \cdot \sin\alpha) / 4 \quad ; \quad F_{2;B} = (F_{L,Ba} \cdot \cos\alpha - F_{T,Ba} \cdot \sin\alpha) / 4$$

$$F_{3;A} = F_{V,ah} / 4 \quad ; \quad F_{3;B} = F_{V,bh} / 4 \quad ;$$

$$F_{R;1;A} = F_{1;A} \cdot \cos\varphi + F_{2;A} \cdot \sin\varphi \quad ; \quad F_{T;1;A} = F_{1;A} \cdot \sin\varphi - F_{2;A} \cdot \cos\varphi$$

$$F_{R;2;A} = F_{1;A} \cdot \cos\varphi - F_{2;A} \cdot \sin\varphi \quad ; \quad F_{T;2;A} = F_{1;A} \cdot \sin\varphi + F_{2;A} \cdot \cos\varphi$$

$$; \quad M_w = | F_{T;1;A} + F_{T;2;A} | \cdot R$$

$$F_{R;1;B} = F_{1;B} \cdot \cos\varphi + F_{2;B} \cdot \sin\varphi \quad ; \quad F_{T;1;B} = F_{1;B} \cdot \sin\varphi - F_{2;B} \cdot \cos\varphi$$

$$F_{R;2;B} = F_{1;B} \cdot \cos\varphi - F_{2;B} \cdot \sin\varphi \quad ; \quad F_{T;2;B} = F_{1;B} \cdot \sin\varphi + F_{2;B} \cdot \cos\varphi$$

$$; \quad M_w = | F_{T;1;B} + F_{T;2;B} | \cdot R$$

150 kV:

Per bevevestigingsring

$$F_{T;C} = \sum F'_L / 2 \quad ; \quad M_{T;C} = F_{T;C} \cdot (5500 - R)$$

$$F_{R;C} = \sum F'_T / 2$$

$$F_{V;C} = \sum F'_V / 2 \quad ; \quad M_{V;C} = 2 \cdot F_{V;C} \cdot (5500 - R)$$

$$F'_{R;C} = \pm M_{C;L} / (2 \cdot z)$$

$$z = 2 \cdot (d^3_{uit} - d^3_{inw}) / 3 \cdot \pi \cdot (d^2_{uit} - d^2_{inw})$$

$$F_{R;C;max} = F_{R;C} + F'_{R;C}$$

Opmerking:

In mast W2H400+10 zijn de geleiders van de 150 kV niet aanwezig.

9.1.1 - Afspanpunt trekisolatoren op 57,0 meter hoogte

Ring gegevens:

$t_{buis;nom} = 20 \text{ mm}$

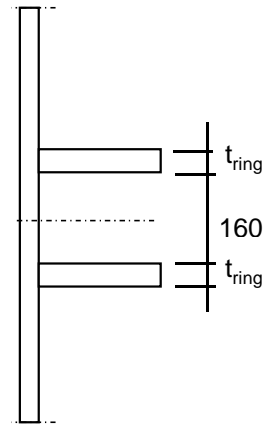
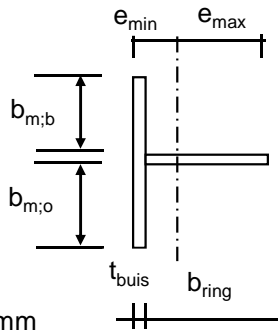
$t_{buis;reken} = 20 \text{ mm}$

$t_{ring;nom} = 20 \text{ mm}$

$t_{ring;reken} = 20 \text{ mm}$

$b_{ring} = 135 \text{ mm}$

Afstand tussen ringen = 160 mm



Mee werkende breedte :DIN 18801

$b_m = 0,138 * t * \lambda_a$

$\lambda_a = \pi * (E / f_y)^{0,5}$

Staal S355 ; $f_y = 355,0 \text{ N/mm}^2$

$E = 210000,0 \text{ N/mm}^2$

$b_{m;b} = 210,9 \text{ mm}$

$b_{m;o} = 80 \text{ mm}$

$A = 8918 \text{ mm}^2$

$e_{min} = 33,5 \text{ mm}$

$e_{max} = 121,5 \text{ mm}$

$I = 15614845 \text{ mm}^4$

$W_{min} = 128480 \text{ mm}^3$

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

$N_{Rd} = 2111 \text{ kN}$

$M_{y;Rd} = 30 \text{ kNm}$

$M_{w;Rd} = 4803 \text{ kNm}$ (torsieweerstand mast)

$V_{Rd} = 369 \text{ kN}$

Belastingen op 57,0 meter

Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 REV V 10.0 - Appendix O en O1

Belastingen - geleiders 380 kV

	Ahead			Back		
	F_V N	F_T N	F_L N	F_V N	F_T N	F_L N
BG 1a - (wind (90 gr))	18874	128282	199695	18874	128282	-199695
BG 3 - (wind (90) + ijs)	34638	128272	225106	34638	128272	-225106
BG 1a - (wind (45 gr))	20687	69837	132835	18700	138063	-212228
BG 3 - (wind (45)+ ijs)	35373	108360	213292	34479	131967	-228563
1a- Bundelbr.-(90 gr)	19841	91866	154315	0,0	0,0	0,0
3 - Bundelbr.-(90 gr + ijs)	23535	98655	172148	0,0	0,0	0,0
1a- Bundelbr.-(45 gr)	20743	67763	132149	0,0	0,0	0,0
3 - Bundelbr.-(45 gr + ijs)	24247	80606	158438	0,0	0,0	0,0

Trace' VHZ - BWK

Diameter mast t.p.v ringen D = 833 mm
 R = 416,6 mm

Mast 147 : Lijnhoek = 2. α = 160,4 graden
 Mast 146 : Lijnhoek = 2. α = 130,4 graden
 Mast 104 : Lijnhoek = 2. α = 163,5 graden
 Mast 102 : Lijnhoek = 2. α = 133,1 graden
 Lijnhoek = 2. α = 130,4 graden maatgevenc
 hoek ϕ = $\text{boogsin}(300 / (417+80)) = 37,2$ graden

	A		B		C	
	$F_{R;1;Ed}$ kN	$F_{R;2;Ed}$ kN	$F_{R;1;Ed}$ kN	$F_{R;2;Ed}$ kN	$F_{R;max;Ed}$ kN	$M_{T;Ed}$ kNm
BG 1a - (wind (90 gr))	51,8	41,9	51,8	41,9		
BG 3 - (wind (90) + ijs)	54,8	48,1	54,8	48,1		
BG 1a - (wind (45 gr))	31,0	28,7	55,4	44,4		
BG 3 - (wind (45)+ ijs)	49,0	46,3	56,0	48,8		
1a- Bundelbr.-(90 gr)	38,4	32,8	0,0	0,0		
3 - Bundelbr.-(90 gr + ijs)	42,0	36,8	0,0	0,0		
1a- Bundelbr.-(45 gr)	30,5	28,6	0,0	0,0		
3 - Bundelbr.-(45 gr + ijs)	36,4	34,4	0,0	0,0		

Roark's Formulas for stress & strain - tabel 9.2 - 20

Roark's Formulas for stress & strain - tabel 9.2 - 19

Trace' VHZ - BWK

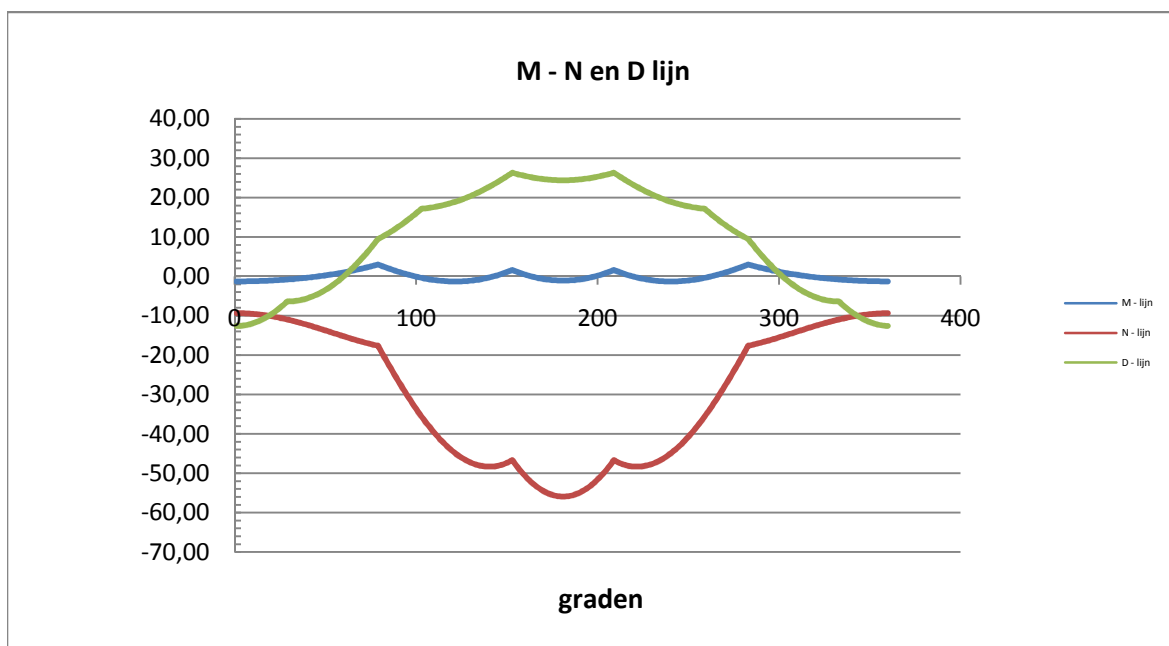
Belastinggeval : BG 1 - wind 90 gr.

φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-1,28	-9,34	-12,57	0,13	1,57
15,0	-1,15	-9,82	-10,73	0,42	4,87
30,0	-0,73	-11,17	-6,30	0,74	8,61
45,0	0,01	-13,14	-4,43	1,11	13,00
60,0	1,12	-15,35	0,39	1,55	18,10
75,0	2,67	-17,31	7,78	1,59	18,51
90,0	1,09	-27,21	12,88	1,73	20,16
105,0	-0,64	-37,45	17,36	0,66	7,76
120,0	-1,31	-44,73	18,89	0,60	7,05
135,0	-0,70	-48,16	21,74	1,97	22,97
150,0	1,27	-47,18	25,74	1,55	18,07
165,0	-0,28	-53,25	25,01	0,79	9,25
180,0	-1,07	-55,95	24,44	0,79	9,25
195,0	-0,28	-53,25	25,01	1,55	18,07
210,0	1,27	-47,18	25,74	1,97	22,97
225,0	-0,70	-48,16	21,74	0,60	7,05
240,0	-1,31	-44,73	18,89	0,66	7,76
255,0	-0,64	-37,45	17,36	1,73	20,16
270,0	1,09	-27,21	12,88	1,59	18,51
285,0	2,67	-17,31	7,78	1,55	18,10
300,0	1,12	-15,35	0,39	1,11	13,00
315,0	0,01	-13,14	-4,43	0,74	8,61
330,0	-0,73	-11,17	-6,30	0,42	4,87
345,0	-1,15	-9,82	-10,73	0,13	1,56
360,0	-1,28	-9,34	-12,56	0,00	0,01

$$F_{s;d,langs} = \Delta M_{s;d} * S / I$$

$$S = 182250 \text{ mm}^3$$

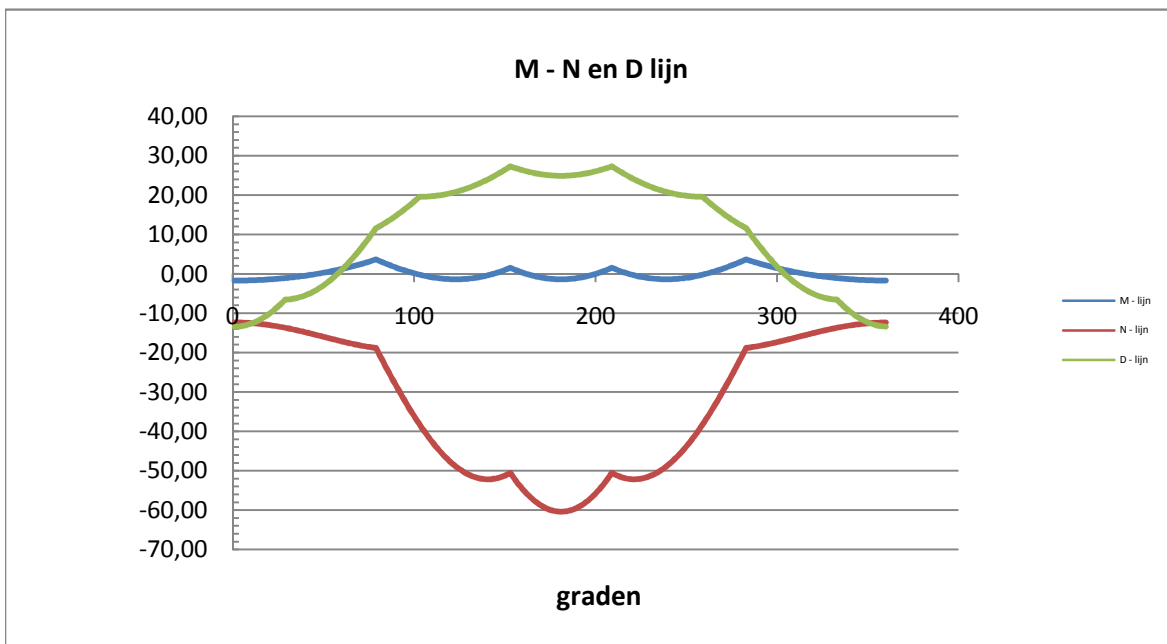
$$I = 15614845 \text{ mm}^4$$



Trace' VHZ - BWK

Belastinggeval : BG 3 - wind 90 gr + ijs.

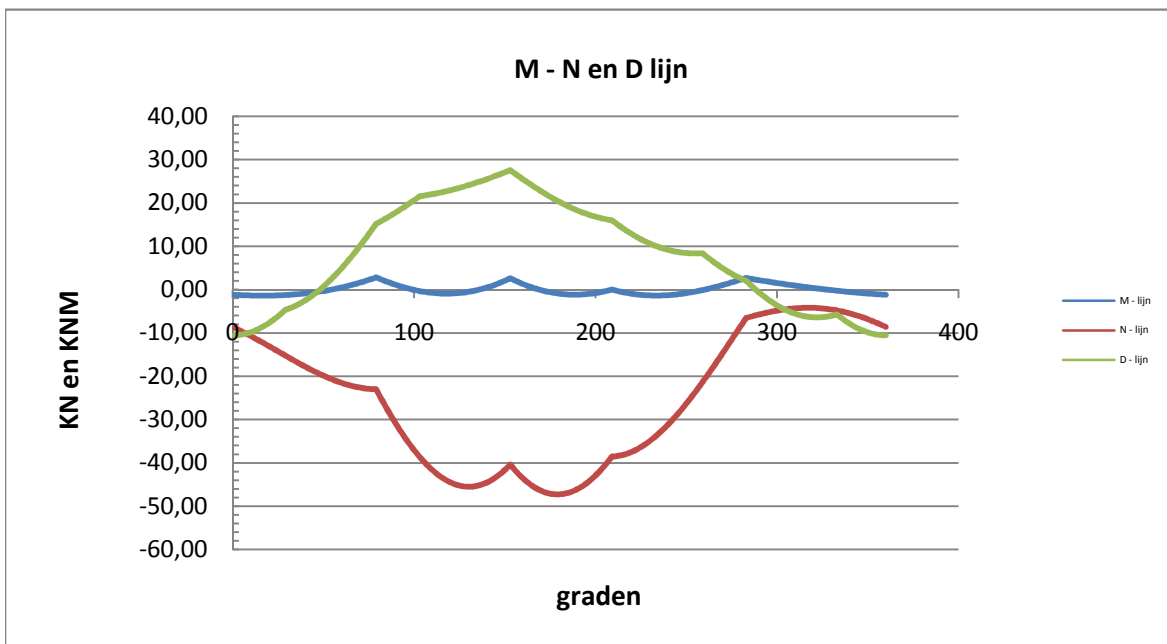
φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-1,68	-12,35	-13,43	0,18	2,07
15,0	-1,50	-12,76	-11,41	0,54	6,34
30,0	-0,96	-13,90	-6,48	0,94	10,99
45,0	-0,01	-15,51	-4,13	1,38	16,16
60,0	1,37	-17,25	1,41	1,88	21,90
75,0	3,25	-18,63	9,68	1,76	20,55
90,0	1,49	-29,18	15,10	1,98	23,13
105,0	-0,49	-40,25	19,61	0,84	9,80
120,0	-1,33	-48,15	20,59	0,53	6,14
135,0	-0,81	-51,95	22,99	2,00	23,32
150,0	1,19	-51,03	26,73	1,69	19,71
165,0	-0,50	-57,52	25,63	0,86	9,99
180,0	-1,36	-60,41	24,91	0,86	9,99
195,0	-0,50	-57,52	25,63	1,69	19,71
210,0	1,19	-51,03	26,73	2,00	23,32
225,0	-0,81	-51,95	22,99	0,53	6,14
240,0	-1,33	-48,15	20,59	0,84	9,80
255,0	-0,49	-40,25	19,61	1,98	23,13
270,0	1,49	-29,18	15,10	1,76	20,55
285,0	3,25	-18,63	9,68	1,88	21,90
300,0	1,37	-17,25	1,41	1,38	16,16
315,0	-0,01	-15,51	-4,13	0,94	10,99
330,0	-0,96	-13,90	-6,48	0,54	6,34
345,0	-1,50	-12,76	-11,41	0,18	2,06
360,0	-1,68	-12,36	-13,42	0,00	0,01



Trace' VHZ - BWK

Belastinggeval : BG 1a - wind 45 gr.

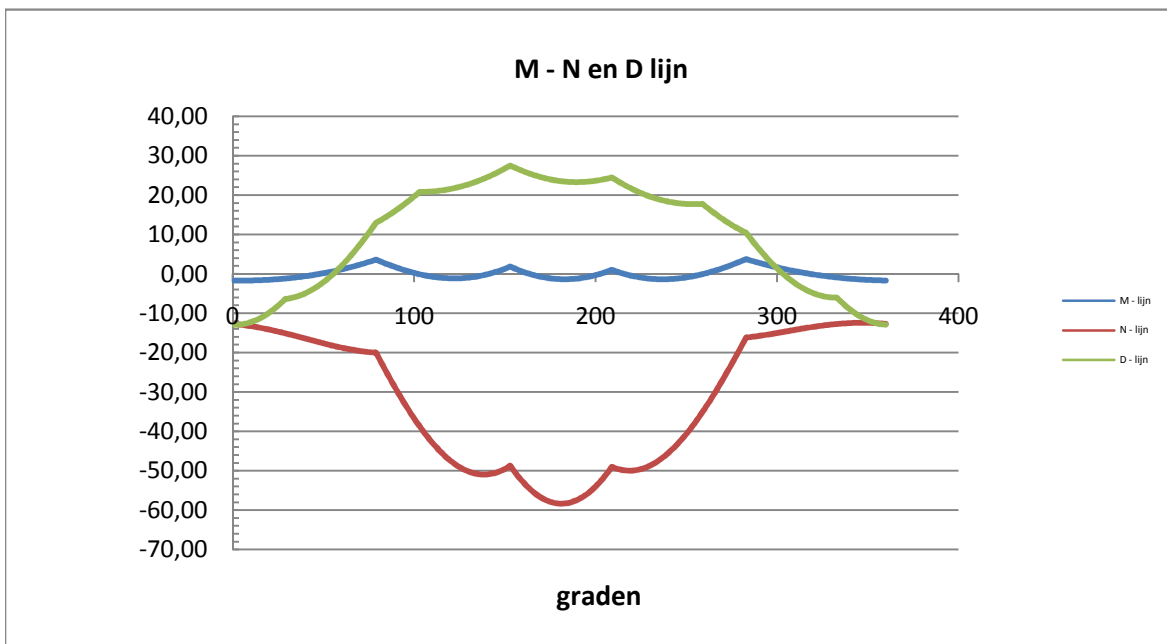
φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-1,21	-8,84	-10,55	0,17	2,02
15,0	-1,38	-12,13	-8,73	0,17	2,03
30,0	-1,20	-15,72	-4,40	0,62	7,26
45,0	-0,58	-19,08	-0,72	1,17	13,60
60,0	0,58	-21,67	5,38	1,78	20,78
75,0	2,36	-22,94	13,38	1,42	16,55
90,0	0,95	-31,67	18,08	1,49	17,38
105,0	-0,54	-39,99	21,70	0,36	4,15
120,0	-0,90	-44,68	23,01	0,91	10,62
135,0	0,01	-45,16	24,89	2,19	25,55
150,0	2,20	-41,23	27,20	1,84	21,43
165,0	0,36	-45,52	23,76	1,35	15,79
180,0	-0,99	-47,22	20,00	0,02	0,18
195,0	-1,00	-44,38	17,31	0,79	9,23
210,0	-0,21	-38,48	15,35	1,03	11,97
225,0	-1,24	-36,08	11,39	0,00	0,03
240,0	-1,24	-30,70	9,04	0,87	10,14
255,0	-0,37	-23,07	8,33	1,52	17,79
270,0	1,15	-14,09	4,66	1,30	15,17
285,0	2,45	-6,22	0,83	1,01	11,76
300,0	1,44	-4,81	-3,89	0,87	10,13
315,0	0,58	-4,22	-6,20	0,75	8,70
330,0	-0,17	-4,69	-5,97	0,61	7,10
345,0	-0,78	-6,26	-9,23	0,41	4,74
360,0	-1,18	-8,64	-10,56	0,02	0,25



Trace' VHZ - BWK

Belastinggeval : BG 3 - wind 45 gr + ijs.

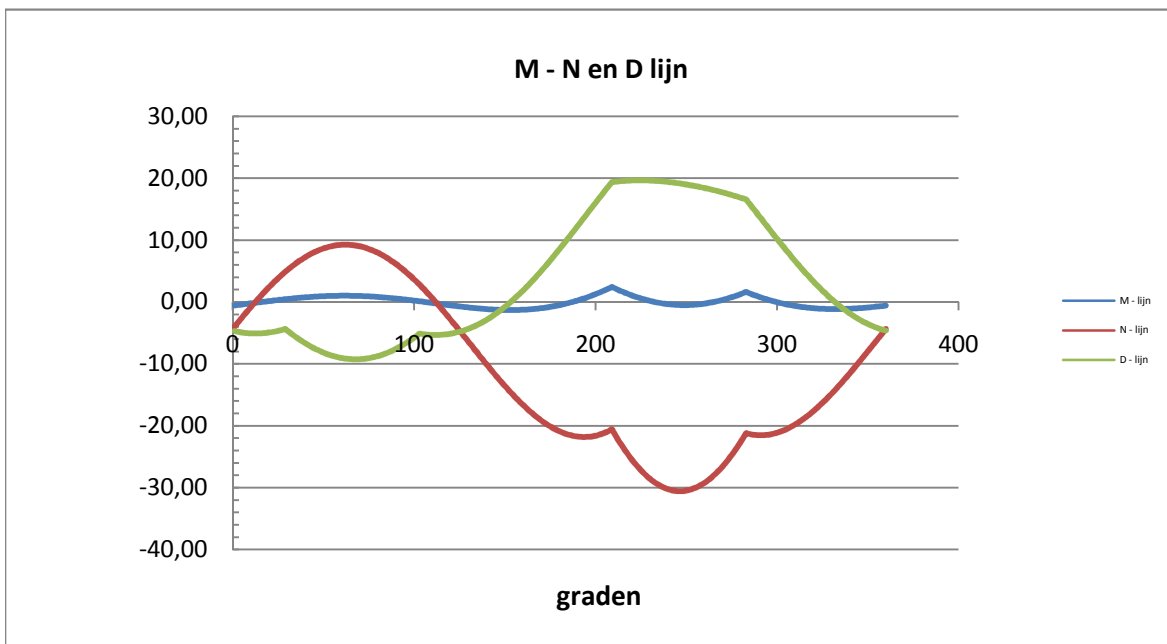
φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-1,73	-12,77	-12,93	0,10	1,17
15,0	-1,63	-13,79	-11,06	0,50	5,78
30,0	-1,13	-15,35	-6,25	0,93	10,90
45,0	-0,20	-17,17	-3,43	1,42	16,63
60,0	1,23	-18,85	2,50	1,96	22,89
75,0	3,19	-19,92	11,02	1,70	19,79
90,0	1,49	-30,06	16,45	1,91	22,24
105,0	-0,41	-40,58	20,82	0,75	8,81
120,0	-1,17	-47,81	21,65	0,60	7,01
135,0	-0,57	-50,88	23,72	2,04	23,84
150,0	1,48	-49,29	26,96	1,81	21,10
165,0	-0,33	-55,51	25,10	1,05	12,25
180,0	-1,38	-58,35	23,53	0,60	7,05
195,0	-0,78	-55,64	23,42	1,47	17,13
210,0	0,69	-49,36	23,90	1,72	20,12
225,0	-1,03	-49,44	20,33	0,32	3,77
240,0	-1,36	-45,12	18,26	0,96	11,17
255,0	-0,40	-37,04	17,70	2,01	23,44
270,0	1,61	-26,15	13,60	1,74	20,33
285,0	3,35	-16,03	8,63	1,81	21,15
300,0	1,54	-14,96	0,96	1,38	16,16
315,0	0,15	-13,77	-4,07	0,99	11,57
330,0	-0,84	-12,83	-6,04	0,62	7,27
345,0	-1,46	-12,45	-10,85	0,26	3,03
360,0	-1,72	-12,72	-12,91	0,01	0,08



Trace' VHZ - BWK

Belastinggeval : BG 1a - Bundelbreuk 90 gr

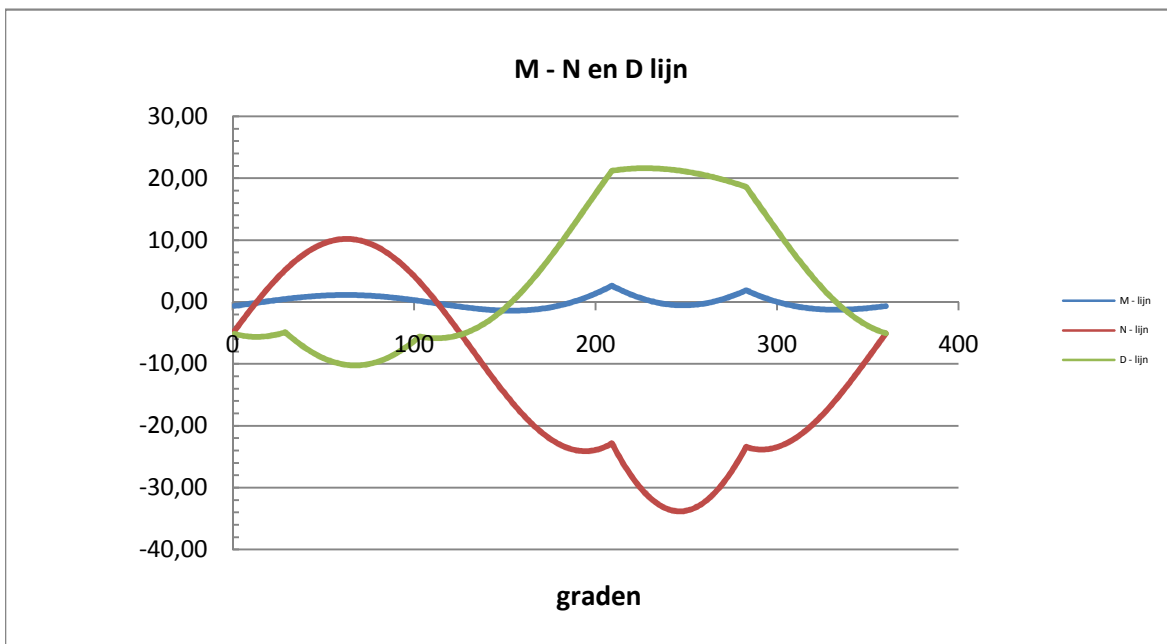
φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-0,55	-4,01	-4,69	0,54	6,35
15,0	0,00	1,12	-5,06	0,51	6,00
30,0	0,51	5,34	-4,83	0,37	4,26
45,0	0,88	8,15	-7,64	0,14	1,59
60,0	1,01	9,22	-9,10	0,12	1,43
75,0	0,89	8,44	-9,03	0,36	4,19
90,0	0,53	5,89	-7,41	0,52	6,11
105,0	0,01	1,86	-5,23	0,57	6,70
120,0	-0,57	-3,20	-5,08	0,48	5,63
135,0	-1,05	-8,67	-3,52	0,24	2,74
150,0	-1,28	-13,91	-0,56	0,16	1,87
165,0	-1,12	-18,23	3,68	0,68	7,90
180,0	-0,45	-21,03	8,86	1,27	14,85
195,0	0,83	-21,80	14,51	1,33	15,54
210,0	2,16	-21,59	19,43	1,66	19,35
225,0	0,50	-27,50	19,65	0,88	10,27
240,0	-0,38	-30,36	19,36	0,02	0,24
255,0	-0,40	-29,92	18,67	0,83	9,64
270,0	0,42	-26,25	17,63	0,85	9,97
285,0	1,28	-21,42	15,45	1,38	16,08
300,0	-0,10	-21,06	9,84	0,78	9,12
315,0	-0,88	-18,61	4,60	0,25	2,96
330,0	-1,13	-14,55	0,23	0,16	1,86
345,0	-0,98	-9,46	-2,93	0,39	4,61
360,0	-0,58	-4,38	-4,62	0,03	0,40



Trace' VHZ - BWK

Belastinggeval : BG 3 - Bundelbreuk 90 gr + ijs

φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-0,64	-4,69	-5,15	0,60	7,01
15,0	-0,04	1,02	-5,62	0,57	6,70
30,0	0,54	5,73	-5,40	0,41	4,83
45,0	0,95	8,91	-8,50	0,16	1,92
60,0	1,12	10,18	-10,08	0,12	1,42
75,0	0,99	9,40	-9,97	0,39	4,49
90,0	0,61	6,65	-8,15	0,57	6,66
105,0	0,04	2,25	-5,74	0,63	7,38
120,0	-0,59	-3,30	-5,62	0,54	6,27
135,0	-1,13	-9,34	-3,97	0,27	3,16
150,0	-1,40	-15,15	-0,75	0,16	1,86
165,0	-1,24	-19,98	3,88	0,73	8,48
180,0	-0,52	-23,14	9,57	1,38	16,13
195,0	0,87	-24,09	15,81	1,45	16,96
210,0	2,32	-23,95	21,26	1,81	21,08
225,0	0,51	-30,46	21,60	0,94	11,02
240,0	-0,43	-33,60	21,39	0,01	0,08
255,0	-0,42	-33,10	20,73	0,94	11,01
270,0	0,52	-29,01	19,68	0,96	11,23
285,0	1,48	-23,67	17,34	1,55	18,12
300,0	-0,07	-23,37	11,13	0,89	10,39
315,0	-0,96	-20,75	5,31	0,30	3,53
330,0	-1,26	-16,31	0,42	0,16	1,88
345,0	-1,10	-10,72	-3,13	0,43	5,00
360,0	-0,67	-5,09	-5,06	0,04	0,43



Maatgevende belastinggeval : BG 3 - wind 45 gr + ijs

Controle spanningen :

$N_{Ed,max} =$	58,4	kN	$N_{Rd} =$	2111	kN
$M_{y,Ed,max} =$	3,77	kNm	$M_{Rd} =$	30	kNm
$M_{w,Ed,max} =$	5,4	kNm	$M_{Rd} =$	4803	kNm
$V_{Ed,max} =$	27,5	kN	$V_{Rd} =$	369	kN

$$N_{Ed,max} / N_{Rd} = 58,35 / 2111 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 6,5 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed,max} / M_{y,Rd} = 3,77 / 30,4 = 0,12 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_b = 29,3 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,max} / V_{Rd} = 27,47 / 369 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 10,2 \text{ N/mm}^2$$

Bij maximale moment : $N_{Ed} = 16,19$
 $V_{Ed} = 10,41$

$$\sigma_b + \sigma_N = 29,3 + 1,8 = 31,1 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 3,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg} = \{ (\sigma_b + \sigma_N)^2 + 3 \cdot \tau_z^2 \}^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 32 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las.

Per bevestiging (2 * bevestigingspunten en 2 * ringen)

$F_{R,1,h} =$	54,76	kN
$F_{T,1,h} =$	43,37	kN
$F_z =$	17,32	kN
$F_{Langs,Ed} =$	25,55	kN

$$L_{las} = b_{m,ring} = 0,138 \cdot t \cdot \pi \cdot (E/fy)^{0,5} = 210 \text{ mm}$$

of

$$L_{las} = 2 \cdot 80 = 160 \text{ mm}$$

$$L_{las} = 160 \text{ mm} - \text{maatgevend}$$

$$\text{lasdikte } a = 5 \text{ mm} - \text{hoeklas}$$

t.g.v. $F_{R,1,h}$:

$$\sigma_1 = \tau_1 = F_{R,1,h} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min} \cdot 2^{0,5}) = 24,2 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v. $F_{T,1,h}$:

$$\tau_2 = F_{T,1,h} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min}) = 27,11 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v. $F_{Langs,Ed}$:

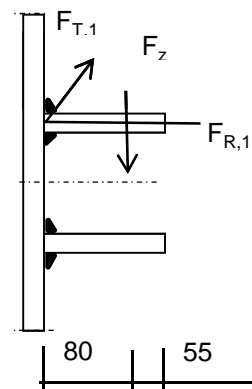
$$\tau_2 = F_{Langs,Ed,max} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min}) = 15,97 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v. F_z :

$$\sigma_1 = \tau_1 = [(F_z \cdot 1000 \cdot 80) / (t_{ring} + 2 \cdot a / 3)] / (a \cdot L_{las,min} \cdot 2^{0,5}) = 52,48 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_1 = \tau_1 = 76,68 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 170,6 \text{ N/mm}^2$$



Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad \text{of} \quad \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\gamma_{m;extra} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

Materiaal S 355 ----> $f_u = 510 \text{ N/mm}^2$ en $\beta_w = 0,9$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 170,6 / 302,2 = 0,56 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 76,7 / 244,8 = 0,31 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.1.2 - Afspanpunt trekisolatoren op 47,0 meter hoogte

Ring gegevens:

$t_{buis;nom} = 22 \text{ mm}$

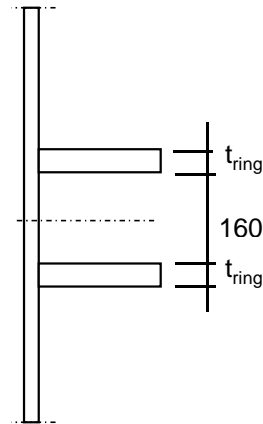
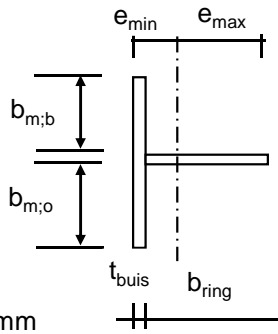
$t_{buis;reken} = 22 \text{ mm}$

$t_{ring;nom} = 20 \text{ mm}$

$t_{ring;reken} = 20 \text{ mm}$

$b_{ring} = 135 \text{ mm}$

Afstand tussen ringen = 160 mm



Mee werkende breedte :DIN 18801

$b_m = 0,138 * t * \lambda_a$

$\lambda_a = \pi * (E / f_y)^{0,5}$

Staal S355 ; $f_y = 355,0 \text{ N/mm}^2$
 $E = 210000,0 \text{ N/mm}^2$

$b_{m;b} = 232,0 \text{ mm}$

$b_{m;o} = 80 \text{ mm}$

$A = 10004 \text{ mm}^2$

$e_{min} = 32,2 \text{ mm}$

$e_{max} = 124,8 \text{ mm}$

$I = 16542576 \text{ mm}^4$

$W_{min} = 132539 \text{ mm}^3$

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

$N_{Rd} = 2367 \text{ kN}$

$M_{y;Rd} = 31 \text{ kNm}$

$M_{w;Rd} = 10516 \text{ kNm}$ (torsieweerstand mast)

$V_{Rd} = 369 \text{ kN}$

Belastingen op 47,0 meter (gelijkgesteld aan de belastingen van de geleiders op 57 m)

Belastingen - geleiders 380 kV

	Ahead			Back		
	F_V N	F_T N	F_L N	F_V N	F_T N	F_L N
BG 1a - (wind (90 gr))	18874	128282	199695	18874	128282	-199695
BG 3 - (wind (90) + ijs)	34638	128272	225106	34638	128272	-225106
BG 1a - (wind (45 gr))	20687	69837	132835	18700	138063	-212228
BG 3 - (wind (45)+ ijs)	35373	108360	213292	34479	131967	-228563
1a- Bundelbr.-(90 gr)	19841	91866	154315	0,0	0,0	0,0
3 - Bundelbr.-(90 gr + ijs)	23535	98655	172148	0,0	0,0	0,0
1a- Bundelbr.-(45 gr)	20743	67763	132149	0,0	0,0	0,0
3 - Bundelbr.-(45 gr + ijs)	24247	80606	158438	0,0	0,0	0,0

Trace' VHZ - BWK

Diameter mast t.p.v ringen D = 1167 mm
 R = 583,3 mm

Mast 147 : Lijnhoek = 2. α = 160,4 graden
 Mast 146 : Lijnhoek = 2. α = 130,4 graden
 Mast 104 : Lijnhoek = 2. α = 163,5 graden
 Mast 102 : Lijnhoek = 2. α = 133,1 graden
 Lijnhoek = 2. α = 163,5 graden maatgevend
 hoek ϕ = $\text{boogsin}(300 / (583+80)) = 26,9$ graden

	A		B		C	
	$F_{R;1;Ed}$ kN	$F_{R;2;Ed}$ kN	$F_{R;1;Ed}$ kN	$F_{R;2;Ed}$ kN	$F_{R;max;Ed}$ kN	$M_{T;Ed}$ kNm
BG 1a - (wind (90 gr))	59,3	37,1	59,3	37,1		
BG 3 - (wind (90) + ijs)	64,5	43,1	64,5	43,1		
BG 1a - (wind (45 gr))	37,2	25,9	63,3	39,2		
BG 3 - (wind (45)+ ijs)	59,2	41,9	65,7	43,6		
1a- Bundelbr.-(90 gr)	44,8	29,2	0,0	0,0		
3 - Bundelbr.-(90 gr + ijs)	49,4	32,9	0,0	0,0		
1a- Bundelbr.-(45 gr)	36,8	25,9	0,0	0,0		
3 - Bundelbr.-(45 gr + ijs)	44,0	31,1	0,0	0,0		

Roark's Formulas for stress & strain - tabel 9.2 - 20

Roark's Formulas for stress & strain - tabel 9.2 - 19

Trace' VHZ - BWK

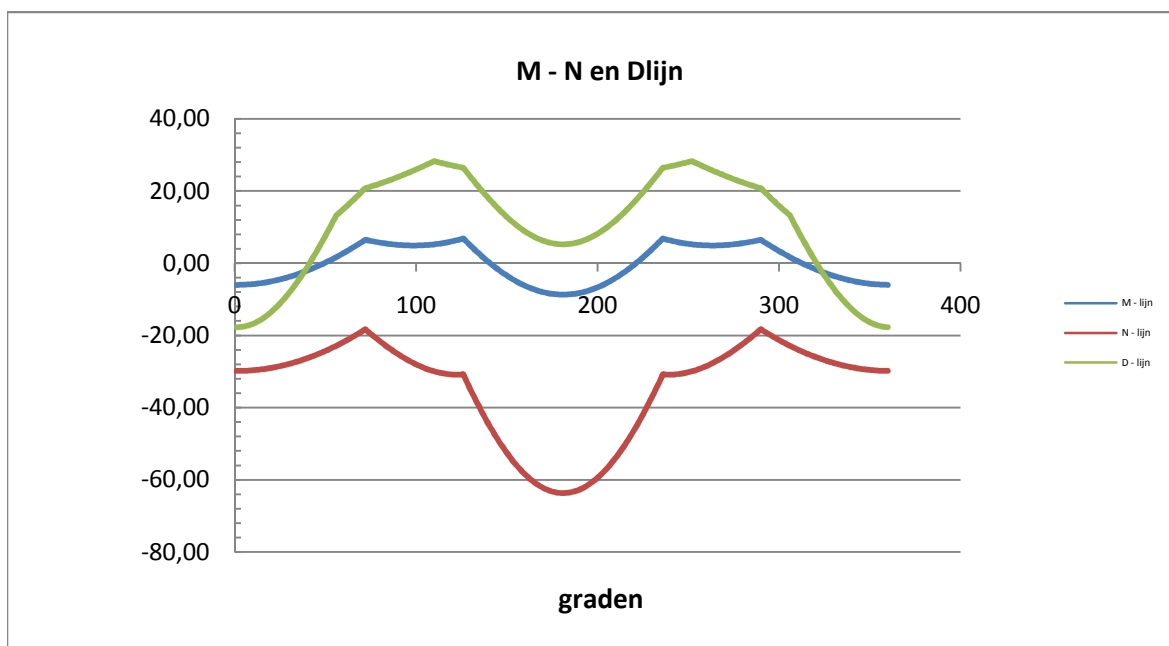
Maatgevende belastinggeval : BG 3 - wind 90 gr. + ijs

φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-5,96	-29,84	-17,70	0,59	6,55
15,0	-5,37	-29,32	-15,08	1,76	19,43
30,0	-3,60	-27,75	-7,53	2,87	31,61
45,0	-0,73	-25,16	4,02	3,87	42,66
60,0	3,14	-21,55	15,48	2,98	32,80
75,0	6,12	-19,97	21,39	1,02	11,26
90,0	5,09	-25,50	24,09	0,01	0,09
105,0	5,08	-29,30	27,34	1,16	12,73
120,0	6,24	-30,84	26,96	4,15	45,73
135,0	2,09	-40,99	20,26	5,80	63,92
150,0	-3,71	-53,26	12,35	3,69	40,63
165,0	-7,40	-61,04	7,10	1,26	13,93
180,0	-8,66	-63,71	5,26	1,26	13,93
195,0	-7,40	-61,04	7,10	3,69	40,63
210,0	-3,71	-53,26	12,35	5,80	63,92
225,0	2,09	-40,99	20,26	4,15	45,73
240,0	6,24	-30,84	26,96	1,16	12,73
255,0	5,08	-29,30	27,34	0,01	0,09
270,0	5,09	-25,50	24,09	1,02	11,26
285,0	6,12	-19,97	21,39	2,98	32,80
300,0	3,14	-21,55	15,48	3,87	42,66
315,0	-0,73	-25,16	4,02	2,87	31,61
330,0	-3,60	-27,75	-7,53	1,76	19,43
345,0	-5,37	-29,32	-15,08	0,59	6,52
360,0	-5,96	-29,84	-17,68	0,00	0,03

$$F_{s;d,langs} = \Delta M_{s;d} * S / I$$

$$S = 182250 \text{ mm}^3$$

$$I = 16542576 \text{ mm}^4$$



Trace' VHZ - BWK

Controle spanningen :

$N_{Ed,max} =$	63,7	kN	$N_{Rd} =$	2367	kN
$M_{y,Ed,max} =$	8,66	kNm	$M_{Rd} =$	31	kNm
$M_{w,Ed,max} =$	24,6	kNm	$M_{Rd} =$	10516	kNm
$V_{Ed,max} =$	28,3	kN	$V_{Rd} =$	369	kN
$N_{Ed,max} / N_{Rd} =$	63,71	/	2367	=	0,03 < 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_N =$	6,4			N/mm ²
$M_{y,Ed,max} / M_{y,Rd} =$	8,66	/	31,4	=	0,28 < 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_b =$	65,4			N/mm ²
$V_{Ed,max} / V_{Rd} =$	28,26	/	369	=	0,08 < 1,0 -- Voldoet
	$\tau_z =$	10,5			N/mm ²
Bij maximale moment : $N_{Ed} = 63,71$					
	$V_{Ed} =$	5,26			
$\sigma_b + \sigma_N =$	65,4	+	6,4	=	71,7 N/mm ² < 236 MPa -- Voldoet
$\tau_z =$	1,9				N/mm ²
$\sigma_{vlg} = \{ (\sigma_b + \sigma_N)^2 + 3 \cdot \tau_z^2 \}^{0,5}$					
$\sigma_{vlg} =$	72				N/mm ² < 236 MPa -- Voldoet

Controle spanningen in las.

Per bevestiging (2 * bevestigingspunten en 2 * ringen)

$F_{R,1,h} =$	64,48	kN
$F_{T,1,h} =$	48,37	kN
$F_z =$	17,32	kN
$F_{Langs,Ed} =$	63,92	kN

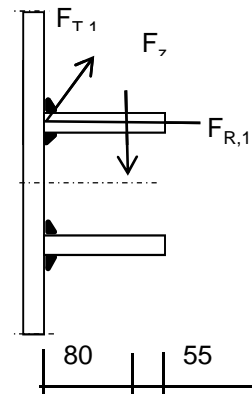
$L_{las} = b_{m,ring} = 0,138 \cdot t \cdot \pi \cdot (E/fy)^{0,5} = 210 \text{ mm}$

of

$L_{las} = 2 \cdot 80 = 160 \text{ mm}$

$L_{las} = 160 \text{ mm} - \text{maatgevend}$

lasdikte a = 5 mm - hoeklas



t.g.v. $F_{R,1,h}$:

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{R,1,h} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min} \cdot 2^{0,5}) = 28,5 \text{ N/mm}^2$

t.g.v. $F_{T,1,h}$:

$\tau_2 = F_{T,1,h} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min}) = 30,23 \text{ N/mm}^2$

t.g.v. $F_{Langs,Ed}$:

$\tau_2 = F_{Langs,Ed,max} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min}) = 39,95 \text{ N/mm}^2$

t.g.v. F_z :

$\sigma_1 = \tau_1 = [(F_z \cdot 1000 \cdot 80) / (t_{ring} + 2 \cdot a / 3)] / (a \cdot L_{las,min} \cdot 2^{0,5}) = 52,48 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_1 = \tau_1 = 80,98 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 202,5 \text{ N/mm}^2$

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad \text{of} \quad \tau_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{w;u;d} = f_{t;d} / (\beta * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\gamma_{m;extra} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

Materiaal S 355 ----> $f_u = 510 \text{ N/mm}^2$ en $\beta_w = 0,9$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 202,5 / 302,2 = 0,67 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 81,0 / 244,8 = 0,33 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.1.3 - Afspanpunt trekisolatoren op 37,0 meter hoogte

Ring gegevens:

$t_{buis;nom} = 25$ mm

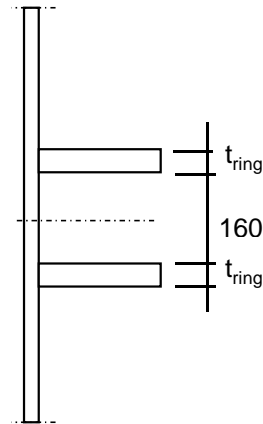
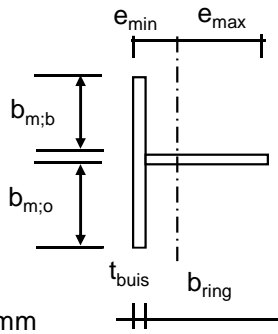
$t_{buis;reken} = 25$ mm

$t_{ring;nom} = 20$ mm

$t_{ring;reken} = 20$ mm

$b_{ring} = 135$ mm

Afstand tussen ringen = 160 mm



Mee werkende breedte :DIN 18801

$$b_m = 0,138 * t * \lambda_a$$

$$\lambda_a = \pi * (E / f_y)^{0,5}$$

Staal S355 ; $f_y = 355,0$ N/mm²
 $E = 210000,0$ N/mm²

$b_{m;b} = 263,6$ mm

$b_{m;o} = 80$ mm

$A = 11790$ mm²

$e_{min} = 30,8$ mm

$e_{max} = 129,2$ mm

$I = 17896923$ mm⁴

$W_{min} = 138543$ mm³

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

$N_{Rd} = 2790$ kN

$M_{y;Rd} = 33$ kNm

$M_{w;Rd} = 19885$ kNm (torsieweerstand mast)

$V_{Rd} = 369$ kN

Belastingen op 37,0 meter (gelijkgesteld aan de belastingen van de geleiders op 57 m)

Belastingen - geleiders 380 kV

	Ahead			Back		
	F _V N	F _T N	F _L N	F _V N	F _T N	F _L N
BG 1a - (wind (90 gr))	18874	128282	199695	18874	128282	-199695
BG 3 - (wind (90) + ijs)	34638	128272	225106	34638	128272	-225106
BG 1a - (wind (45 gr))	20687	69837	132835	18700	138063	-212228
BG 3 - (wind (45)+ ijs)	35373	108360	213292	34479	131967	-228563
1a- Bundelbr.-(90 gr)	19841	91866	154315	0,0	0,0	0,0
3 - Bundelbr.-(90 gr + ijs)	23535	98655	172148	0,0	0,0	0,0
1a- Bundelbr.-(45 gr)	20743	67763	132149	0,0	0,0	0,0
3 - Bundelbr.-(45 gr + ijs)	24247	80606	158438	0,0	0,0	0,0

Trace' VHZ - BWK

Diameter mast t.p.v ringen D = 1500 mm
 R = 749,9 mm

Mast 147 : Lijnhoek = 2. α = 160,4 graden
 Mast 146 : Lijnhoek = 2. α = 130,4 graden
 Mast 104 : Lijnhoek = 2. α = 163,5 graden
 Mast 102 : Lijnhoek = 2. α = 133,1 graden
 hoek tussen lijnen 2. α = 163,5 graden maatgevenc
 hoek ϕ = $\text{boogsin}(300 / (750+80)) = 21,2$ graden

	A		B		C	
	$F_{R;1;Ed}$ kN	$F_{R;2;Ed}$ kN	$F_{R;1;Ed}$ kN	$F_{R;2;Ed}$ kN	$F_{R;max;Ed}$ kN	$M_{T;Ed}$ kNm
BG 1a - (wind (90 gr))	59,2	41,5	59,2	41,5		
BG 3 - (wind (90) + ijs)	64,8	47,7	64,8	47,7		
BG 1a - (wind (45 gr))	37,5	28,5	63,2	44,0		
BG 3 - (wind (45)+ ijs)	59,8	45,9	66,0	48,3		
1a- Bundelbr.-(90 gr)	44,9	32,5	0,0	0,0		
3 - Bundelbr.-(90 gr + ijs)	49,6	36,4	0,0	0,0		
1a- Bundelbr.-(45 gr)	37,1	28,4	0,0	0,0		
3 - Bundelbr.-(45 gr + ijs)	44,4	34,1	0,0	0,0		

Roark's Formulas for stress & strain - tabel 9.2 - 20

Roark's Formulas for stress & strain - tabel 9.2 - 19

Trace' VHZ - BWK

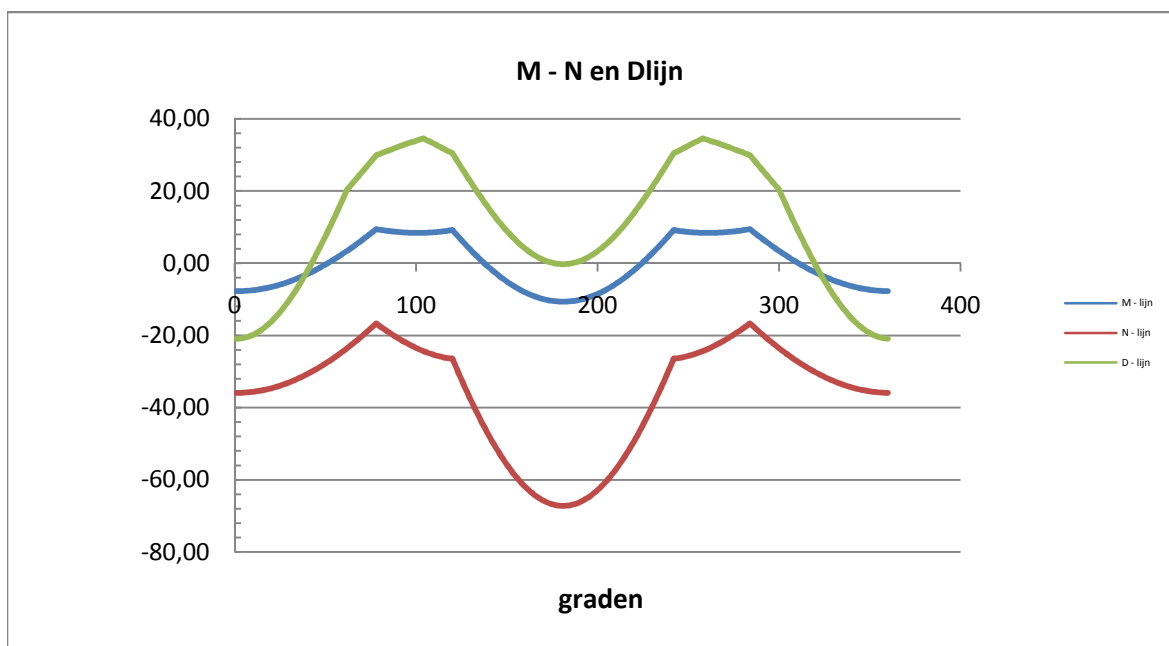
Maatgevende belastinggeval : BG 3 - wind 90 gr. + ijs

φ in gr.	$M_{s;d}$ kNm	$T_{s;d}$ kN	$V_{s;d}$ kN	$\Delta M_{s;d}$ kN	$F_{s;d,langs}$ kN
0,0	-7,74	-35,90	-20,91	0,72	7,28
15,0	-7,03	-35,12	-17,98	2,11	21,53
30,0	-4,91	-32,81	-9,52	3,42	34,84
45,0	-1,49	-29,04	3,44	4,58	46,61
60,0	3,08	-23,92	19,30	5,53	56,31
75,0	8,61	-17,61	28,70	0,02	0,24
90,0	8,59	-21,06	32,36	0,16	1,59
105,0	8,43	-24,74	34,05	0,17	1,70
120,0	8,60	-27,63	29,64	7,88	80,21
135,0	0,72	-43,86	18,06	6,14	62,48
150,0	-5,41	-56,47	8,39	3,89	39,65
165,0	-9,30	-64,46	2,00	1,33	13,58
180,0	-10,64	-67,19	-0,23	1,33	13,58
195,0	-9,30	-64,46	2,00	3,89	39,65
210,0	-5,41	-56,47	8,39	6,14	62,48
225,0	0,72	-43,86	18,06	7,88	80,21
240,0	8,60	-27,63	29,64	0,17	1,70
255,0	8,43	-24,74	34,05	0,16	1,59
270,0	8,59	-21,06	32,36	0,02	0,24
285,0	8,61	-17,61	28,70	5,53	56,31
300,0	3,08	-23,92	19,30	4,58	46,61
315,0	-1,49	-29,04	3,44	3,42	34,84
330,0	-4,91	-32,81	-9,52	2,11	21,53
345,0	-7,03	-35,12	-17,98	0,71	7,25
360,0	-7,74	-35,90	-20,90	0,00	0,03

$$F_{s;d,langs} = \Delta M_{s;d} * S / I$$

$$S = 182250 \text{ mm}^3$$

$$I = 17896923 \text{ mm}^4$$



Trace' VHZ - BWK

Controle spanningen :

$N_{Ed,max} =$	67,2	kN	$N_{Rd} =$	2790	kN
$M_{y,Ed,max} =$	10,64	kNm	$M_{Rd} =$	33	kNm
$M_{w,Ed,max} =$	33,1	kNm	$M_{Rd} =$	19885	kNm
$V_{Ed,max} =$	34,5	kN	$V_{Rd} =$	369	kN

$$N_{Ed,max} / N_{Rd} = 67,19 / 2790 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 5,7 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed,max} / M_{y,Rd} = 10,64 / 32,8 = 0,32 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_b = 76,8 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,max} / V_{Rd} = 34,54 / 369 = 0,09 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 12,8 \text{ N/mm}^2$$

Bij maximale moment : $N_{Ed} = 67,19$
 $V_{Ed} = 0,23$

$$\sigma_b + \sigma_N = 76,8 + 5,7 = 82,5 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 0,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg} = \{ (\sigma_b + \sigma_N)^2 + 3 \cdot \tau_z^2 \}^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 82 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las.

Per bevestiging (2 * bevestigingspunten en 2 * ringen)

$F_{R,1,h} =$	64,77	kN
$F_{T,1,h} =$	43,86	kN
$F_z =$	17,32	kN
$F_{Langs,Ed} =$	80,21	kN

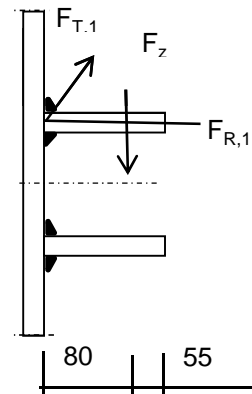
$$L_{las} = b_{m,ring} = 0,138 \cdot t \cdot \pi \cdot (E/f_y)^{0,5} = 210 \text{ mm}$$

of

$$L_{las} = 2 \cdot 80 = 160 \text{ mm}$$

$$L_{las} = 160 \text{ mm} - \text{maatgevend}$$

$$\text{lasdikte } a = 5 \text{ mm} - \text{hoeklas}$$



t.g.v. $F_{R,1,h}$:

$$\sigma_1 = \tau_1 = F_{R,1,h} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min} \cdot 2^{0,5}) = 28,6 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v. $F_{T,1,h}$:

$$\tau_2 = F_{T,1,h} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min}) = 27,41 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v. $F_{Langs,Ed}$:

$$\tau_2 = F_{Langs,Ed,max} / (2 \cdot a \cdot L_{las,min}) = 50,13 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v. F_z :

$$\sigma_1 = \tau_1 = [(F_z \cdot 1000 \cdot 80) / (t_{ring} + 2 \cdot a / 3)] / (a \cdot L_{las,min} \cdot 2^{0,5}) = 52,48 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_1 = \tau_1 = 81,11 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 210,6 \text{ N/mm}^2$$

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad \text{of} \quad \tau_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{w;u;d} = f_{t;d} / (\beta * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\gamma_{m;extra} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

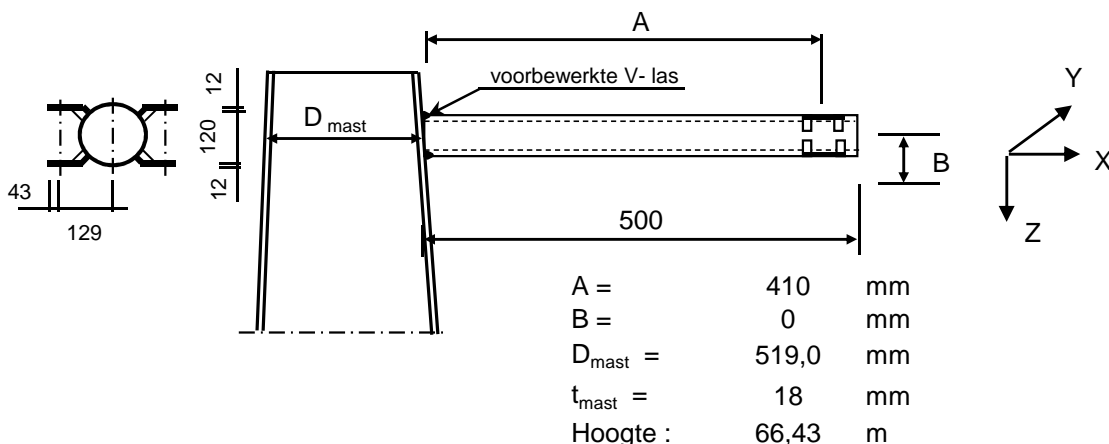
Materiaal S 355 ----> $f_u = 510 \text{ N/mm}^2$ en $\beta_w = 0,9$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 210,6 / 302,2 = 0,70 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 81,1 / 244,8 = 0,33 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.2 - Berekening draagarm bliksemdraad



Buisgegevens

Buis Ø168,3 * 8 - S355 ;

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / \gamma_{m;extra} = 236,7 \text{ N/mm}^2$

A =	4029	mm ²	$N_{Ed} = A * f_y =$	953	kN
$W_y = W_z =$	1,54E+05	mm ³	$M_{y,Ed} = W_y * f_y =$	36,5	kNm
$W_x =$	3,08E+05	mm ³	$M_{z,Ed} = W_z * f_y =$	36,5	kNm
			$M_{x,Ed} = W_x * f_y / 3^{0,5} =$	42,1	kNm
			$V_{Rd} = 0,5 * A * f_y / 3^{0,5} =$	275,2	kN

Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 REV V 10.0 - Appendix O en O1

	AHEAD			BACK		
	F _x	F _y	F _z	F _x	F _y	F _z
	N	N	N	N	N	N
BG 1a - (wind (90 gr))	20901	31642	2409	20901	-31642	2409
BG 3 - (wind (90) + ijs)	33736	57101	10572	33736	-57101	10572
BG 1a - (wind (45 gr))	9405	17573	2696	22696	-33977	2390
BG 3 - (wind (45) + ijs)	27712	54254	10775	34821	-57976	10530
BG 1a - bundelbr. (90gr).	13947	22632	2537	0	0	0
BG 3 - bundelbr. (90gr+ijs).	21490	34661	4313	0	0	0
BG 1a - bundelbr. (45gr).	8987	17354	2709	0	0	0
BG 3 - bundelbr. (45gr+ijs).	14472	27966	4576	0	0	0
BG 1a - bundelbr. (-45gr).	14843	23770	2514	0	0	0
BG 3 - bundelbr. (-45gr+ijs)	22751	36152	4276	0	0	0

- F_x = Transverse kracht
- F_y = Longitudinale kracht
- F_z = Verticale kracht

Trace' VHZ - BWK

	F _{x,Ed} kN	F _{y,Ed} kN	F _{z,Ed} kN	M _{x,Ed} kNm	M _{y,Ed} kNm	M _{z,Ed} kNm
BG 1a - (wind (90 gr))	41,80	0,00	4,82	0,00	1,98	0,00
BG 3 - (wind (90) + ijs)	67,47	0,00	21,14	0,00	8,67	0,00
BG 1a - (wind (45 gr))	32,10	16,40	5,09	0,00	2,08	6,73
BG 3 - (wind (45) + ijs)	62,53	3,72	21,30	0,00	8,73	1,53
BG 1a - bundelbr. (90gr).	13,95	22,63	2,54	0,00	1,04	9,28
BG 3 - bundelbr. (90gr+ijs).	21,49	34,66	4,31	0,00	1,77	14,21
BG 1a - bundelbr. (45gr).	8,99	17,35	2,71	0,00	1,11	7,12
BG 3 - bundelbr. (45gr+ijs).	14,47	27,97	4,58	0,00	1,88	11,47
BG 1a - bundelbr. (-45gr).	14,84	23,77	2,51	0,00	1,03	9,75
BG 3 - bundelbr. (-45gr+ijs)	22,75	36,15	4,28	0,00	1,75	14,82

$$M_{x,Ed} = F_{y,Ed} * B ; B = 0$$

$$M_{y,Ed} = F_{z,Ed} * A \pm F_{x,Ed} * B ; M_{y,Ed,max} = F_{z,Ed} * A$$

$$M_{z,Ed} = F_{y,Ed} * A$$

Maatgevend belastinggeval : BG 3 - bundelbreuk (wind -45 gr + ijs)

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 1,75 / 36 = 0,05 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 11,4 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 14,82 / 36 = 0,41 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 96,1 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 22,75 / 953 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 5,6 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 4,28 / 275 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 2,1 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = 36,15 / 275 = 0,13 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_y = 17,9 \text{ N/mm}^2$$

Maximale spanning

$$\sigma_{max} = (\sigma_{b,y}^2 + \sigma_{b,z}^2)^{0,5} + \sigma_N = 102 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{max}^2 + 3*\tau_y^2 + 3*\tau_z^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 107 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{M,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \quad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Buis 168,3*8 :

Lassen : Rondom voorbereekte V- las met volledige doorsnede doorlassen

9.2.1 - Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwiteit	f _y	W _b (mm ³)
0	519,0	18,0	28331	S355	355	3429758
1	168,3	8,0	4029	S355	355	154162

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 90 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,32$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 14,4$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 6,89 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 16,11 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,01 \quad \text{of} \quad n_p = -0,013$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)} ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 1,00$$

$$M_{ip,1,Rd} = 76,7 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor d₁ ≤ d₀ - 2*t₀ :

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_1^2 / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 69,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 8,73 / 69,7 = 0,13 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 47,1 \quad \text{kNm}$$

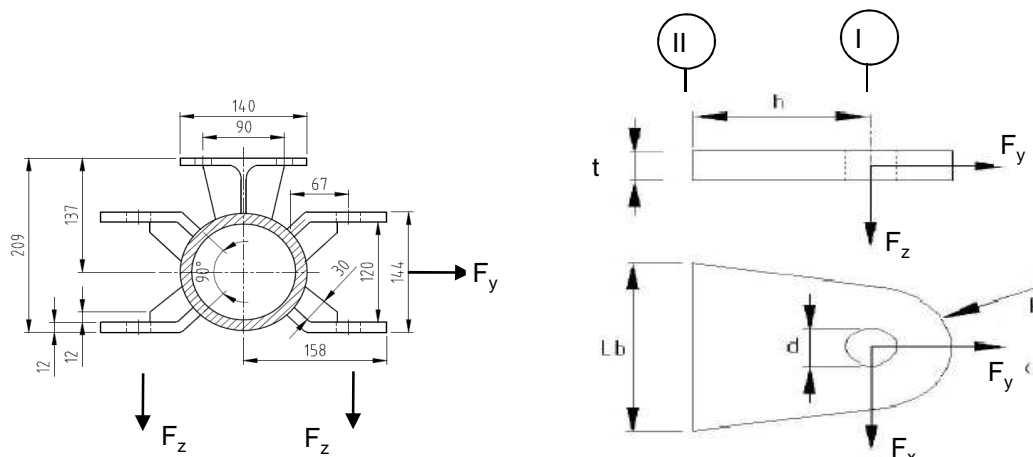
Pons controle ; Voor d₁ ≤ d₀ - 2*t₀ :

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_1^2 / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 69,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 14,82 / 47,1 = 0,31 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

9.2.2 - Berekening clip bliksemendraad (clip type 2)



R = 42 mm ; t = 12 mm
 Lb = 120 mm ; d = 27 mm
 h = 65 mm ; a las = 5 mm (hoeklas)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 1a - (wind (90 gr))	20,90	31,64	2,41
BG 3 - (wind (90) + ijs)	33,74	57,10	10,57
BG 1a - (wind (45 gr))	9,41	17,57	2,70
BG 3 - (wind (45) + ijs)	27,71	54,25	10,78

Maatgevend belastinggeval : BG 3 - (wind 90 gr + ijs)

Per clip : **16,87** **28,55** **10,57**

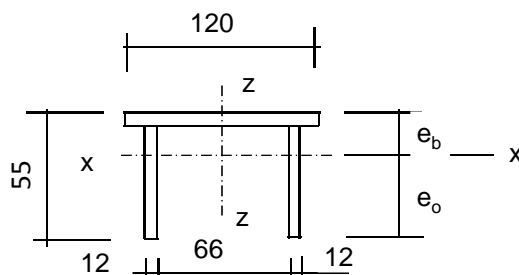
Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{x,Ed}^2 + F_{y,Ed}^2)^{0,5} = 29,0 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 42 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips



Trace' VHZ - BWK

$e_b = 17,5 \text{ mm}$

$e_o = 37,5 \text{ mm}$

$A = 2472 \text{ mm}^2$

$A_{\text{schot}} = 1032 \text{ mm}^3$

$I_x = 630925 \text{ mm}^4$

$W_{x,\text{min}} = 16816 \text{ mm}^3$

$I_z = 3310056 \text{ mm}^4$

$W_z = 55168 \text{ mm}^3$

$N_{Rd} = A * f_y = 585 \text{ kN}$

$M_{x,Rd} = W_{x,\text{min}} * f_y = 4,0 \text{ kNm}$

$M_{z,Rd} = W_z * f_y = 10,5 \text{ kNm}$

$V_{z,Rd} = A_{\text{schot}} * f_y / 3^{0,5} = 141,0 \text{ kN}$

$V_{x,Rd} = A_{\text{ribbe}} * f_y / 3^{0,5} = 196,8 \text{ kN}$

$N_{Ed} = 28,55 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 10,57 \text{ kN}$

$V_{x,Ed} = 16,87 \text{ kN}$

$M_{z,Ed} = V_{x,Ed} * h = 1,10 \text{ kNm}$

$M_{x,Ed} = V_{z,Ed} * h = 0,69 \text{ kNm}$

$N_{Ed} / N_{Rd} = 28,55 / 585 = 0,05 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_N = 11,5 \text{ N/mm}^2$

$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 1,10 / 10,5 = 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_{b,z} = 24,6 \text{ N/mm}^2$

$M_{x,Ed} / M_{x,Rd} = 0,69 / 4,0 = 0,17 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_{b,x} = 40,9 \text{ N/mm}^2$

$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 10,57 / 141 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\tau_z = 10,2 \text{ N/mm}^2$

$V_{x,Ed} / V_{x,Rd} = 16,87 / 197 = 0,09 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\tau_x = 11,7 \text{ N/mm}^2$

Maximale spanning

$\sigma_{\text{max}} = 77,0 \text{ N/mm}^2$

vergelijkingsspanning :

$\sigma_{\text{vlg}} = (\sigma_{\text{max}}^2 + 3 * \tau_x^2 + 3 * \tau_z^2)^{0,5}$

$\sigma_{\text{vlg}} = 82 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m;extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \qquad t = 12 \text{ mm}$$

$$t_1 = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } : \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{y,max} * t / (2 * a) \text{ of } \tau_2 = \tau_{z,max} * t_1 / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 65,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 65,4 \text{ N/mm}^2$$

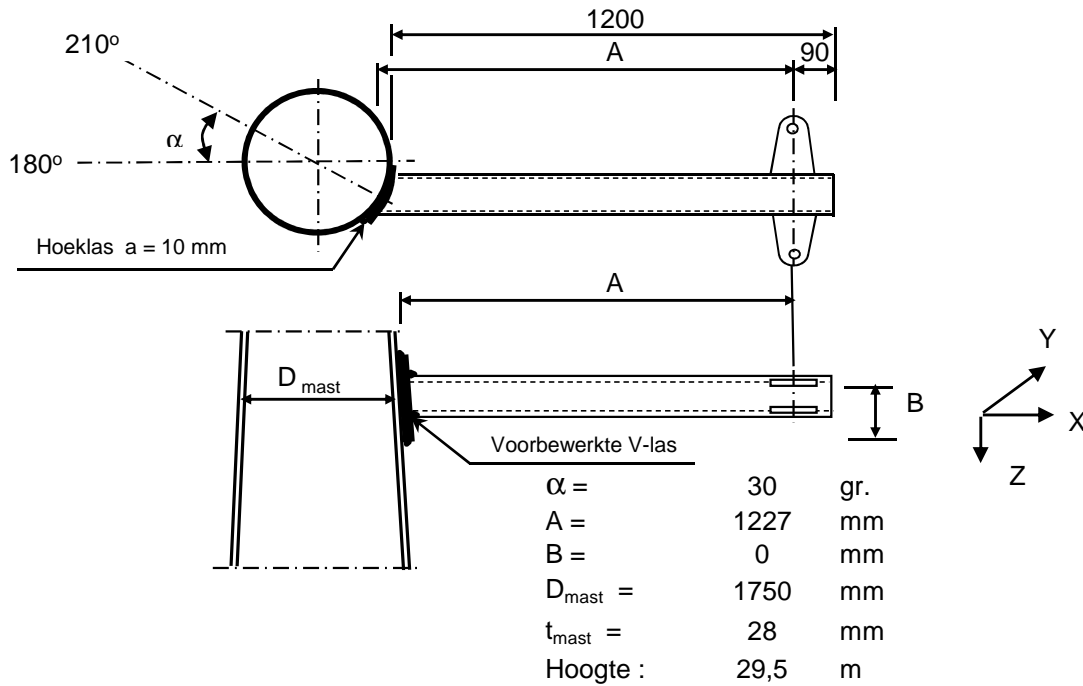
$$\tau_2 = 0 \qquad 14,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 133,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 133,0 / 302,2 = 0,44 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 65,4 / 244,8 = 0,27 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.3 - Berekening draagarm "Retourstroomgeleider"



Buisgegevens

Buis $\varnothing 273 * 8 - S355$;

$\gamma_{m,extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / \gamma_{m,extra} = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$A =$	6660	mm^2	$N_{Ed} = A * f_y =$	1576	kN
$W_y = W_z =$	4,29E+05	mm^3	$M_{y,Ed} = W_y * f_y =$	101,5	kNm
$W_x =$	8,57E+05	mm^3	$M_{z,Ed} = W_z * f_y =$	101,5	kNm
			$M_{x,Ed} = W_x * f_y / 3^{0,5} =$	117,2	kNm
			$V_{Rd} = 0,5 * A * f_y / 3^{0,5} =$	455,0	kN

Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 REV V 10.0 - Appendix O en O1

	AHEAD			BACK		
	F_x	F_y	F_z	F_x	F_y	F_z
	N	N	N	N	N	N
BG 1a - (wind (90 gr))	32837	51872	5164	32837	-51872	5164
BG 3 - (wind (90) + ijs)	62688	111385	21562	62688	-111385	21562
BG 1a - (wind (45 gr))	18847	36043	5611	35245	-54983	5116
BG 3 - (wind (45) + ijs)	55463	109437	21767	63954	-112160	21514
BG 1a - bundelbr. (90gr).	24027	40920	5416	0	0	0
BG 3 - bundelbr. (90gr+ijs).	37213	63173	9047	0	0	0
BG 1a - bundelbr. (45gr).	18356	35903	5623	0	0	0
BG 3 - bundelbr. (45gr+ijs).	29095	56915	9359	0	0	0
BG 1a - bundelbr. (-45gr).	25102	42181	5377	0	0	0
BG 3 - bundelbr. (-45gr+ijs)	38728	64802	8989	0	0	0

- $F_x =$ Transverse kracht
- $F_y =$ Longitudinale kracht
- $F_z =$ Verticale kracht

Trace' VHZ - BWK

	F _{x,Ed}	F _{y,Ed}	F _{z,Ed}	M _{x,Ed}	M _{y,Ed}	M _{z,Ed}
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
BG 1a - (wind (90 gr))	65,67	0,00	10,33	0,00	12,68	0,00
BG 3 - (wind (90) + ijs)	125,38	0,00	43,12	0,00	52,92	0,00
BG 1a - (wind (45 gr))	54,09	18,94	10,73	0,00	13,16	23,24
BG 3 - (wind (45) + ijs)	119,42	2,72	43,28	0,00	53,11	3,34
BG 1a - bundelbr. (90gr).	24,03	40,92	5,42	0,00	6,65	50,22
BG 3 - bundelbr. (90gr+ijs).	37,21	63,17	9,05	0,00	11,10	77,53
BG 1a - bundelbr. (45gr).	18,36	35,90	5,62	0,00	6,90	44,06
BG 3 - bundelbr. (45gr+ijs).	29,10	56,92	9,36	0,00	11,49	69,85
BG 1a - bundelbr. (-45gr).	25,10	42,18	5,38	0,00	6,60	51,76
BG 3 - bundelbr. (-45gr+ijs)	38,73	64,80	8,99	0,00	11,03	79,53

$$M_{x,Ed} = F_{y,Ed} * B ; B = 0$$

$$M_{y,Ed} = F_{z,Ed} * A \pm F_{x,Ed} * B ; M_{y,Ed,max} = F_{z,Ed} * A$$

$$M_{z,Ed} = F_{y,Ed} * A$$

Maatgevend belastinggeval : BG 3 - bundelbreuk (wind -45 gr + ijs)

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 11,03 / 101 = 0,11 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 25,7 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 79,53 / 101 = 0,78 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 185,5 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 38,73 / 1576 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 5,8 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 8,99 / 455 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = 64,80 / 455 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_y = 19,5 \text{ N/mm}^2$$

Maximale spanning

$$\sigma_{max} = (\sigma_{b,y}^2 + \sigma_{b,z}^2)^{0,5} + \sigma_N = 193 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{max}^2 + 3*\tau_y^2 + 3*\tau_z^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 196 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

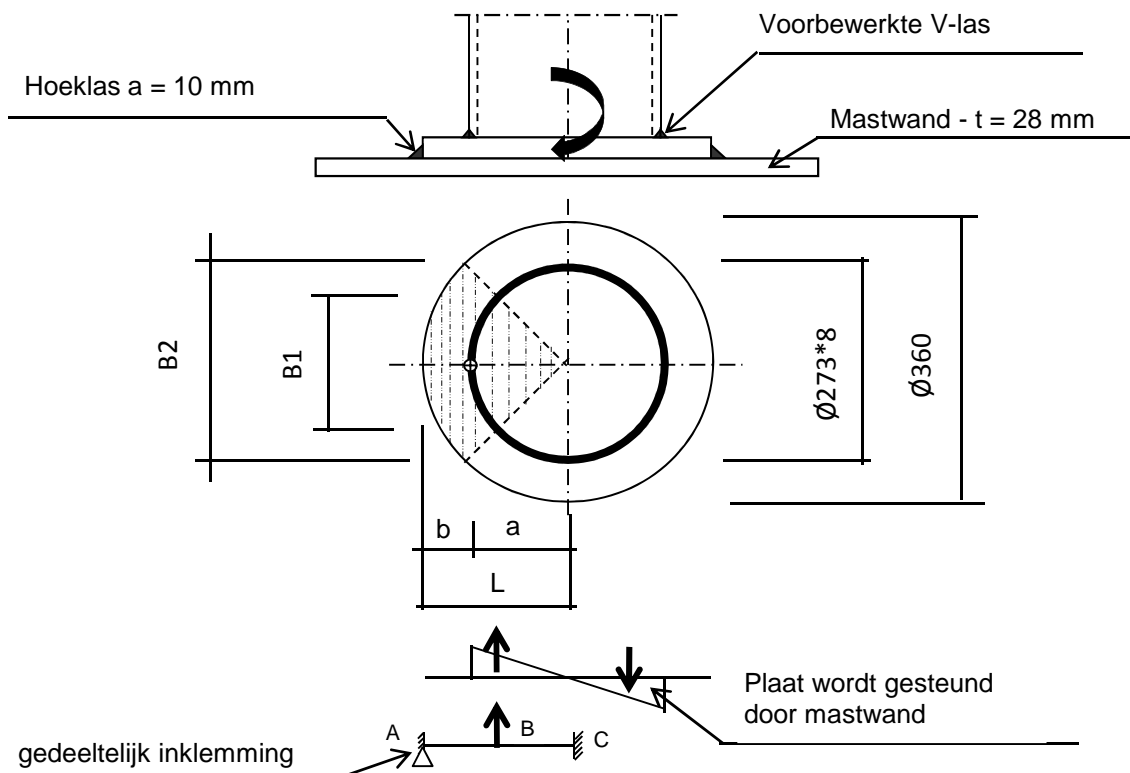
$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \quad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Buis 273*8 aan de versterkingsplaat

Lassen : Rondom voorbereikte V- las met volledige doorsnede doorlassen

Berekening versterkingsplaat



Plaat rond 360 * 25 - S355

Buis Ø273 * 8 - S355 ;
 A = 6660 mm²
 W = 428697 mm³
 I = 58517143 mm⁴
 R = 137 mm

Hoeklas a= 10,0 mm
 $\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Maatgevend belasting

$$M_{ed,max} = (M_{y,Ed}^2 + M_{z,Ed}^2)^{0,5} = 80,3 \text{ kNm}$$

$$F_{Ed} = [((M_{Ed} * R_{buis} / I) * (1 + \cos 45^\circ)) / 2] * (A_{buis} / 4)$$

$$F_{Ed} = 266,2 \text{ kN}$$

$$a = R_{buis} = 136,5$$

$$b = R_{pl} - a = 43,5$$

$$B1 = 193,0 \text{ mm} ; \text{ Boog B1} = 214 \text{ mm}$$

$$B2 = 254,6 \text{ mm} ; \text{ Boog B2} = 283 \text{ mm}$$

$$\text{Percentage inklemming} = a_{las} / t_{pl} = 40,0\%$$

$$\text{Percentage vrij oplegging} = 60,0\%$$

Volledig opleggingg:

$$M_{A;Ed} = 0 \quad 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{B;Ed} = (F_{Ed} * b/2) * (2 - 3*b/L + b^3/L^3) = 7,46 \text{ kNm}$$

$$R_{A;Ed} = (F_{Ed} * a^2 / 2.L^3) * (b + 2.L) = 171,6 \text{ kN}$$

Trace' VHZ - BWK

Volledig inklemming:

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} &= (F_{Ed} * b * a^2 / L^2) = & 6,66 & \text{ kNm} \\
 M_{B;Ed} &= (2 * F_{Ed} * a^2 * b^2 / L^3) = & 3,22 & \text{ kNm} \\
 R_{A;Ed} &= F_{Ed} * (a/L)^2 * (1 + 2 * b/L) = & 227,0 & \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Gedeeltelijk inklemming:

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} &= 0,0 * 60,0\% + 6,7 * 40,0\% = 2,66 & \text{ kNm} \\
 M_{B;Ed} &= 7,5 * 60,0\% + 3,2 * 40,0\% = 5,76 & \text{ kNm} \\
 R_{A;Ed} &= 171,6 * 60,0\% + 227,0 * 40,0\% = 193,8 & \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{A;Rd} &= ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B2} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = & 10,46 & \text{ kNm} \\
 M_{B;Rd} &= ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B1} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = & 7,93 & \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} / M_{A;Rd} &= 2,66 / 10,46 = 0,25 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_{b,A} = 60,3 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{B;Ed} / M_{B;Rd} &= 5,76 / 7,93 = 0,73 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_{b,B} = 172,1 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Ter plaatse van buiten ring:

$$\begin{aligned}
 V_{Ed} &= 193,8 & \text{ kN} \\
 \tau &= V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B2} = 27,4 & \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Ter plaatse van binnen ring :

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B1} = 36,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg,max} &= \{ \sigma_b^2 + 3 * \tau^2 \}^{0,5} = 183,1 \text{ N/mm}^2 \\
 & < 237 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m;extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen hoeklas a = 10 mm rondom

Per mm las:

t.g.v buigspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \sigma_b * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 106,6 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v schuifspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \pm \tau * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 48,5 \text{ N/mm}^2$$

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{aligned} \sigma_{1,max} &= 106,6 + 48,5 = 155,0 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_{1,max} &= 106,6 - 48,5 = 58,1 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_2 &= 0 \\ \sigma_{Ed} &= \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 184,8 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) &= 184,8 / 302,2 = 0,61 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\ \sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} &= 155,0 / 244,8 = 0,63 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \end{aligned}$$

9.3.1 - Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	1749,8	28,0	151459	S355	355	64169592
Plaat	360,0		101788	S355	355	4580442

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 90 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,21$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 31,2$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 434,8 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 16251,6 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,72 \quad \text{of} \quad n_p = -0,705$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek}) ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,63$$

$$M_{ip,1,Rd} = 233,7 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_1^2 / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 495,8 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 53,11 / 233,7 = 0,23 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 135,8 \quad \text{kNm}$$

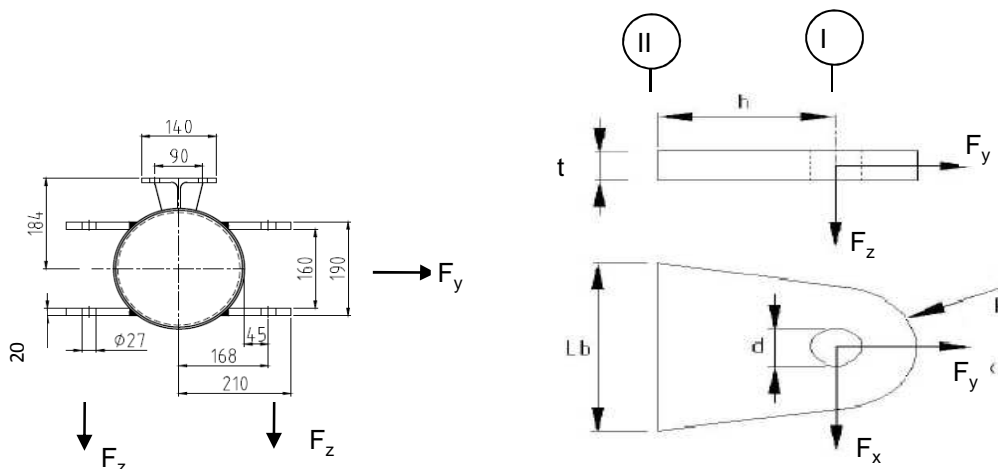
Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_1^2 / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 495,8 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 79,53 / 135,8 = 0,59 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

9.3.2 - Berekening clip "Retourstroomgeleider" (clip type 2)



R = 42 mm ; t = 20 mm
 Lb = 140 mm ; d = 27 mm
 h = 75 mm ; a las = voorberekte V-las

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 1a - (wind (90 gr))	32,84	51,87	5,16
BG 3 - (wind (90) + ijs)	62,69	111,38	21,56
BG 1a - (wind (45 gr))	18,85	36,04	5,61
BG 3 - (wind (45) + ijs)	55,46	109,44	21,77

Maatgevend belastinggeval : BG 3 - (wind 90 gr + ijs)

Per clip :	31,34	55,69	21,56
------------	--------------	--------------	--------------

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{x,Ed}^2 + F_{y,Ed}^2)^{0,5} = 56,7 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 50 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	2800 mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	663 kN
$W_z =$	6,53E+04 mm ³	$M_{z,Rd} = W_z * f_y =$	15,5 kNm
$W_x =$	9,33E+03 mm ³	$M_{x,Rd} = W_x * f_y =$	2,2 kNm
		$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	382,6 kN
$N_{Ed} =$	55,69 kN	$M_{z,Ed} = V_{x,Ed} * h =$	2,35 kNm
$V_{z,Ed} =$	21,56 kN	$M_{x,Ed} = V_{z,Ed} * h =$	1,62 kNm
$V_{x,Ed} =$	31,34 kN		

Trace' VHZ - BWK

$N_{Ed} / N_{Rd} =$	55,69 / 663 =	0,08	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_N =$	19,9	N/mm ²
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	2,35 / 15,5 =	0,15	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,z} =$	36,0	N/mm ²
$M_{x,Ed} / M_{x,Rd} =$	1,62 / 2,2 =	0,73	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,x} =$	173,3	N/mm ²
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$	21,56 / 383 /	0,06	< 1,0 -- Voldoet
	$\tau_z =$	7,7	N/mm ²
$V_{x,Ed} / V_{x,Rd} =$	31,34 / 383 /	0,08	< 1,0 -- Voldoet
	$\tau_x =$	11,2	N/mm ²

Maximale spanning

$$\sigma_{max} = 229,1 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{max}^2 + 3*\tau_x^2 + 3*\tau_z^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 230 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

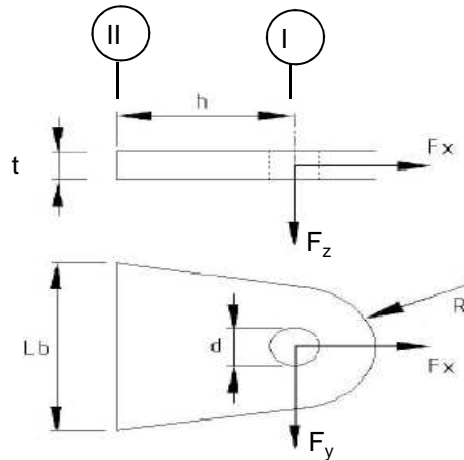
$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m;extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : Rondom voorberewkte V- las met volledige doorsnede doorlassen

9.4 - Berekening Clip 17 - t.b.v installatie geleiders (op 0,5m hoogte)



R = 55 mm ; t = 20 mm
 Lb = 110 mm ; d = 27 mm
 h = 55 mm ; las : Voorbeverklte K-las

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)
 Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 200 kN	141,42	141,42	0,00
of	0,00	200,00	

Doorsnede I ; ter hoogte van de gat (twee clips)

Per clip: $F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 100,0 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 60 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips (twee clips)

A =	2200	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	521	kN
$W_y =$	4,03E+04	mm ³	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	9,5	kNm
$W_z =$	7,33E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	1,7	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	300,6	kN
$N_{Ed} =$	70,71	kN	$M_{y,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	3,889	kNm
$V_{y,Ed} =$	70,71	kN			

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 70,71 / 521 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 32,1 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 3,89 / 10 = 0,41 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 96,4 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 70,71 / 301 = 0,24 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_y &= 32,1 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \{ 32,1 + 96,4 \} = 128,6 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 140 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 0,00 \text{ kN} & M_{y,Ed} = V_{y,Ed} * h &= 5,500 \text{ kNm} \\
 V_{y,Ed} &= 100,00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 5,50 / 10 = 0,58 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 136,4 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 100,00 / 301 = 0,33 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_y &= 45,5 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 157 \text{ N/mm}^2 < 230 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : Voorbewerkte K- las met volledige doorsnede doorlassen

9.4.1 - Controle capaciteit van de aansluiting

Plaats van de aansluiting ; 0,5m boven voetplaat

buis/plaat	d _i / h _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	2716,3	32,0	269859	S355	355	178989953
clip	110,0	20,0	2200	S355	355	40333

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,04 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,04$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 1133,1 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 45194,3 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,72 \quad \text{of} \quad n_p = -0,699$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,63$$

$$N_{1,Rd} = 766,5 \text{ kN} \quad \text{--->} \quad > N_{1,Ed} ; \text{ voldoet}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 70,71 / 766,5 = 0,09 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 84,3 \text{ kNm} \quad \text{--->} \quad > M_{1,Ed} ; \text{ voldoet}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 3,89 / 84,3 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 70,71 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 3,889 \text{ kNm}$$

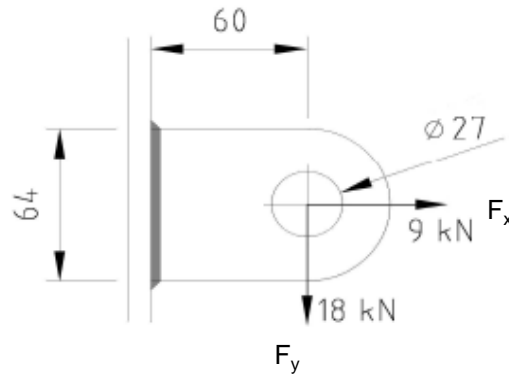
$$\sigma_{max,t_i} = 2571 \text{ N/mm}^2$$

$$\{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 8745 \text{ N/mm}^2 \quad \text{--->} \text{ voldoet}$$

9.5 - Berekening clip hulprail - clip 8

Clip hoogte:

66,43 - 64,93 - 56,8 - 54,3 - 46,8 - 44,3 - 36,8 en 34,3 m



R =	32	mm	;	t =	20	mm
Lb =	64	mm	;	d =	27	mm
h =	60	mm	;	a las =	5	mm - hoeklas

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)
Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$F_{x,Ed}$	$F_{y,Ed}$	$F_{z,Ed}$
kN	kN	kN
9,00	18,00	0,00

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{y,Ed}^2 + F_{z,Ed}^2)^{0,5} = 20,1 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 27 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	1280	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	303	kN
$W_y =$	1,37E+04	mm ³	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	3,2	kNm
$W_z =$	4,27E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	1,0	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	174,9	kN

$N_{Ed} =$	9,00	kN	$M_{y,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	1,080	kNm
$V_{y,Ed} =$	18,00	kN			

$N_{Ed} / N_{Rd} = 9,00 / 303 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_N = 7,0 \text{ N/mm}^2$

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 1,08 / 3 = 0,33 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_{b,y} = 79,1 \text{ N/mm}^2$

$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 18,00 / 175 = 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\tau_y = 14,1 \text{ N/mm}^2$

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \{ 7,0 + 79,1 \} = 86,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 90 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2$$

$$0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \quad t = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 121,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 121,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 248,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 248,4 / 302,2 = 0,82 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \quad 121,8 / 244,8 = 0,50 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.5.1 - Controle capaciteit van de aansluiting

Clip op 34.3 meter hoogte - (diameter buis maximum)

buis/plaat	d _i / h _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	1589,8	28,0	137386	S355	355	52715966
clip	64,0	20,0	1280	S355	355	13653

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,04 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,04$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 355,0 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 11923,5 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,64 \quad \text{of} \quad n_p = -0,630$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,68$$

$$N_{1,Rd} = 639,2 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 9,00 / 639,2 = 0,01 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 40,9 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,08 / 40,9 = 0,03 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 9,00 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,080 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{max,t_i} = 1723 \text{ N/mm}' \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 7652 \text{ N/mm}' \end{array} \quad \text{---> voldoet}$$

Clip op 64,93 m hoogte -(wanddikte buis minimum / diameter maximum)

buis/plaat	d _i / h _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	569,0	18,0	31158	S355	355	4160559
clip	64,0	20,0	1280	S355	355	13653

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,11 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,11$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 36,6 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 589,7 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,40 \quad \text{of} \quad n_p = -0,396$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,83$$

$$N_{1,Rd} = 327,4 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 9,00 / 327,4 = 0,03 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 21,0 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,08 / 21,0 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

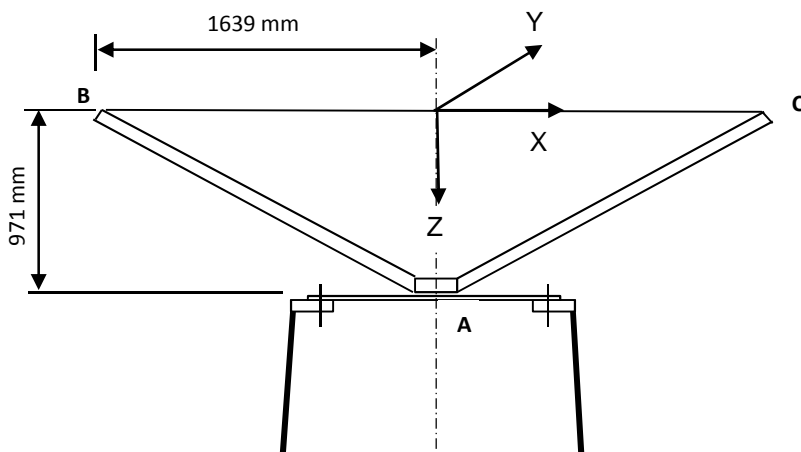
Pons controle

$$\sigma_{max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 9,00 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,080 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{max,t_i} = \begin{array}{ll} 1723 & \text{N/mm}' \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = & 4919 \text{ N/mm}' \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

9.6 - Ondersteuning hijsbalk op de top van de mast



Buis rond 500 * 18

Afstand aangrijpingspunt tot as = 1639 mm

Hoogte aangrijpingspunt boven ring = 971 mm

Verticale belasting $F_{z,Ed} = 35$ kN

Horizontale belasting $F_{x,Ed} = F_{y,Ed} = 15$ kN

	BG 1	BG 2	BG 3	BG 4
$F_{z;B,Ed}$	35	35	35	35
$F_{z;c,Ed}$	35	0	35	0
$F_{x;B,Ed}$	15	15	0	0
$F_{x;c,Ed}$	15	0	0	0
$F_{y;B,Ed}$	0	0	15	15
$F_{y;c,Ed}$	0	0	-15	0

Verticaal: $R_{z,A}$ (kN)	70	35	70	35
Horizontaal: $R_{x(y);A}$ (kN)	30	15	0	0
Moment: $M_{y(x);A}$ (kNm)	29,13	71,93	0	57,365
Wringing: $M_{z,A}$ (kNm)	0	0	49,17	24,585

Ringgegevens ;

D-uitwendig 500 mm
 D-inwendig 300 mm
 StC 360 mm
 plaat dikte t = 30 mm

Staal kwaliteit S-355; $f_y = 355$ N/mm²

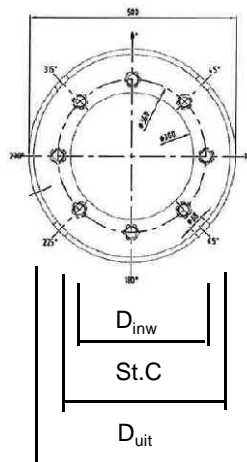
Aantal bouten 8

Bouten M24 - 8,8

M24 -8,8 : $F_{t,Rd} = 203,03 / 1,5 = 135,4$ kN

$F_{v,Rd} = 135,36 / 1,5 = 90,2$ kN

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)



controle bouten

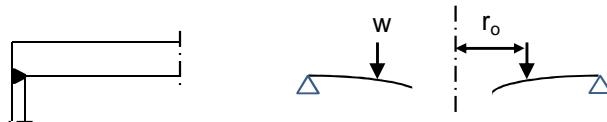
	BG 1	BG 2	BG 3	BG 4	
$F_{t,Ed}$ - kN	31,7	95,5	0,0	75,3	
$F_{v,Ed}$ - kN	3,8	1,9	34,1	17,1	
$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} =$	0,23	0,71	0,00	0,56	< 1 ; voldoet
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} =$	0,04	0,02	0,38	0,19	< 1 ; voldoet
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 * F_{t,Rd} =$	0,21	0,52	0,38	0,59	< 1 ; voldoet

Controle ring :

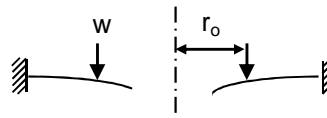
maatgevend belastinggeval : BG2.

Ten gevolge van verticale belasting ; $F_z = 35$ kN

Voor de formule zie: Roark's formulas for stress & strain - Tabel 11,2 - 1



Voor de formule zie: Roark's formulas for stress & strain - Tabel 11,2 - 1e



De ring wordt ondersteunt door buis met een las gelijk aan de dikte van de buis.

Verdeling van belasting:

Percentage inklemming (tabel 11,2-1e) = $t_{buis} / t_{pl} = 60,0\%$

Percentage vrij oplegging = 40,0%

$W =$	35,0	kN	$v =$	0,3	
$W_{(r_o)} =$	31	N/mm'	$E =$	210000	N/mm ²
$a =$	250	mm	$f_y =$	237	N/mm ²
$b =$	150	mm			
$r_o =$	180	mm			

$$D = E.t^3 / 12.(1-v^2) = 519230769$$

$$C_1 = 0,5.(1+v).(b/a).ln(a/b) + 0,25.(1-v).(a/b)-(b/a) = 0,3859$$

$$C_4 = 0,5.[(1+v).(b/a) + (1-v).(a/b)] = 0,9733$$

$$C_7 = 0,5.(1-v^2).(a/b)-(b/a) = 0,4853$$

$$L_3 = (r_o/4a).{[(r_o/a)^2+1].ln(a/r_o) + (r_o/a)^2 - 1} = 0,0031$$

$$L_6 = (r_o/4a).[(r_o/a)^2 - 1 + 2.ln(a/r_o)] = 0,0316$$

$$L_9 = (r_o/a).{ 0,5*(1+v).ln(a/r_o) + 0,25*(1-v).[1 - (r_o/a)^2]} = 0,2144$$

$$F_7 = 0,5.(1-v^2).(r/b)-(b/r) ; \text{ en voor } r = r_o = 0,1668$$

$$\theta_b = w . a^2 . L_6 / D . C_4 = 0,0001$$

$$M_{ra} = \text{percentage inkl.} * w . a (L_9 - C_7 . L_6 / C_4) = 922 \text{ Nmm/mm'}$$

$$Q_a = w \cdot r_o / a = 22 \text{ N/mm'}$$

Ten gevolge van moment ; $M_{y,Ed} = 71,93 \text{ kNm}$

$$w = F_{\text{bout,max}} / (2 \cdot \pi \cdot r_o / n_{\text{bout}})$$

$$w = (4 \cdot M_{y,Ed} \cdot 1000 / (360 \cdot 8)) / (2\pi \cdot 180 / 8) = 707 \text{ N/mm'}$$

$$M_{ra} = \text{percentage inkl.} \cdot w \cdot a (L_9 - C_7 \cdot L_6 / C_4) = 21060 \text{ Nmm/mm'}$$

$$M_{ra,max,Ed} = 21982 \text{ Nmm/mm'}$$

$$Q_a = w \cdot r_o / a = 509 \text{ N/mm'}$$

$$Q_{amax} = 531$$

$$M_{Rd} = (1/6) \cdot 1 \cdot t^2 \cdot f_y = 35500 \text{ Nmm/mm'}$$

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 21982 / 35500 = 0,62 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_b = 146,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_z = w_{\text{tot}} / t = 531 / 30 = 17,70 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 \cdot \tau_z^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 150 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanning in de buis

Buis Ø500 * 18 - S355 ;

$$A = 27256 \text{ mm}^2 \quad N_{Ed} = A \cdot f_y = 9676 \text{ kN}$$

$$W_y = W_z = 3,17E+06 \text{ mm}^3 \quad M_{y,Ed} = W_y \cdot f_y = 1125,6 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} = 35 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 71,93 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 35,00 / 9676 = 0,00 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 71,93 / 1126 = 0,06 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 22,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = 24,0 \text{ N/mm}^2$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{\text{loodrecht}} \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_M \cdot \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{M,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

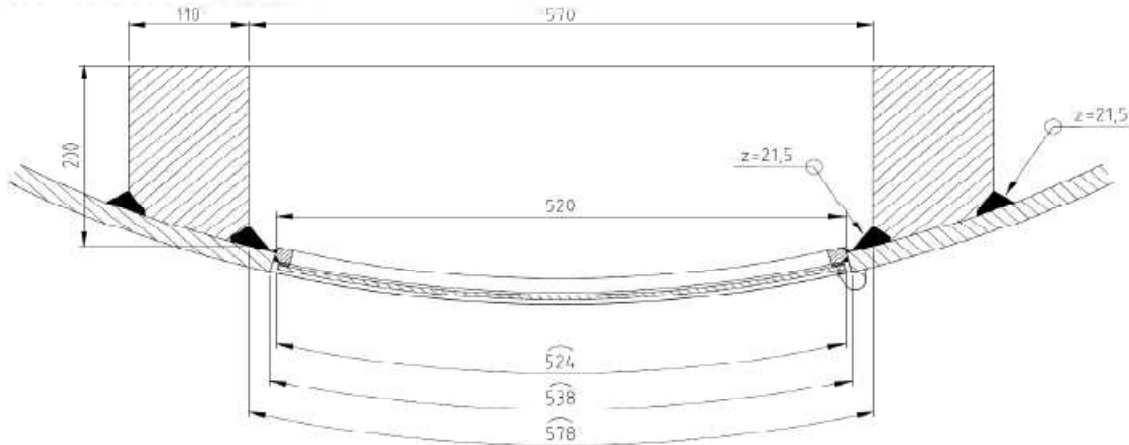
$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \quad 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : Rondom voorberewte V- las met volledige doorsnede doorlassen

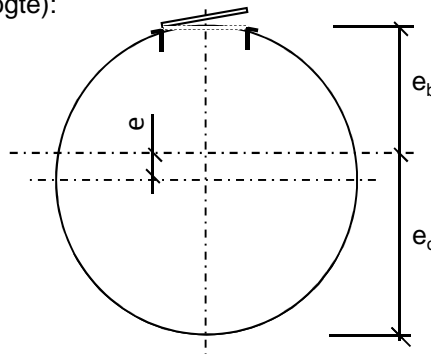
9.7 - Berekening versterking deur

Geometrie versterking deur



Doorsnede ter hoogte van de hart opening (1,225m hoogte):

Buisdiameter : 2692 mm
dikte t ; 32 mm



$A_{buis} = 267430 \text{ mm}^2$
 $A_{versterking} = 40756 \text{ mm}^2$
 $A_{verlies} = 16546 \text{ mm}^2$
 $A_{tot} = 291639 \text{ mm}^2$

$e = 89,3 \text{ mm}$
 $e_b = 1256,8 \text{ mm}$; $e_o = 1435,4 \text{ mm}$

$I_{tot} = 2,62E+11 \text{ mm}^4$
 $W_{min} = 1,82E+08 \text{ mm}^3$
 $W_{max} = 2,08E+08 \text{ mm}^3$

Krachten: Maximale krachten t.p.v. mastvoet - knoop 33 (inclusief 2^e orde effect)

$M_{Ed} = 45636 \text{ kNm}$; $N_{Ed} = 1133 \text{ kN}$

$\sigma_N = N_{Ed} / A_{tot} = 3,9 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_b = M_{Ed} / W_{min} = 250,2 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{max} = 3,9 + 250,2 = 254,1 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ MPa -- Voldoet}$

Bijlage A

Rapport KEMA - 74100224-ETD/POL 12-00138 V10,0 - 18 -11-2013

bijlage O, O1 en O2

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20485	75297	136712	20485	75297	-136712
	380C1F2 / 380C2F2	20524	74336	135898	20524	74336	-135898
	380C1F3 / 380C2F3	20569	73158	134961	20569	73158	-134961
	GW / opgw	2652	10545	18596	2652	10545	-18596
	Comp. gl	5567	20126	36891	5567	20126	-36891
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21289	77125	151829	21289	77125	-151829
	380C1F2 / 380C2F2	21291	77013	151827	21291	77013	-151827
	380C1F3 / 380C2F3	21294	76872	151829	21294	76872	-151829
	GW / opgw	2774	10056	19659	2774	10056	-19659
	Comp. gl	5745	20446	40313	5745	20446	-40313
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	35333	110372	213376	35333	110372	-213376
	380C1F2 / 380C2F2	35341	110036	213325	35341	110036	-213325
	380C1F3 / 380C2F3	35350	109617	213281	35350	109617	-213281
	GW / opgw	10764	28348	54231	10764	28348	-54231
	Comp. gl	21757	56274	109301	21757	56274	-109301
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	24364	77946	153473	24364	77946	-153473
	380C1F2 / 380C2F2	24366	77839	153481	24366	77839	-153481
	380C1F3 / 380C2F3	24367	77704	153495	24367	77704	-153495
	GW / opgw	3606	11399	22352	3606	11399	-22352
	Comp. gl	7411	23215	45867	7411	23215	-45867
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads y _g = 1.35	380C1F1 / 380C2F1	23267	72548	145509	23267	72548	-145509
	380C1F2 / 380C2F2	23267	72548	145509	23267	72548	-145509
	380C1F3 / 380C2F3	23267	72548	145509	23267	72548	-145509
	GW / opgw	3042	9537	19127	3042	9537	-19127
	Comp. gl	6308	19750	39612	6308	19750	-39612
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20687	69837	132835	18700	138063	-212228
	380C1F2 / 380C2F2	20699	69473	132667	18821	131106	-203310
	380C1F3 / 380C2F3	20712	69022	132483	18997	122244	-191985
	GW / opgw	2696	9405	17573	2390	22696	-33977
	Comp. gl	5611	18847	36043	5116	35245	-54983
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21300	76445	151878	21022	84058	-155673
	380C1F2 / 380C2F2	21300	76394	151889	21061	83211	-154980
	380C1F3 / 380C2F3	21301	76330	151904	21108	82173	-154186
	GW / opgw	2776	9926	19650	2715	11488	-20736
	Comp. gl	5748	20283	40329	5689	22077	-41141
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	35373	108360	213292	34479	131967	-228563
	380C1F2 / 380C2F2	35375	108212	213310	34592	129323	-226069
	380C1F3 / 380C2F3	35378	108025	213338	34732	126069	-223144
	GW / opgw	10775	27712	54254	10530	34821	-57976
	Comp. gl	21767	55463	109437	21514	63954	-112160
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	24372	77290	153572	24172	84274	-156100
	380C1F2 / 380C2F2	24372	77240	153586	24201	83517	-155587
	380C1F3 / 380C2F3	24373	77177	153603	24235	82586	-155007
	GW / opgw	3607	11279	22363	3567	12605	-22974
	Comp. gl	7413	23061	45901	7375	24639	-46277
1a	380C1F1 / 380C2F1	18874	128282	199695	18874	128282	-199695

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	18999 19177 2409 5164	122131 114331 20901 32837	191841 181940 31642 51872	18999 19177 2409 5164	122131 114331 20901 32837	-191841 -181940 -31642 -51872
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	21076 21108 21146 2727 5701	82876 82160 81282 11239 21800	154716 154176 153562 20488 40929	21076 21108 21146 2727 5701	82876 82160 81282 11239 21800	-154716 -154176 -153562 -20488 -40929
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	34638 34734 34853 10572 21562	128272 126028 123270 33736 62688	225106 223108 220782 57101 111385	34638 34734 34853 10572 21562	128272 126028 123270 33736 62688	-225106 -223108 -220782 -57101 -111385
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	24212 24235 24263 3575 7382	83216 82574 81783 12401 24405	155393 155000 154560 22817 46153	24212 24235 24263 3575 7382	83216 82574 81783 12401 24405	-155393 -155000 -154560 -22817 -46153
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	18700 18821 18997 2390 5116	138063 131106 122244 22696 35245	212228 203310 191985 33977 54983	20687 20699 20712 2696 5611	69837 69473 69022 9405 18847	-132835 -132667 -132483 -17573 -36043
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	21022 21061 21108 2715 5689	84058 83211 82173 11488 22077	155673 154980 154186 20736 41141	21300 21300 21301 2776 5748	76445 76394 76330 9926 20283	-151878 -151889 -151904 -19650 -40329
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	34479 34592 34732 10530 21514	131967 129323 126069 34821 63954	228563 226069 223144 57976 112160	35373 35375 35378 10775 21767	108360 108212 108025 27712 55463	-123292 -123310 -123338 -54254 -109437
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	24172 24201 24235 3567 7375	84274 83517 82586 12605 24639	156100 155587 155007 22974 46277	24372 24372 24373 3607 7413	77290 77240 77177 11279 23061	-153572 -153586 -153603 -22363 -45901
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	15361 15407 15464 1977 4178	62907 61758 60351 9006 16626	111866 110673 109278 15511 29872	15361 15407 15464 1977 4178	62907 61758 60351 9006 16626	-111866 -110673 -109278 -15511 -29872
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3	16201 16204 16208	62670 62547 62394	122837 122813 122791	16201 16204 16208	62670 62547 62394	-122837 -122813 -122791

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix 0

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Wind angle: 0 dgr	GW / opgw Comp. gl	2105 4363	8111 16440	15757 32278	2105 4363	8111 16440	-15757 -32278
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	30385 30395 30406 10136 20455	98682 98327 97885 27156 53797	189931 189842 189752 51842 104333	30385 30395 30406 10136 20455	98682 98327 97885 27156 53797	-189931 -189842 -189752 -51842 -104333
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	19348 19350 19352 2951 6055	64745 64631 64489 9689 19681	126997 126991 126990 18923 38780	19348 19350 19352 2951 6055	64745 64631 64489 9689 19681	-126997 -126991 -126990 -18923 -38780
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	15721 15721 15721 2052 4257	52192 52192 52192 6800 14113	104680 104680 104680 13639 28307	15721 15721 15721 2052 4257	52192 52192 52192 6800 14113	-104680 -104680 -104680 -13639 -28307
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	15616 15631 15649 2028 4235	56429 56006 55486 7647 15115	105944 105658 105337 14047 28559	13788 13871 13996 1766 3769	133000 125613 116116 22204 33669	-202078 -192298 -179699 -32992 -51824
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	16217 16218 16219 2109 4366	61937 61883 61815 7968 16265	122780 122785 122793 15723 32271	15845 15895 15955 2032 4287	70830 69808 68559 9820 18347	-129145 -128100 -126882 -17391 -33660
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	30434 30437 30440 10148 20466	96572 96419 96226 26511 52976	189651 189659 189675 51845 104450	29423 29544 29696 9889 20196	122267 119367 115794 33831 61694	-209115 -206107 -202539 -55994 -107628
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	19358 19358 19359 2953 6057	64057 64005 63940 9563 19522	127031 127040 127054 18922 38803	19104 19139 19182 2904 6009	71854 70982 69913 11031 21236	-131190 -130447 -129592 -19818 -39454
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	13908 13998 14129 1779 3804	122598 115993 107533 20342 31080	188300 179536 168310 30520 48351	13908 13998 14129 1779 3804	122598 115993 107533 20342 31080	-188300 -179536 -168310 -30520 -48351
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	15914 15956 16006 2045 4302	69404 68543 67491 9519 18014	127698 126867 125904 17040 33336	15914 15956 16006 2045 4302	69404 68543 67491 9519 18014	-127698 -126867 -125904 -17040 -33336

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	29593	118214	204937	29593	118214	-204937
	380C1F2 / 380C2F2	29698	115749	202495	29698	115749	-202495
	380C1F3 / 380C2F3	29830	112717	199620	29830	112717	-199620
	GW / opgw	9933	32711	55045	9933	32711	-55045
	Comp. gl	20248	60385	106766	20248	60385	-106766
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19153	70636	130163	19153	70636	-130163
	380C1F2 / 380C2F2	19182	69900	129582	19182	69900	-129582
	380C1F3 / 380C2F3	19217	68997	128918	19217	68997	-128918
	GW / opgw	2913	10799	19606	2913	10799	-19606
	Comp. gl	6019	20976	39274	6019	20976	-39274
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	13788	133000	202078	15616	56429	-105944
	380C1F2 / 380C2F2	13871	125613	192298	15631	56006	-105658
	380C1F3 / 380C2F3	13996	116116	179699	15649	55486	-105337
	GW / opgw	1766	22204	32992	2028	7647	-14047
	Comp. gl	3769	33669	51824	4235	15115	-28559
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15845	70830	129145	16217	61937	-122780
	380C1F2 / 380C2F2	15895	69808	128100	16218	61883	-122785
	380C1F3 / 380C2F3	15955	68559	126882	16219	61815	-122793
	GW / opgw	2032	9820	17391	2109	7968	-15723
	Comp. gl	4287	18347	33660	4366	16265	-32271
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	29423	122267	209115	30434	96572	-189651
	380C1F2 / 380C2F2	29544	119367	206107	30437	96419	-189659
	380C1F3 / 380C2F3	29696	115794	202539	30440	96226	-189675
	GW / opgw	9889	33831	55994	10148	26511	-51845
	Comp. gl	20196	61694	107628	20466	52976	-104450
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19104	71854	131190	19358	64057	-127031
	380C1F2 / 380C2F2	19139	70982	130447	19358	64005	-127040
	380C1F3 / 380C2F3	19182	69913	129592	19359	63940	-127054
	GW / opgw	2904	11031	19818	2953	9563	-18922
	Comp. gl	6009	21236	39454	6057	19522	-38803

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O1

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20683	69972	132902	20683	69972	-132902
	380C1F2 / 380C2F2	20695	69594	132721	20695	69594	-132721
	380C1F3 / 380C2F3	20709	69125	132523	20709	69125	-132523
	GW / opgw	2695	9433	17592	2695	9433	-17592
	Comp. gl	5610	18878	36057	5610	18878	-36057
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21294	76841	151831	21294	76841	-151831
	380C1F2 / 380C2F2	21296	76755	151836	21296	76755	-151836
	380C1F3 / 380C2F3	21297	76647	151847	21297	76647	-151847
	GW / opgw	2775	10001	19651	2775	10001	-19651
	Comp. gl	5747	20378	40315	5747	20378	-40315
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	24206	82332	158739	24206	82332	-158739
	380C1F2 / 380C2F2	24214	82041	158652	24214	82041	-158652
	380C1F3 / 380C2F3	24224	81678	158562	24224	81678	-158562
	GW / opgw	4555	15123	28235	4555	15123	-28235
	Comp. gl	9340	29873	57067	9340	29873	-57067
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23663	75860	149863	23663	75860	-149863
	380C1F2 / 380C2F2	23664	75777	149874	23664	75777	-149874
	380C1F3 / 380C2F3	23665	75672	149891	23665	75672	-149891
	GW / opgw	3430	10895	21444	3430	10895	-21444
	Comp. gl	7060	22249	44069	7060	22249	-44069
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads y _g = 1.35	380C1F1 / 380C2F1	23267	72548	145509	23267	72548	-145509
	380C1F2 / 380C2F2	23267	72548	145509	23267	72548	-145509
	380C1F3 / 380C2F3	23267	72548	145509	23267	72548	-145509
	GW / opgw	3042	9537	19127	3042	9537	-19127
	Comp. gl	6308	19750	39612	6308	19750	-39612
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20743	67763	132149	19687	96377	-159684
	380C1F2 / 380C2F2	20746	67608	132130	19796	93154	-155834
	380C1F3 / 380C2F3	20750	67414	132115	19939	89154	-151163
	GW / opgw	2709	8987	17354	2514	14843	-23770
	Comp. gl	5623	18356	35903	5377	25102	-42181
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21301	76315	151907	21118	81945	-154021
	380C1F2 / 380C2F2	21302	76275	151917	21144	81333	-153596
	380C1F3 / 380C2F3	21302	76225	151932	21176	80580	-153115
	GW / opgw	2777	9902	19653	2736	11043	-20305
	Comp. gl	5748	20251	40337	5709	21582	-40776
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	24247	80606	158438	23391	102069	-175833
	380C1F2 / 380C2F2	24249	80482	158440	23493	99626	-173181
	380C1F3 / 380C2F3	24252	80325	158448	23622	96619	-170029
	GW / opgw	4576	14472	27966	4276	12751	-36152
	Comp. gl	9359	29095	56915	8989	38728	-64802
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23668	75348	149967	23533	80626	-151368
	380C1F2 / 380C2F2	23668	75309	149978	23553	80064	-151046
	380C1F3 / 380C2F3	23669	75259	149994	23576	79372	-150688
	GW / opgw	3431	10801	21458	3403	11807	-21835
	Comp. gl	7061	22128	44100	7035	23337	-44295
1a Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19841	91866	154315	19841	91866	-154315
	380C1F2 / 380C2F2	19941	89104	151105	19941	89104	-151105

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O1

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F3 / 380C2F3	20069	85690	147242	20069	85690	-147242
	GW / opgw	2537	13947	22632	2537	13947	-22632
	Comp. gl	5416	24027	40920	5416	24027	-40920
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21154	81089	153435	21154	81089	-153435
	380C1F2 / 380C2F2	21176	80570	153109	21176	80570	-153109
	380C1F3 / 380C2F3	21201	79931	152744	21201	79931	-152744
	GW / opgw	2743	10864	20147	2743	10864	-20147
	Comp. gl	5717	21381	40649	5717	21381	-40649
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23535	98655	172148	23535	98655	-172148
	380C1F2 / 380C2F2	23624	96581	169990	23624	96581	-169990
	380C1F3 / 380C2F3	23735	94034	167444	23735	94034	-167444
	GW / opgw	4313	21490	34661	4313	21490	-34661
	Comp. gl	9047	37213	63173	9047	37213	-63173
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23560	79841	150926	23560	79841	-150926
	380C1F2 / 380C2F2	23576	79363	150684	23576	79363	-150684
	380C1F3 / 380C2F3	23595	78773	150417	23595	78773	-150417
	GW / opgw	3409	11654	21731	3409	11654	-21731
	Comp. gl	7040	23161	44217	7040	23161	-44217
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19687	96377	159684	20743	67763	-132149
	380C1F2 / 380C2F2	19796	93154	155834	20746	67608	-132130
	380C1F3 / 380C2F3	19939	89154	151163	20750	67414	-132115
	GW / opgw	2514	14843	23770	2709	8987	-17354
	Comp. gl	5377	25102	42181	5623	18356	-35903
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21118	81945	154021	21301	76315	-151907
	380C1F2 / 380C2F2	21144	81333	153596	21302	76275	-151917
	380C1F3 / 380C2F3	21176	80580	153115	21302	76225	-151932
	GW / opgw	2736	11043	20305	2777	9902	-19653
	Comp. gl	5709	21582	40776	5748	20251	-40337
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23391	102069	175833	24247	80606	-158438
	380C1F2 / 380C2F2	23493	99626	173181	24249	80482	-158440
	380C1F3 / 380C2F3	23622	96619	170029	24252	80325	-158448
	GW / opgw	4276	22751	36152	4576	14472	-27966
	Comp. gl	8989	38728	64802	9359	29095	-56915
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23533	80626	151368	23668	75348	-149967
	380C1F2 / 380C2F2	23553	80064	151046	23668	75309	-149978
	380C1F3 / 380C2F3	23576	79372	150688	23669	75259	-149994
	GW / opgw	3403	11807	21835	3431	10801	-21458
	Comp. gl	7035	23337	44295	7061	22128	-44100
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15611	56586	106055	15611	56586	-106055
	380C1F2 / 380C2F2	15626	56146	105751	15626	56146	-105751
	380C1F3 / 380C2F3	15645	55605	105407	15645	55605	-105407
	GW / opgw	2027	7680	14077	2027	7680	-14077
	Comp. gl	4233	15152	28583	4233	15152	-28583
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16209	62360	122787	16209	62360	-122787
	380C1F2 / 380C2F2	16211	62267	122779	16211	62267	-122779
	380C1F3 / 380C2F3	16213	62151	122774	16213	62151	-122774
	GW / opgw	2107	8050	15737	2107	8050	-15737

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O1

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	Comp. gl	4364	16366	32269	4364	16366	-32269
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19161	69055	132111	19161	69055	-132111
	380C1F2 / 380C2F2	19172	68730	131956	19172	68730	-131956
	380C1F3 / 380C2F3	19185	68329	131788	19185	68329	-131788
	GW / opgw	3902	13581	25143	3902	13581	-25143
	Comp. gl	7991	26617	50536	7991	26617	-50536
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18641	62516	123099	18641	62516	-123099
	380C1F2 / 380C2F2	18642	62428	123101	18642	62428	-123101
	380C1F3 / 380C2F3	18644	62318	123107	18644	62318	-123107
	GW / opgw	2774	9156	17956	2774	9156	-17956
	Comp. gl	5701	18659	36867	5701	18659	-36867
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads y _g = 1.35	380C1F1 / 380C2F1	15721	52192	104680	15721	52192	-104680
	380C1F2 / 380C2F2	15721	52192	104680	15721	52192	-104680
	380C1F3 / 380C2F3	15721	52192	104680	15721	52192	-104680
	GW / opgw	2052	6800	13639	2052	6800	-13639
	Comp. gl	4257	14113	28307	4257	14113	-28307
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15691	54064	104673	14545	87568	-142020
	380C1F2 / 380C2F2	15696	53892	104621	14643	83891	-137260
	380C1F3 / 380C2F3	15701	53678	104567	14776	79281	-131365
	GW / opgw	2045	7160	13690	1852	13897	-21874
	Comp. gl	4251	14560	28290	3978	22485	-36934
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16219	61800	122795	15968	68285	-126625
	380C1F2 / 380C2F2	16219	61759	122802	16003	67551	-125957
	380C1F3 / 380C2F3	16220	61706	122812	16045	66654	-125187
	GW / opgw	2109	7942	15722	2055	9283	-16774
	Comp. gl	4366	16232	32276	4314	17754	-33098
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19216	67161	131471	18225	91866	-155375
	380C1F2 / 380C2F2	19219	67028	131455	18330	89061	-151995
	380C1F3 / 380C2F3	19222	66861	131443	18467	85588	-147907
	GW / opgw	3926	12879	24770	3618	21852	-34350
	Comp. gl	8014	25790	50286	7610	36322	-59980
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18648	61981	123158	18472	67836	-125718
	380C1F2 / 380C2F2	18648	61941	123167	18497	67191	-125229
	380C1F3 / 380C2F3	18648	61890	123180	18527	66240	-124673
	GW / opgw	2776	9058	17961	2741	10170	-18553
	Comp. gl	5702	18533	36890	5669	19843	-37288
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14684	82412	135359	14684	82412	-135359
	380C1F2 / 380C2F2	14778	79223	131291	14778	79223	-131291
	380C1F3 / 380C2F3	14904	75244	126295	14904	75244	-126295
	GW / opgw	1870	12910	20551	1870	12910	-20551
	Comp. gl	4014	21244	35338	4014	21244	-35338
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g =0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16017	67261	125701	16017	67261	-125701
	380C1F2 / 380C2F2	16045	66643	125177	16045	66643	-125177
	380C1F3 / 380C2F3	16080	65886	124577	16080	65886	-124577
	GW / opgw	2065	9066	16541	2065	9066	-16541
	Comp. gl	4324	17515	32894	4324	17515	-32894
3	380C1F1 / 380C2F1	18374	87941	150664	18374	87941	-150664

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012) Appendix O1

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F2 / 380C2F2	18469	85544	147857	18469	85544	-147857
	380C1F3 / 380C2F3	18592	82587	144489	18592	82587	-144489
	GW / opgw	3652	20511	32699	3652	20511	-32699
	Comp. gl	7669	34672	58078	7669	34672	-58078
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18507	66936	125044	18507	66936	-125044
	380C1F2 / 380C2F2	18528	66390	124666	18528	66390	-124666
	380C1F3 / 380C2F3	18552	65720	124240	18552	65720	-124240
	GW / opgw	2747	9996	18406	2747	9996	-18406
Comp. gl	5676	19647	37169	5676	19647	-37169	
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14545	87568	142020	15691	54064	-104673
	380C1F2 / 380C2F2	14643	83891	137260	15696	53892	-104621
	380C1F3 / 380C2F3	14776	79281	131365	15701	53678	-104567
	GW / opgw	1852	13897	21874	2045	7160	-13690
Comp. gl	3978	22485	36934	4251	14560	-28290	
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15968	68285	126625	16219	61800	-122795
	380C1F2 / 380C2F2	16003	67551	125957	16219	61759	-122802
	380C1F3 / 380C2F3	16045	66654	125187	16220	61706	-122812
	GW / opgw	2055	9283	16774	2109	7942	-15722
Comp. gl	4314	17754	33098	4366	16232	-32276	
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18225	91866	155375	19216	67161	-131471
	380C1F2 / 380C2F2	18330	89061	151995	19219	67028	-131455
	380C1F3 / 380C2F3	18467	85588	147907	19222	66861	-131443
	GW / opgw	3618	21852	34350	3926	12879	-24770
Comp. gl	7610	36322	59980	8014	25790	-50286	
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18472	67836	125718	18648	61981	-123158
	380C1F2 / 380C2F2	18497	67191	125229	18648	61941	-123167
	380C1F3 / 380C2F3	18527	66400	124673	18648	61890	-123180
	GW / opgw	2741	10170	18553	2776	9058	-17961
Comp. gl	5669	19843	37288	5702	18533	-36890	

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20683	69972	132902	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	20695	69594	132721	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	20709	69125	132523	0	0	0
	GW / opgw	2695	9433	17592	0	0	0
	Comp. gl	5610	18878	36057	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21294	76841	151831	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	21296	76755	151836	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	21297	76647	151847	0	0	0
	GW / opgw	2775	10001	19651	0	0	0
	Comp. gl	5747	20378	40315	0	0	0
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	24206	82332	158739	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	24214	82041	158652	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	24224	81678	158562	0	0	0
	GW / opgw	4555	15123	28235	0	0	0
	Comp. gl	9340	29873	57067	0	0	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23663	75860	149863	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	23664	75777	149874	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23665	75672	149891	0	0	0
	GW / opgw	3430	10895	21444	0	0	0
	Comp. gl	7060	22249	44069	0	0	0
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	380C1F1 / 380C2F1	23267	72548	145509	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	23267	72548	145509	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23267	72548	145509	0	0	0
	GW / opgw	3042	9537	19127	0	0	0
	Comp. gl	6308	19750	39612	0	0	0
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20743	67763	132149	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	20746	67608	132130	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	20750	67414	132115	0	0	0
	GW / opgw	2709	8987	17354	0	0	0
	Comp. gl	5623	18356	35903	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21301	76315	151907	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	21302	76275	151917	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	21302	76225	151932	0	0	0
	GW / opgw	2777	9902	19653	0	0	0
	Comp. gl	5748	20251	40337	0	0	0
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	24247	80606	158438	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	24249	80482	158440	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	24252	80325	158448	0	0	0
	GW / opgw	4576	14472	27966	0	0	0
	Comp. gl	9359	29095	56915	0	0	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23668	75348	149867	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	23668	75309	149878	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23669	75259	149894	0	0	0
	GW / opgw	3431	10801	21458	0	0	0
	Comp. gl	7061	22128	44100	0	0	0
1a Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19841	91866	154315	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	19941	89104	151105	0	0	0

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F3 / 380C2F3	20069	85690	147242	0	0	0
	GW / opgw	2537	13947	22632	0	0	0
	Comp. gl	5416	24027	40920	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21154	81089	153435	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	21176	80570	153109	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	21201	79931	152744	0	0	0
	GW / opgw	2743	10864	20147	0	0	0
	Comp. gl	5717	21381	40649	0	0	0
	3	380C1F1 / 380C2F1	23535	98655	172148	0	0
Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F2 / 380C2F2	23624	96581	169990	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23735	94034	167444	0	0	0
	GW / opgw	4313	21490	34661	0	0	0
Comp. gl	9047	37213	63173	0	0	0	
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23560	79841	150926	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	23576	79363	150684	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23595	78773	150417	0	0	0
	GW / opgw	3409	11654	21731	0	0	0
	Comp. gl	7040	23161	44217	0	0	0
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19687	96377	159684	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	19796	93154	155834	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	19939	89154	151163	0	0	0
	GW / opgw	2514	14843	23770	0	0	0
	Comp. gl	5377	25102	42181	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	21118	81945	154021	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	21144	81333	153596	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	21176	80580	153115	0	0	0
	GW / opgw	2736	11043	20305	0	0	0
	Comp. gl	5709	21582	40776	0	0	0
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23391	102069	175833	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	23493	99626	173181	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23622	96619	170029	0	0	0
	GW / opgw	4276	22751	36152	0	0	0
	Comp. gl	8989	38728	64802	0	0	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	23533	80626	151368	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	23553	80064	151046	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	23576	79372	150688	0	0	0
	GW / opgw	3403	11807	21835	0	0	0
	Comp. gl	7035	23337	44295	0	0	0
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15611	56586	106055	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	15626	56146	105751	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	15645	55605	105407	0	0	0
	GW / opgw	2027	7680	14077	0	0	0
	Comp. gl	4233	15152	28583	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16209	62360	122787	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	16211	62267	122779	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	16213	62151	122774	0	0	0
	GW / opgw	2107	8050	15737	0	0	0

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	Comp. gl	4364	16366	32269	0	0	0
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19161	69055	132111	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	19172	68730	131956	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	19185	68329	131788	0	0	0
	GW / opgw	3902	13581	25143	0	0	0
	Comp. gl	7991	26617	50536	0	0	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18641	62516	123099	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	18642	62428	123101	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	18644	62318	123107	0	0	0
	GW / opgw	2774	9156	17956	0	0	0
	Comp. gl	5701	18659	36867	0	0	0
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	380C1F1 / 380C2F1	15721	52192	104680	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	15721	52192	104680	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	15721	52192	104680	0	0	0
	GW / opgw	2052	6800	13639	0	0	0
	Comp. gl	4257	14113	28307	0	0	0
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15691	54064	104673	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	15696	53892	104621	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	15701	53678	104567	0	0	0
	GW / opgw	2045	7160	13690	0	0	0
	Comp. gl	4251	14560	28290	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16219	61800	122795	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	16219	61759	122802	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	16220	61706	122812	0	0	0
	GW / opgw	2109	7942	15722	0	0	0
	Comp. gl	4366	16232	32276	0	0	0
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19216	67161	131471	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	19219	67028	131455	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	19222	66861	131443	0	0	0
	GW / opgw	3926	12879	24770	0	0	0
	Comp. gl	8014	25790	50286	0	0	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	18648	61981	123158	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	18648	61941	123167	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	18648	61890	123180	0	0	0
	GW / opgw	2776	9058	17961	0	0	0
	Comp. gl	5702	18533	36890	0	0	0
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14684	82412	135359	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	14778	79223	131291	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	14904	75244	126295	0	0	0
	GW / opgw	1870	12910	20551	0	0	0
	Comp. gl	4014	21244	35338	0	0	0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16017	67261	125701	0	0	0
	380C1F2 / 380C2F2	16045	66643	125177	0	0	0
	380C1F3 / 380C2F3	16080	65886	124577	0	0	0
	GW / opgw	2065	9066	16541	0	0	0
	Comp. gl	4324	17515	32894	0	0	0
3	380C1F1 / 380C2F1	18374	87941	150664	0	0	0

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	18469 18592 3652 7669	85544 82587 20511 34672	147857 144489 32699 58078	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	18507 18528 18552 2747 5676	66936 66390 65720 9996 19647	125044 124666 124240 18406 37169	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	14545 14643 14776 1852 3978	87568 83891 79281 13897 22485	142020 137260 131365 21874 36934	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	15968 16003 16045 2055 4314	68285 67551 66654 9283 17754	126625 125957 125187 16774 33098	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	18225 18330 18467 3618 7610	91866 89061 85588 21852 36322	155375 151995 147907 34350 59980	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1 380C1F2 / 380C2F2 380C1F3 / 380C2F3 GW / opgw Comp. gl	18472 18497 18527 2741 5669	67836 67191 66400 10170 19843	125718 125229 124673 18553 37288	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)

Appendix O2

Loadcases for tower deflection analyses (Servicability limit state)

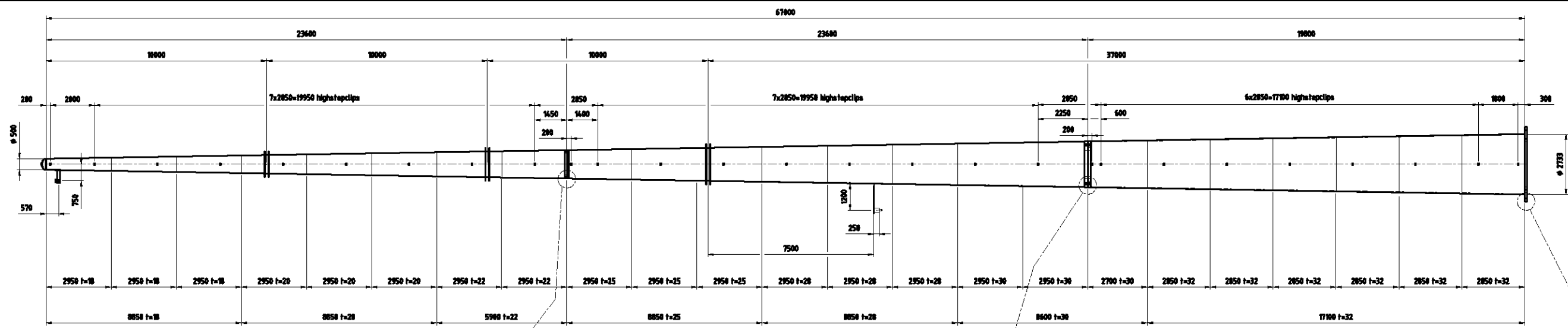
Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17250	62759	116337	17250	62759	-116337
	380C1F2 / 380C2F2	17273	62165	115888	17273	62165	-115888
	380C1F3 / 380C2F3	17299	61437	115378	17299	61437	-115378
	GW / opgw	2238	8611	15570	2238	8611	-15570
	Comp. gl	4681	16798	31374	4681	16798	-31374
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17916	67143	132761	17916	67143	-132761
	380C1F2 / 380C2F2	17917	67070	132764	17917	67070	-132764
	380C1F3 / 380C2F3	17919	66979	132771	17919	66979	-132771
	GW / opgw	2332	8681	17072	2332	8681	-17072
	Comp. gl	4828	17696	35029	4828	17696	-35029
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	27288	89496	174174	27288	89496	-174174
	380C1F2 / 380C2F2	27293	89276	174145	27293	89276	-174145
	380C1F3 / 380C2F3	27298	89000	174122	27298	89000	-174122
	GW / opgw	7707	21838	42052	7707	21838	-42052
	Comp. gl	15601	43501	84873	15601	43501	-84873
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19850	65611	129687	19850	65611	-129687
	380C1F2 / 380C2F2	19851	65541	129695	19851	65541	-129695
	380C1F3 / 380C2F3	19852	65452	129708	19852	65452	-129708
	GW / opgw	2876	9395	18504	2876	9395	-18504
	Comp. gl	5919	19204	38053	5919	19204	-38053
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17366	59372	114259	15930	103600	-164684
	380C1F2 / 380C2F2	17372	59143	114175	16039	98872	-158556
	380C1F3 / 380C2F3	17379	58859	114086	16190	92907	-150890
	GW / opgw	2264	7909	15002	2030	16696	-25795
	Comp. gl	4707	16004	30927	4358	26528	-42738
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17922	66701	132817	17762	71490	-134775
	380C1F2 / 380C2F2	17922	66667	132825	17786	70965	-134391
	380C1F3 / 380C2F3	17923	66625	132836	17813	70320	-133957
	GW / opgw	2333	8598	17072	2297	9572	-17661
	Comp. gl	4829	17590	35046	4796	18719	-35453
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	27313	88170	174146	26734	103682	-183882
	380C1F2 / 380C2F2	27314	88072	174159	26811	101936	-182252
	380C1F3 / 380C2F3	27315	87948	174180	26904	99793	-180352
	GW / opgw	7715	21410	42058	7543	26272	-44790
	Comp. gl	15608	42956	84956	15434	48721	-86984
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19854	65181	129768	19738	69650	-131080
	380C1F2 / 380C2F2	19854	65148	129778	19755	69172	-130790
	380C1F3 / 380C2F3	19855	65107	129790	19775	68582	-130467
	GW / opgw	2877	9317	18514	2853	10169	-18859
	Comp. gl	5920	19102	38078	5898	20123	-38268
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16085	96963	156094	16085	96963	-156094
	380C1F2 / 380C2F2	16192	92831	150793	16192	92831	-150793
	380C1F3 / 380C2F3	16340	87644	144214	16340	87644	-144214
	GW / opgw	2049	15448	24134	2049	15448	-24134

W2H400+10 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)

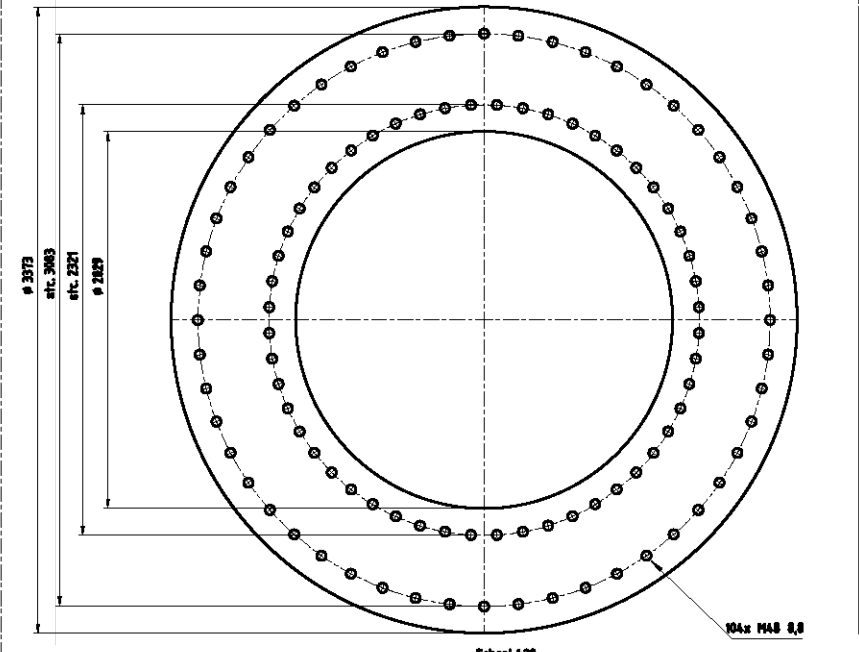
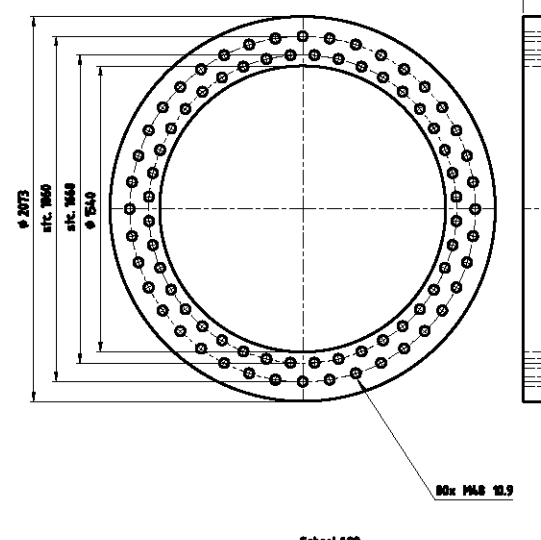
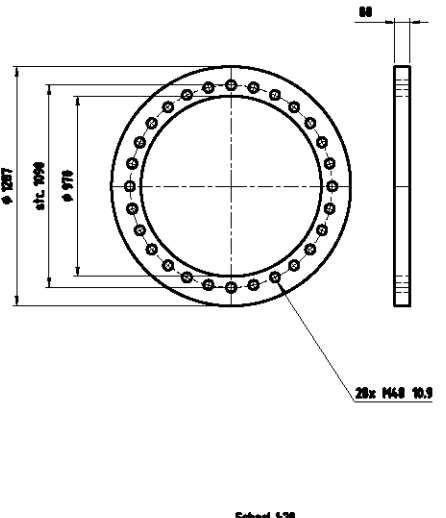
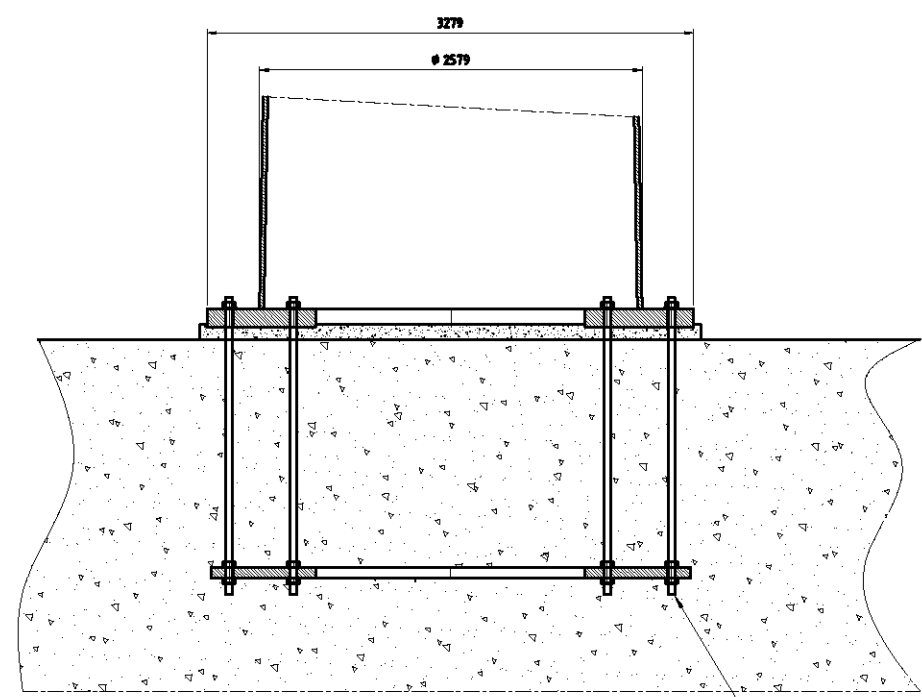
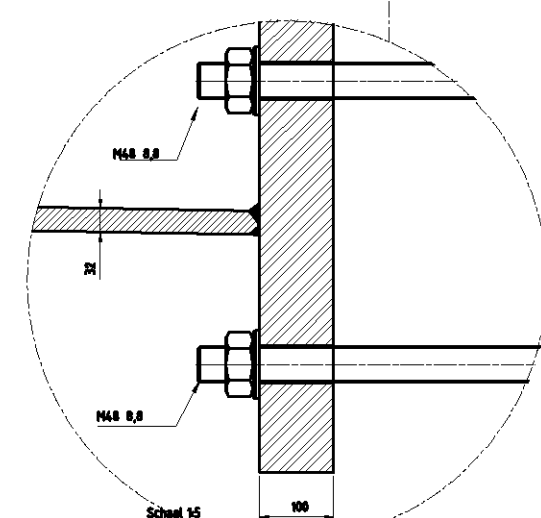
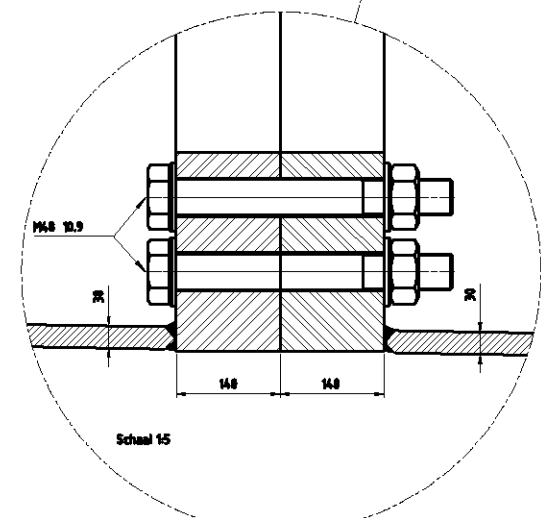
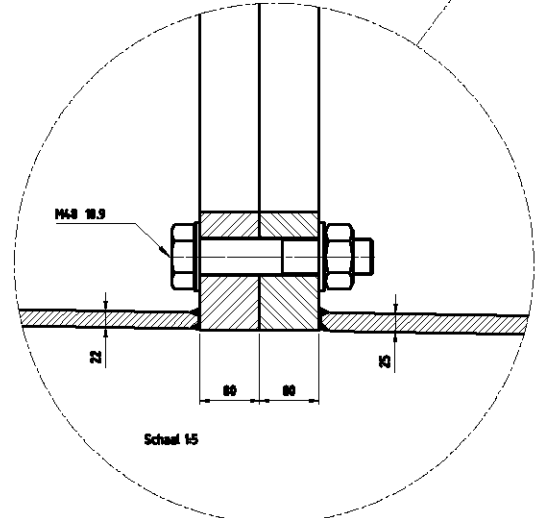
Appendix O2

Loadcases for tower deflection analyses (Servicability limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	Comp. gl	4400	24915	40650	4400	24915	-40650
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17794	70757	134246	17794	70757	-134246
	380C1F2 / 380C2F2	17813	70312	133951	17813	70312	-133951
	380C1F3 / 380C2F3	17835	69766	133620	17835	69766	-133620
	GW / opgw	2304	9417	17520	2304	9417	-17520
	Comp. gl	4803	18548	35338	4803	18548	-35338
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	26841	101243	181625	26841	101243	-181625
	380C1F2 / 380C2F2	26905	99766	180329	26905	99766	-180329
	380C1F3 / 380C2F3	26982	97953	178830	26982	97953	-178830
	GW / opgw	7574	25522	44152	7574	25522	-44152
	Comp. gl	15467	47854	86421	15467	47854	-86421
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19762	68982	130682	19762	68982	-130682
	380C1F2 / 380C2F2	19775	68575	130463	19775	68575	-130463
	380C1F3 / 380C2F3	19791	68073	130221	19791	68073	-130221
	GW / opgw	2857	10039	18766	2857	10039	-18766
	Comp. gl	5902	19974	38197	5902	19974	-38197
1a Wind, 10 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15930	103600	164684	17366	59372	-114259
	380C1F2 / 380C2F2	16039	98872	158556	17372	59143	-114175
	380C1F3 / 380C2F3	16190	92907	150890	17379	58859	-114086
	GW / opgw	2030	16696	25795	2264	7909	-15002
	Comp. gl	4358	26528	42738	4707	16004	-30927
1b Wind, -20 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17762	71490	134775	17922	66701	-132817
	380C1F2 / 380C2F2	17786	70965	134391	17922	66667	-132825
	380C1F3 / 380C2F3	17813	70320	133957	17923	66625	-132836
	GW / opgw	2297	9572	17661	2333	8598	-17072
	Comp. gl	4796	18719	35453	4829	17590	-35046
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	26734	103682	183882	27313	88170	-174146
	380C1F2 / 380C2F2	26811	101936	182252	27314	88072	-174159
	380C1F3 / 380C2F3	26904	99793	180352	27315	87948	-174180
	GW / opgw	7543	26272	44790	7715	21410	-42058
	Comp. gl	15434	48721	86984	15608	42956	-84956
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads y _g = 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	19738	69650	131080	19854	65181	-129768
	380C1F2 / 380C2F2	19755	69172	130790	19854	65148	-129778
	380C1F3 / 380C2F3	19775	68582	130467	19855	65107	-129790
	GW / opgw	2853	10169	18859	2877	9317	-18514
	Comp. gl	5898	20123	38268	5920	19102	-38078



Schaal 1/80



Toleranties volgens C DIN870
Dij geeft: Linefen in mm

DIN 870	Klasse C
-30	+/-1
30-120	+/-3
120-315	+/-4
315-1000	+/-6
1000-2000	+/-8
2000-4000	+/-11
4000-8000	+/-16
8000-12000	+/-18
12000-16000	+/-21
16000-20000	+/-24
>20000	+/-27

- Dorandheid aan segment sijden -0.2%
- Dorandheid bij overige secties (niet aan de segment sijden) -0.5%
- Tolerantie in hoogte richting -0.05%

Ankers kwaliteit 8.8
Verbindingsbuizen kwaliteit 10.9
Lansnorme DIN 15614-1
Zie voor landelijke tel. 07.81946-01A/0B/02 t/m 07
Kleur metaal: RAL 9010
Kleur uithouders, appendages: RAL 7021

Materiaal: S355J2G3 + 15mm
S355K2G3 + 15mm

Aantal mastdelen: 2
Gewicht mastdeel 2: 1kg
Gewicht mastdeel 1: 1kg
Totaal gewicht W2E30-5: 1kg

Bestelling Mast type W2H400+10

Dij	Datum	Def	Obs	Revisie	1/100	1/25	1/20	1/5	Plaats
1	27-11-2012	WVL							
2	12-12-2012	WVL							

Mechanische tekening
Motorhuis S 235 JR
Opstalpunt nr:
Finis: Thermisch verzinken

MS-0004/08

A1

VolkerWessels
Telecom
VolkerWessels Telecom Network Solutions, Kanal Zuid 206 Lieren
Postbus 678, 7300 AB Apeldoorn, Tel: +31 (0)26 26 62 00

Postbus 676
7300 AR Apeldoorn
Tel: 088 - 1860200

Statische ontwerpberekening

Masttype "W2S400(+5)"

Mast 4, 9 t/m 11 en 13 t/m 16

Tracé Vijfhuizen - Beverwijk

Revisie	Datum	Samensteller	Gecontroleerd
00	30 - 07 - 12	ing. Miko Hakhverdian	
01-detailberekening toegevoegd	22 - 03 - 13	ing. Miko Hakhverdian	
02-mast met nieuwe V-brace	21 - 01 - 14	ing. Miko Hakhverdian	<i>M 21-1-14</i>

Inhoudsopgave.

	blz.
1.0 Uitgangspunten berekening	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Toegepaste normen	4
1.3 Randvoorwaarden	4
1.4 Constructie onderdelen	4
1.5 Toegepaste materiaal	5
1.6 Belastingen	6
2.0 Berekening masttype “W2S400(+5)”	7
2.1 Overzicht mast	8
2.2 Mast gegevens	9
2.3 Computerschema	11
3.0 Berekening Belastingen	12
3.1 Berekening stuwdruk	12
3.2 Berekening eigenfrequentie mast	14
3.3 Berekening bouwwerkfactor $C_s C_d$	16
3.4 Bepaling krachtcoëfficiënt C_f	17
3.5 Gewicht en horizontale belasting geleiders	18
3.6 Gewicht en windbelasting mastlichaam	19
3.7 Berekende belastingen	20
4.0 Resultaat berekeningen	23
4.1 Berekening verplaatsingen in SLS- toestand (belasting gevallen)	23
4.2 Maximale verplaatsingen in SLS- toestand	29
4.3 Toetsing maximale verplaatsingen	30
4.4 Berekening Krachten in ULS- toestand (belasting gevallen)	31
4.5 Maximale Krachten in ULS- toestand	37
4.6 Toetsing doorsnede	38
5.0 Berekening ankers, bouten en flensverbindingen	41
6.0 Controleberekening vortex shedding	44
7.0 Fundatie belastingen	52
8.0 Betonspanning onder voetplaat en instorting	53
9.0 Detailberekening	55
9.1 Berekening V-brace - 380 kV	55

	blz.
9.1.1 Berekening uithouder V-brace - 380 kV	55
9.1.2 Controle capaciteit van de aansluiting - uithouder V-brace aan mast	62
9.1.3 Berekening clips 14,5	65
9.1.4 Berekening clips 15 – druk isolator	67
9.1.5 Berekening deling van de steunarm	69
9.2 Berekening draagarm bliksemdraad	70
9.2.1 Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast	72
9.2.2 Berekening clip bliksemdraad (clip 5.4)	73
9.3 Berekening draagarm "Passieve Loop geleider"	75
9.3.1 Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast	80
9.3.2 Berekening clip "Passieve Loop geleider"	81
9.4 Berekening Clip 17 - t.b.v. installatie geleiders (op 0,5m hoogte)	83
9.4.1 Controle capaciteit van de aansluiting	85
9.5 Berekening clip hulprail - clip 8	86
9.5.1 Controle capaciteit van de aansluiting	88
9.6 Ondersteuning hijsbalk op de top van de mast	90
9.7 Berekening Clips voor 4,5m hijsbalk	93
9.7.1 Hijsbalk op 55,75/53,25 m	93
9.7.1.1 Berekening clip	94
9.7.1.2 Controle capaciteit van de aansluiting	98
9.7.2 Hijsbalk op 51,33/46,83 en 41,33/36,83 m	99
9.7.2.1 Berekening clip positie 9	99
9.7.2.2 Controle capaciteit van de aansluiting	102
9.8 Berekening clips voor 1,5m hijsbalk	104
9.8.1 Berekening clip positie 9.3 en 16.3 – onderste clip	108
9.8.2 Controle capaciteit van de aansluiting	110
9.8.3 Berekening clip positie 16.3 – bovenste clip	111
9.8.4 Controle capaciteit van de aansluiting	115
9.9 Berekening versterking deur	118

Bijlage: KEMA rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 REV 003 - bijlage Q en Q2

1.0 - Uitgangspunten berekening.

1.1 - Inleiding.

In dit rapport wordt in opdracht van TenneT de statische ontwerpberekening van het masttype W2S400(+5) van het project "R380 Wintrack hoogspanningslijn" Noordring Noord, tracé Vijfhuizen – Beverwijk gepresenteerd.

1.2 – Toegepaste normen.

De berekening is gebaseerd op de volgende normen:

- NEN-EN 50341-1 – Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning – Deel 1: Algemene eisen – Gemeenschappelijke specificaties, uitgave november 2001.
- NEN-EN 50341-3 – Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning – Deel 3: Verzameling van nationale normatieve aspecten, uitgave november 2001 en correctieblad mei 2006.
- NEN-EN 1990 - Grondslagen van het constructief ontwerp, uitgave december 2007 (+NB).
- NEN-EN 1991 – Algemene belastingen, uitgave december 2007 (+NB)
- NEN-EN 1991-1-4 – Algemene belastingen – Windbelasting, uitgave december 2007.
- NEN-EN 1993-1-1 - Ontwerp en berekenen van staalconstructies, uitgave december 2007(+NB).
- NEN-EN 1993-1-8 - Ontwerp en berekenen van verbindingen, uitgave december 2007 (+NB).
- NEN-EN 1993-3-1 – Torens, maten en schoorstenen, uitgave juli 2007.
- NEN 2063 – Op vermoeiing belaste constructies- Het berekenen van gelaste verbindingen in ongelegeerd en zwakgelegeerd staal t/m S355.

De belastingopgave is volgens KEMA rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 REV 003 "Design Loads for Wintrack II – R380 BEV-VHZ & VHZ-BEV" 18 juli 2012.

Voor het masttype W2S400(+5) zijn de bijlage Q (berekening maststerkte) en bijlage Q2 (berekening verplaatsingen) van het KEMA rapport van toepassing.

De afmeting van de nieuwe V-brace is conform tekening SEFAG 180 480-099 Rev 03, d.d. 27-11-2013 en tekening KEMA 74104749-40-005, V-brace study R380N, d.d. 14-01-2014.

1.3 – Randvoorwaarden.

Volgens Eurocode 3, deel 3-1 wordt de constructie ingedeeld in ontwerp levensduurklasse 3, gevolgklasse CC3 en referentieperiode 50 jaar. Mast bevindt zich in het gebied (windgebied II – onbebouwd) dat de terreincategorie II is van toepassing.

In de bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS- toestand) dient voldaan te worden aan de volgende randvoorwaarden:

- De maximale horizontale uitbuiging mag niet groter zijn dan 5,5% van de hoogte van de mast.

- De relatieve verplaatsing van mast mag niet groter zijn dan 1% van de hoogte van de mast.

1.4 – Constructieonderdelen.

A - Mast constructie.

De mast is een buismast met een totale hoogte van 57,0 meter. De basis diameter van de mast is 1,925 meter en verloopt conisch tot de top van de mast naar een diameter van 0,5 meter. De mast is opgebouwd uit twee segmenten van 28,5 meter. Deze segmenten worden door middel van een binnenflensaansluiting aan elkaar verbonden.

De mast is voorzien van een klimvoorziening aan de binnenkant van de mast.

B - Fundatie.

De berekening van de fundatie en draagkracht van de grond valt buiten deze berekening. Aan de hand van locatiegegevens en grondmechanisch onderzoek dient de fundatie van de mast alsnog te worden berekend.

1.5 – Toegepaste materialen.

A - Mastconstructie.

De materiaalkwaliteit is S355 ($f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$, $f_{t,d} = 510 \text{ N/mm}^2$), tenzij anders vermeld.

B - Bouten en moeren.

De toegepaste bouten zijn kwaliteit 10.9. De ankers zijn kwaliteit 8.8.

Alle bouten en moeren zijn thermisch verzinkt, ISO-passend en gerolde draad.

C - Lassen in de primaire constructie.

Alle lassen zijn voorbewerkte ½ V las met een tegen las, klasse K35 of een voorbewerkte X las klasse K45. De lasdetails worden door de fabrikant opgegeven.

1.6 - Belastingen.

A – Geleiders (bliksemendraad, fasedraden en passieve lijn) en isolatoren,

De belastingopgave is volgens KEMA rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 REV 003

“Design Loads for Wintrack II – R380 BEV-VHZ & VHZ-BEV” 18 juli 2012.

Voor het masttype W2S400(+5) zijn de bijlage Q (berekening maststerkte) en bijlage Q2 (berekening verplaatsingen) van het KEMA rapport van toepassing.

In de bovengenoemde bijlagen zijn de krachten inclusief de belastingfactoren volgens NEN-EN 50341-3-15 paragraaf 4.2, tabel 4.2.11/NL.1 voor de ULS- toestand (Ultimate limit state) en tabel 4.2.11/NL.4 voor de SLS-toestand (Serviceability limit state) aangegeven.

B – Mastlichaam

Het gewicht van de mast is een centrisch en gelijkmatig verdeelde belasting. Deze wordt gecombineerd met het gewicht van de geleiders en isolatoren. De belastingfactoren voor het eigengewicht zijn volgens NEN-EN 50341-3-15 en NEN-EN 1993-3-1, $\gamma_g = 1,2$ voor de ULS-toestand en $\gamma_g = 1,0$ voor de SLS- toestand.

De windbelasting van het mastlichaam is een horizontaal verdeelde belasting over de hele hoogte. Gezien het feit dat het windoppervlak van het mastlichaam in alle richtingen gelijk is, wordt deze eenmaal berekend en gecombineerd met de belasting van de geleiders in de verschillende windrichtingen. De belastingfactoren voor de windbelasting van het mastlichaam zijn volgens NEN-EN 1993-3-1, $\gamma_q = 1,6$ voor de ULS- toestand en $\gamma_q = 1,0$ voor de SLS-toestand.

2.0 - Berekening masttype "W2S400(+5)"

Berekening

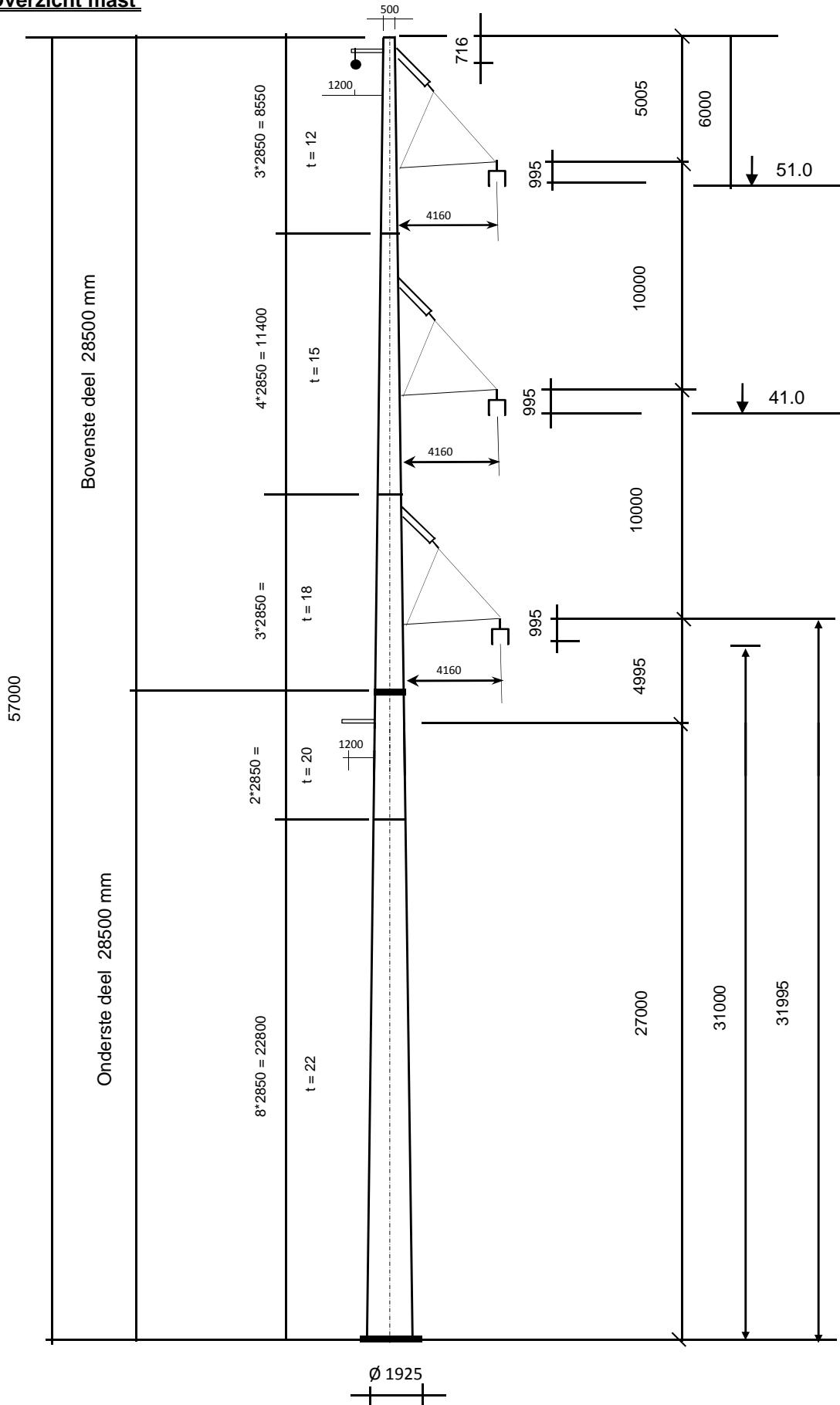
W2S400+5

57,0 m - 1925 - 500

Mast 4, 9 t/m 11 en 13 t/m 16 (A + B)

Tracé Beverwijk - Vijfhuizen

2.1 - Overzicht mast



2.2 - Mast gegevens

Buismast type W2S400(+5)

Voet van de mast op : 0,00 meter

Wind gebied : II - onbebouwd

aantal staven 27

gem. breedte (m) 1,213

staaf nummer	staaf lengte mm	voet-breedte mm	top-breedte mm	diagonalen	aantal knopen	aantal staven	gem. hoogte m
1	700	518	500	n.v.t.	2	1	56,65
2	2150	571	518	n.v.t.	2	1	55,23
3	2155	625	571	n.v.t.	2	1	53,07
4	695	643	625	n.v.t.	2	1	51,65
5	1425	678	643	n.v.t.	2	1	50,59
6	1425	714	678	n.v.t.	2	1	49,16
7	1425	749	714	n.v.t.	2	1	47,74
8	1425	785	749	n.v.t.	2	1	46,31
9	2850	856	785	n.v.t.	2	1	44,18
10	755	875	856	n.v.t.	2	1	42,37
11	2095	928	875	n.v.t.	2	1	40,95
12	2850	999	928	n.v.t.	2	1	38,48
13	2850	1070	999	n.v.t.	2	1	35,63
14	2205	1125	1070	n.v.t.	2	1	33,10
15	645	1141	1125	n.v.t.	2	1	31,67
16	2850	1213	1141	n.v.t.	2	1	29,93
17	1500	1250	1213	n.v.t.	2	1	27,75
18	1350	1284	1250	n.v.t.	2	1	26,33
19	2850	1355	1284	n.v.t.	2	1	24,23
20	2850	1426	1355	n.v.t.	2	1	21,38
21	2850	1498	1426	n.v.t.	2	1	18,53
22	2850	1569	1498	n.v.t.	2	1	15,68
23	2850	1640	1569	n.v.t.	2	1	12,83
24	2850	1711	1640	n.v.t.	2	1	9,98
25	2850	1783	1711	n.v.t.	2	1	7,13
26	2850	1854	1783	n.v.t.	2	1	4,28
27	2850	1925	1854	n.v.t.	2	1	1,43
	57000				28	27	

Profielgegevens

profielgegevens buisprofiel - Staal kwaliteit : S 355							
staaf	D _{gem} (mm)	t (mm)	A (mm ²)	m(kg/m)	I (mm ⁴)	i (mm)	W _b (mm ³)
1	509	12,0	18727	147,01	5,78E+08	175,68	2,27E+06
2	544	12,0	20070	157,55	7,11E+08	188,27	2,61E+06
3	598	12,0	22099	173,48	9,50E+08	207,29	3,17E+06
4	634	12,0	23442	184,02	1,13E+09	219,88	3,58E+06
5	660	12,0	24441	191,86	1,28E+09	229,25	3,89E+06
6	696	12,0	25784	202,40	1,51E+09	241,85	4,33E+06
7	732	15,0	33767	265,07	2,17E+09	253,40	5,93E+06
8	767	15,0	35446	278,25	2,51E+09	265,99	6,54E+06
9	821	15,0	37964	298,02	3,08E+09	284,88	7,51E+06
10	866	15,0	40088	314,69	3,63E+09	300,81	8,38E+06
11	901	15,0	41766	327,87	4,10E+09	313,40	9,10E+06
12	963	15,0	44679	350,73	5,02E+09	335,25	1,04E+07
13	1034	18,0	57475	451,18	7,42E+09	359,40	1,44E+07
14	1098	18,0	61048	479,23	8,90E+09	381,74	1,62E+07
15	1133	18,0	63062	495,04	9,81E+09	394,33	1,73E+07
16	1177	18,0	65533	514,43	1,10E+10	409,77	1,87E+07
17	1231	20,0	76105	597,42	1,40E+10	428,30	2,27E+07
18	1267	20,0	78343	615,00	1,52E+10	440,89	2,40E+07
19	1319	20,0	81642	640,89	1,72E+10	459,45	2,61E+07
20	1391	22,0	94593	742,55	2,22E+10	483,94	3,19E+07
21	1462	22,0	99517	781,21	2,58E+10	509,13	3,53E+07
22	1533	22,0	104441	819,87	2,98E+10	534,32	3,89E+07
23	1604	22,0	109366	858,52	3,42E+10	559,51	4,27E+07
24	1676	22,0	114290	897,18	3,91E+10	584,70	4,66E+07
25	1747	22,0	119215	935,84	4,43E+10	609,89	5,08E+07
26	1818	22,0	124139	974,49	5,01E+10	635,07	5,51E+07
27	1889	22,0	129064	1013,15	5,63E+10	660,26	5,96E+07

Elasticiteitsmodulus E-	N/mm ²	210000
Vloeigrens f _y	N/mm ²	355
Volumieke massa	kg/m ³	7850

2.3 - Computerschema

knoop nummer	knoop cord. "Z" - in mm	staaf i -- j	benaming staven	L _{staaf} mm	A _{eff} mm ²	I _x of I _y mm ⁴
1	57000	1 -- 2	1	700	1,87E+04	5,78E+08
2	56300	2 -- 3	2	2150	2,01E+04	7,11E+08
3	54150	3 -- 4	3	2155	2,21E+04	9,50E+08
4	51995	4 -- 5	4	695	2,34E+04	1,13E+09
5	51300	5 -- 6	5	1425	2,44E+04	1,28E+09
6	49875	6 -- 7	6	1425	2,58E+04	1,51E+09
7	48450	7 -- 8	7	1425	3,38E+04	2,17E+09
8	47025	8 -- 9	8	1425	3,54E+04	2,51E+09
9	45600	9 -- 10	9	2850	3,80E+04	3,08E+09
10	42750	10 -- 11	10	755	4,01E+04	3,63E+09
11	41995	11 -- 12	11	2095	4,18E+04	4,10E+09
12	39900	12 -- 13	12	2850	4,47E+04	5,02E+09
13	37050	13 -- 14	13	2850	5,75E+04	7,42E+09
14	34200	14 -- 15	14	2205	6,10E+04	8,90E+09
15	31995	15 -- 16	15	645	6,31E+04	9,81E+09
16	31350	16 -- 17	16	2850	6,55E+04	1,10E+10
17	28500	17 -- 18	17	1500	7,61E+04	1,40E+10
18	27000	18 -- 19	18	1350	7,83E+04	1,52E+10
19	25650	19 -- 20	19	2850	8,16E+04	1,72E+10
20	22800	20 -- 21	20	2850	9,46E+04	2,22E+10
21	19950	21 -- 22	21	2850	9,95E+04	2,58E+10
22	17100	22 -- 23	22	2850	1,04E+05	2,98E+10
23	14250	23 -- 24	23	2850	1,09E+05	3,42E+10
24	11400	24 -- 25	24	2850	1,14E+05	3,91E+10
25	8550	25 -- 26	25	2850	1,19E+05	4,43E+10
26	5700	26 -- 27	26	2850	1,24E+05	5,01E+10
27	2850	27 -- 28	27	2850	1,29E+05	5,63E+10
28	0				0,00E+00	0,00E+00

3.0 - Berekening belastingen

3.1 - Berekening stuwdruk

Algemene gegevens:

Wind gebied :	II - onbebouwd
Basiswindsnelheid $V_{b,0}$ =	27 m/s
Terreincategorie :	II - Onbebouwd gebied
Richtingsfactor C_{dir} =	1,0
Seizoensfactor C_{season} =	1,0
Orografiefactor $C_o(z)$ =	1,0
Veiligheidsklaae	2
Volumieke massa van lucht; ρ =	1,25 kg/m ³
z_0 =	0,200 m
z_{min} =	4,0 m

$$\text{Gemiddelde windsnelheid } V_m(z) = (V_{b,0} * C_{dir} * C_{season}) * c_r(z)$$

$$c_r(z) = k_r * \ln\{z / z_0\} \quad \text{voor } z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad \text{voor } z \leq z_{min}$$

$$k_r = 0,19 \ln\{z_0 / z_{0,II}\}^{0,07} \quad z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Extreme stuwdruk } q_p(z) = (1 + 7 * I_v(z)) * \frac{1}{2} * \rho * V_m^2(z)$$

$$I_v(z) = k_I / \{c_o(z) * \ln(z / z_0)\} \quad \text{voor } z_{min} \leq z \leq z_{max} \quad ; \quad k_I = 1,0$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad \text{voor } z \leq z_{min}$$

Sectie	hoogte z m	kr	$c_r(z)$	$V_m(z)$ m/s	$I_v(z)$	$q_p(z)$ N/m ²
1	56,65	0,21	1,18	31,92	0,18	1426
2	55,23	0,21	1,18	31,77	0,18	1417
3	53,07	0,21	1,17	31,55	0,18	1402
4	51,65	0,21	1,16	31,39	0,18	1392
5	50,59	0,21	1,16	31,28	0,18	1385
6	49,16	0,21	1,15	31,12	0,18	1375
7	47,74	0,21	1,15	30,95	0,18	1364
8	46,31	0,21	1,14	30,78	0,18	1353
9	44,18	0,21	1,13	30,51	0,19	1336
10	42,37	0,21	1,12	30,28	0,19	1322
11	40,95	0,21	1,11	30,08	0,19	1310
12	38,48	0,21	1,10	29,73	0,19	1288
13	35,63	0,21	1,09	29,30	0,19	1261
14	33,10	0,21	1,07	28,88	0,20	1235
15	31,67	0,21	1,06	28,63	0,20	1220
16	29,93	0,21	1,05	28,31	0,20	1201
17	27,75	0,21	1,03	27,88	0,20	1176
18	26,33	0,21	1,02	27,59	0,20	1158
19	24,23	0,21	1,00	27,12	0,21	1130
20	21,38	0,21	0,98	26,41	0,21	1089
21	18,53	0,21	0,95	25,60	0,22	1043
22	15,68	0,21	0,91	24,65	0,23	990
23	12,83	0,21	0,87	23,52	0,24	927
24	9,98	0,21	0,82	22,10	0,26	852
25	7,13	0,21	0,75	20,20	0,28	754
26	4,28	0,21	0,64	17,31	0,33	615
27	1,43	0,21	0,63	16,93	0,33	598

3.2 - Berekening eigenfrequentie mast en meewerkende massa

Verplaatsing van de mast t.g.v e.g mast en toplast

knoop nummer	staaf nummer	gewicht mast N	gewicht travese N	dwarskr. kN	moment kNm	hoekver.φ rad.	verpl. δ mm
1	1 -- 2	1134	400	0,40	0,00	4,24E-02	1385,0
2	2 -- 3	3710	3710	5,24	0,68	4,24E-02	1355,3
3	3 -- 4	4062		8,95	15,94	4,23E-02	1264,2
4	4 -- 5	1383	28404	41,42	39,61	4,20E-02	1173,3
5	5 -- 6	2948		42,80	68,88	4,18E-02	1144,2
6	6 -- 7	3098		45,75	131,97	4,13E-02	1084,9
7	7 -- 8	3991		48,85	199,37	4,06E-02	1026,5
8	8 -- 9	4179		52,84	271,83	3,98E-02	969,1
9	9 -- 10	8921		57,02	350,10	3,90E-02	912,9
10	10 -- 11	2489		65,94	525,32	3,71E-02	804,3
11	11 -- 12	7183	28404	96,83	576,04	3,65E-02	776,6
12	12 -- 13	10423		104,02	786,43	3,49E-02	701,7
13	13 -- 14	13286		114,44	1097,73	3,23E-02	605,7
14	14 -- 15	10898		127,72	1442,81	3,00E-02	516,6
15	15 -- 16	3290	28404	167,03	1736,46	2,82E-02	452,4
16	16 -- 17	15089		170,32	1845,25	2,76E-02	434,4
17	17 -- 18	9186	6512	191,92	2352,15	2,50E-02	359,3
18	18 -- 19	8505	7694	208,80	2646,92	2,37E-02	322,8
19	19 -- 20	18693		217,30	2934,54	2,26E-02	291,5
20	20 -- 21	21590		236,00	3580,49	2,00E-02	230,8
21	21 -- 22	22692		257,59	4283,84	1,76E-02	177,1
22	22 -- 23	23794		280,28	5050,30	1,51E-02	130,4
23	23 -- 24	24895		304,07	5882,99	1,26E-02	90,7
24	24 -- 25	25997		328,97	6785,07	1,01E-02	58,2
25	25 -- 26	27099		354,96	7759,68	7,61E-03	32,8
26	26 -- 27	28201		382,06	8809,94	5,08E-03	14,6
27	27 -- 28	29302		410,26	9939,00	2,54E-03	3,7
28			10993	450,56	11150,01	0,00E+00	0,0

Voor de berekening van de eigenfrequentie is de Rayleigh-Ritz methode toegepast.

Bij benadering kan eigenfrequentie bepaald worden door alle massa's m_i van het dynamische model dezelfde versnelling g in de richting van de beweging te geven en vervolgens eigen-trillingsvorm te berekenen onder invloed van krachten $F_i = m_i * g$

De eigenfrequentie van de eerste trillingsvorm kan berekend worden door:

$$n_{1,x} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5}$$

m_i : de geconcentreerde massa in kg.

δ_i : de verplaatsing van het punt (i) in meter

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ - versnelling van de zwaartekracht

knoop nummer	staaf nummer	gewicht mast kg	gewicht traverse kg	verpl. δ m	$g \sum m_i \cdot \delta_i$	$\sum m_i \cdot \delta_i^2$
1	1 -- 2	113,4	40,0	1,385	2067,74	289,618
2	2 -- 3	371,0	371,0	1,355	9699,18	1317,847
3	3 -- 4	406,2		1,264	4856,05	603,292
4	4 -- 5	138,3	2840,4	1,173	34265,56	4095,918
5	5 -- 6	294,8		1,144	3222,88	366,150
6	6 -- 7	309,8		1,085	3208,31	345,250
7	7 -- 8	399,1		1,026	3906,63	397,358
8	8 -- 9	417,9		0,969	3857,76	370,066
9	9 -- 10	892,1		0,913	7514,50	657,728
10	10 -- 11	248,9		0,804	1930,17	155,525
11	11 -- 12	718,3	2840,4	0,777	26846,33	2105,259
12	12 -- 13	1042,3		0,702	6683,85	445,355
13	13 -- 14	1328,6		0,606	7313,71	418,353
14	14 -- 15	1089,8		0,517	5179,88	255,840
15	15 -- 16	329,0	2840,4	0,452	14037,52	646,078
16	16 -- 17	1508,9		0,434	5874,84	237,683
17	17 -- 18	918,6	651,2	0,359	5369,12	190,941
18	18 -- 19	850,5	769,4	0,323	4998,75	160,386
19	19 -- 20	1869,3		0,292	4788,71	127,474
20	20 -- 21	2159,0		0,231	4319,53	89,800
21	21 -- 22	2269,2		0,177	3422,84	53,649
22	22 -- 23	2379,4		0,130	2580,74	29,086
23	23 -- 24	2489,5		0,091	1818,23	13,799
24	24 -- 25	2599,7		0,058	1159,96	5,378
25	25 -- 26	2709,9		0,033	630,31	1,523
26	26 -- 27	2820,1		0,015	253,38	0,237
27	27 -- 28	2930,2		0,004	53,05	0,010
28			1099,3	0,000	0,00	0,000
				Som	169860	13380

$$n_{1,x} = 1 / 2\pi * \{ g * \sum m_i * \delta_i / \sum m_i * \delta_i^2 \}^{0,5}$$

$n_{1,x}$	=	0,57	Hz
-----------	---	------	----

Meewerkende massa

$m_{i,e}$ is de equivalente massa m_e per lengte eenheid, in kg/m, gewogen naar de trillingsvorm :

$$m_e = \frac{\int_0^l m(s) * \phi_i^2(s) ds}{\int_0^l \phi_i^2(s) ds}$$

staaf nummer	massa m kg/m	ϕ_i	s m	$\phi_i^2 * (s)$	$\phi_i^2 *(s)*m$	$\phi_i * (s)$
1 -- 2	749	0,989	0,700	0,69	513,22	0,69
2 -- 3	173	0,946	2,150	1,92	331,77	2,03
3 -- 4	1507	0,880	2,155	1,67	2514,00	1,90
4 -- 5	199	0,837	0,695	0,49	96,82	0,58
5 -- 6	207	0,805	1,425	0,92	190,89	1,15
6 -- 7	217	0,762	1,425	0,83	179,99	1,09
7 -- 8	280	0,720	1,425	0,74	207,16	1,03
8 -- 9	293	0,679	1,425	0,66	192,93	0,97
9 -- 10	313	0,620	2,850	1,10	342,90	1,77
10 -- 11	4092	0,571	0,755	0,25	1006,30	0,43
11 -- 12	343	0,534	2,095	0,60	204,57	1,12
12 -- 13	366	0,472	2,850	0,63	232,18	1,35
13 -- 14	466	0,405	2,850	0,47	218,10	1,15
14 -- 15	1782	0,350	2,205	0,27	481,02	0,77
15 -- 16	510	0,320	0,645	0,07	33,72	0,21
16 -- 17	758	0,287	2,850	0,23	177,39	0,82
17 -- 18	1125	0,246	1,500	0,09	102,36	0,37
18 -- 19	630	0,222	1,350	0,07	41,83	0,30
19 -- 20	656	0,189	2,850	0,10	66,46	0,54
20 -- 21	758	0,147	2,850	0,06	46,82	0,42
21 -- 22	796	0,111	2,850	0,04	27,97	0,32
22 -- 23	835	0,080	2,850	0,02	15,16	0,23
23 -- 24	874	0,054	2,850	0,01	7,19	0,15
24 -- 25	912	0,033	2,850	0,00	2,80	0,09
25 -- 26	951	0,017	2,850	0,00	0,79	0,05
26 -- 27	989	0,007	2,850	0,00	0,12	0,02
27 -- 28	1414	0,001	2,850	0,00	0,01	0,00
		Σ	57,00	11,91	7234,46	19,53

$$m_e = 7234,5 / 11,9 = 607,5 \text{ kg/m}$$

3.3 - Berekening bouwwerkfactor $c_s c_d$

Eurocode 1- 4 : 6.3.1 - Procedure volgens bijlage C

$$c_s c_d = 1 + 2 * k_p * I_v(z_s) * (B^2 + R^2)^{0,5} / (1 + 7 * I_v(z_s))$$

$n = n_{1,x} =$	0,57	Hz
$b =$	1,21	m
$h =$	57,00	m
$z_s = h_0 + 0,6 * h =$	34,20	m
$\alpha = 0,67 + 0,05 * \ln(z_0) =$	0,59	
De referentiehoogte $z_t =$	200	m
De referentielengteschaal $L_t =$	300	m
$L(z) = L_t * (z / z_t)^\alpha =$	105,91	
$B^2 = 1 / \{1 + 1,5 * [(b/L(z_s))^2 + (h/L(z_s))^2 + (b * h / L(z_s) * L(z_s))^2]^{0,5}\}$		
$B^2 =$	0,55	
$\delta_s =$	0,012	(buismast)
$\delta_a = c_f * \rho * b * v_m(z_s) / (2 * n_1 * m_e) =$	0,077	
$\delta_d =$	0	nvt, geen dempinstallatie
$\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d =$	0,089	
$v_m(z_s) =$	29,06	m/s
$v_m(z) =$	31,95	m/s
$I_v(z_s) =$	0,19	
$S_L(z,n) = 6,8 * f_L(z,n) / \{1 + 10,2 * f_L(z,n)\}^{5/3} =$		0,09
$f_L(z,n) = n * L(z) / v_m(z) =$	1,88	
$c_y = c_z =$	11,5	
$\phi_y = c_y * b * n / V_m(z_s)$	0,27	
$\phi_z = c_y * h * n / V_m(z_s)$	12,79	
$G_y =$	0,5	
$G_z =$	0,28	
$K_s(n) = 1 / \{1 + [(G_y * \phi_y)_2 + G_z * \phi_z]^2 + (2 * G_y * \phi_y * G_z * \phi_z / \pi)^2\}^{0,5}$		
$K_s(n) =$	0,22	
$R^2 =$	1,04	
$T =$	600	s
$v = n_{1,x} * (R^2 / (B^2 + R^2))^{0,5} =$	0,46	Hz
$k_p = \{2 * \ln(v * T)\}^{0,5} + 0,6 / \{ (2 * \ln(v * T))^{0,5} \} =$		3,53
$c_s c_d =$	1,16	

3.4 - Bepaling krachtcoëfficiënt C_f

$$C_f = C_{f,0} * \psi_\lambda \quad \text{doorsnede : Cirkelvormige doorsnede}$$

$$R_e = b * v(z_e) / \nu \quad ; \quad v(z_e) = \{ 2 * q_p / \rho \}^{0,5}$$

b is de diameter

ν is de kinematische viscositeit van de lucht $\nu = 15 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

$$C_{f,0} = 1,2 + [(0,18 * \log(10*k/b)) / (1 + 0,4 * \log(R_e / 10^6))]$$

k = 0,20 (gegalvaniseerd staal)

ψ_λ conform EN-1991-1-4 - 7,13

member number	$v(z_e)$ m/s	R_e	$C_{f,0}$	ψ_λ	C_f
1	47,8	1,62E+06	0,80	0,83	0,66
2	47,6	1,73E+06	0,80	0,83	0,66
3	47,4	1,89E+06	0,80	0,83	0,66
4	47,2	1,99E+06	0,80	0,83	0,66
5	47,1	2,07E+06	0,80	0,83	0,66
6	46,9	2,18E+06	0,80	0,83	0,66
7	46,7	2,28E+06	0,80	0,83	0,66
8	46,5	2,38E+06	0,80	0,83	0,66
9	46,2	2,53E+06	0,79	0,83	0,66
10	46,0	2,65E+06	0,79	0,83	0,66
11	45,8	2,75E+06	0,79	0,83	0,66
12	45,4	2,91E+06	0,79	0,83	0,66
13	44,9	3,10E+06	0,79	0,83	0,66
14	44,5	3,25E+06	0,79	0,83	0,66
15	44,2	3,34E+06	0,79	0,83	0,65
16	43,8	3,44E+06	0,79	0,83	0,65
17	43,4	3,56E+06	0,79	0,83	0,65
18	43,0	3,64E+06	0,79	0,83	0,65
19	42,5	3,74E+06	0,79	0,83	0,65
20	41,7	3,87E+06	0,79	0,83	0,65
21	40,8	3,98E+06	0,78	0,83	0,65
22	39,8	4,07E+06	0,78	0,83	0,65
23	38,5	4,12E+06	0,78	0,83	0,65
24	36,9	4,12E+06	0,78	0,83	0,64
25	34,7	4,05E+06	0,77	0,83	0,64
26	31,4	3,80E+06	0,77	0,83	0,64
27	30,9	3,90E+06	0,77	0,83	0,64

3.5 - Gewicht, windoppervlak en windlast per staaf.

Gewicht (verticale belasting) bliksem en fase draden

	opstel hoogte m	aantal	gewicht / ophanging N	gewicht bevestiging N	totaal gewicht N
Bliksem	56,300	1	} Vlg. KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-00138 REV 003 Appendix - Q en Q2		
1e traverse - 380C1F1	51,995	1			
2e traverse - 380C1F2	41,995	1			
3e traverse - 380C1F3	31,995	1			
Passieve run	27,000	1			
Σ Gew (kg)					0

Excentriciteit ophanging t.o.v hart mast

	opstel hoogte m	excet. in m
Bliksem	56,300	1,459
1e traverse - 380C1F1	51,995	4,473
2e traverse - 380C1F2	41,995	4,598
3e traverse - 380C1F3	31,995	4,723
Passieve run	27,000	1,825

Windlast (horizontale belasting) bliksem en fase draden

	opstel hoogte m	aantal	F_{hor} ophanging N	F_{hor} bevestiging N	totaal $F_{hor.}$ N
Bliksem	56,300	1	} Vlg. KEMA rapport		
1e traverse - 380C1F1	51,995	1			
2e traverse - 380C1F2	41,995	1			
3e traverse - 380C1F3	31,995	1			
Passieve run	27,000	1			

3.6 - Gewicht en windbelasting van het mastlichaam

$$F_{\text{wind}} = q_p(z) * C_s C_d * A$$

staaf nummer	gewicht staven in N.	gewicht kab/ladder in N.	totaal gewicht in N.	windopp. staven in m ² .	windopp. ladder in m ² .	windlast in N	windlast in kN/m'.
1	1029	105	1134	0,236	0,084	529	0,755
2	3387	323	3710	0,776	0,258	1695	0,789
3	3738	323	4062	0,853	0,259	1805	0,838
4	1279	104	1383	0,291	0,083	604	0,869
5	2734	214	2948	0,622	0,171	1271	0,892
6	2884	214	3098	0,655	0,171	1314	0,922
7	3777	214	3991	0,688	0,171	1356	0,952
8	3965	214	4179	0,721	0,171	1397	0,981
9	8494	428	8921	1,540	0,342	2913	1,022
10	2376	113	2489	0,430	0,091	797	1,055
11	6869	314	7183	1,242	0,251	2264	1,081
12	9996	428	10423	1,803	0,342	3198	1,122
13	12859	428	13286	1,934	0,342	3322	1,166
14	10567	331	10898	1,586	0,265	2647	1,200
15	3193	97	3290	0,479	0,077	786	1,218
16	14661	428	15089	2,194	0,342	3527	1,237
17	8961	225	9186	1,207	0,180	1887	1,258
18	8302	203	8505	1,117	0,162	1714	1,270
19	18265	428	18693	2,452	0,342	3656	1,283
20	21163	428	21590	2,580	0,342	3684	1,293
21	22264	428	22692	2,707	0,342	3681	1,292
22	23366	428	23794	2,833	0,342	3638	1,276
23	24468	428	24895	2,957	0,342	3542	1,243
24	25570	428	25997	3,077	0,342	3372	1,183
25	26671	428	27099	3,193	0,342	3088	1,083
26	27773	428	28201	3,296	0,342	2592	0,909
27	28875	428	29302	3,421	0,342	2605	0,914
	327487	8550	336037	inkl. C _t	inkl. C _t	Σ F _{mast} =	62885

Gewicht ladder = 15 kg / m'

Windoppervlak ladder = 0,12 m² / m'

3.7 - Berekende belastingen

1 - Eigen gewichten (Ultimate limit state)

knoop nummer	staaf i--j	eg mast inc. Ladder in N/m'	eg draden BG - 1a in N	eg draden BG - 1b in N	eg draden BG - 3 in N	eg draden BG - 4 in N
1	1 -- 2	1944	480	480	480	480
2	2 -- 3	2071	4452	4450	18488	5956
3	3 -- 4	2262				
4	4 -- 5	2388	34090	34072	58752	40106
5	5 -- 6	2482				
6	6 -- 7	2609				
7	7 -- 8	3361				
8	8 -- 9	3519				
9	9 -- 10	3756				
10	10 -- 11	3956				
11	11 -- 12	4114	34090	34072	58752	40106
12	12 -- 13	4389				
13	13 -- 14	5594				
14	14 -- 15	5931				
15	15 -- 16	6120	34090	34072	58752	40106
16	16 -- 17	6353				
17	17 -- 18	7349	7815	7815	7815	7815
18	18 -- 19	7560	9234	9230	37352	12244
19	19 -- 20	7871				
20	20 -- 21	9091				
21	21 -- 22	9555				
22	22 -- 23	10018				
23	23 -- 24	10482				
24	24 -- 25	10946				
25	25 -- 26	11410				
26	26 -- 27	11874				
27	27 -- 28	12338				
28			13192	13192	13192	13192

↑ KEMA rapport - bijlage Q - windhoek 90 graden
eg flenzen+ringen * γ_g ($\gamma_g = 1,2$)
eg mast * γ_g ($\gamma_g = 1,2$)

Berekende gewichten voor voetplaat, flenzen en ringen

Voetplaat : rond 2295 / 1515 , t = 60 mm ; G = 1099 kg

Flenzen op 28,5m : 2 * rond 1213 / 900 , t = 80 mm ; G = 651 kg

Topplaat / Hijsplaat + kap : rond 500 / 300 , t = 30 mm ; G = 40 kg

2 - Horizontale belasting (Serviceability limit state)

knoop nummer	staaf i--j	wind belasting mast in N/m'	hor. Bel. draden BG - 1a in N	hor. Bel. draden BG - 1b in N	hor. Bel. draden BG - 3 in N	hor. Bel. draden BG - 4 in N
1	1 -- 2	755				
2	2 -- 3	789	10176	3240	12168	3354
3	3 -- 4	838				
4	4 -- 5	869	60112	21836	42312	21468
5	5 -- 6	892				
6	6 -- 7	922				
7	7 -- 8	952				
8	8 -- 9	981				
9	9 -- 10	1022				
10	10 -- 11	1055				
11	11 -- 12	1081	55920	21088	40160	20732
12	12 -- 13	1122				
13	13 -- 14	1166				
14	14 -- 15	1200				
15	15 -- 16	1218	50600	20146	37446	19802
16	16 -- 17	1237				
17	17 -- 18	1258				
18	18 -- 19	1270	14532	5508	19008	5780
19	19 -- 20	1283				
20	20 -- 21	1293				
21	21 -- 22	1292				
22	22 -- 23	1276				
23	23 -- 24	1243				
24	24 -- 25	1183				
25	25 -- 26	1083				
26	26 -- 27	909				
27	27 -- 28	914				
28						

↑ KEMA rapport - bijlage Q2 - windhoek 90 graden
wind mast * γ_q ($\gamma_q = 1,0$)

3 - Horizontale belasting (Ultimate limit state)

knoop nummer	staaf i--j	wind belasting mast in N/m'	hor. Bel. draden BG - 1a in N	hor. Bel. draden BG - 1b in N	hor. Bel. draden BG - 3 in N	hor. Bel. draden BG - 4 in N
1	1 -- 2	1208				
2	2 -- 3	1262	14796	4302	17356	4514
3	3 -- 4	1340				
4	4 -- 5	1391	86756	28240	58878	28266
5	5 -- 6	1427				
6	6 -- 7	1476				
7	7 -- 8	1523				
8	8 -- 9	1569				
9	9 -- 10	1635				
10	10 -- 11	1689				
11	11 -- 12	1729	80508	27106	55648	27152
12	12 -- 13	1795				
13	13 -- 14	1865				
14	14 -- 15	1920				
15	15 -- 16	1949	72560	25676	51566	25746
16	16 -- 17	1980				
17	17 -- 18	2013				
18	18 -- 19	2032	20912	7092	26732	7588
19	19 -- 20	2053				
20	20 -- 21	2068				
21	21 -- 22	2067				
22	22 -- 23	2042				
23	23 -- 24	1988				
24	24 -- 25	1893				
25	25 -- 26	1733				
26	26 -- 27	1455				
27	27 -- 28	1463				
28						

KEMA rapport - bijlage Q - windhoek 90 graden

wind mast * γ_q ($\gamma_q = 1,6$)

4.0 - Resultaat berekeningen

4.1 - Berekenen verplaatsingen in SLS-toestand (Serviceability limit state)

A - Wind belasting mastlichaam (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2	529		0	0,00E+00	7,03E-03	227
2	2 -- 3	1695		529	2,10E+05	7,03E-03	222
3	3 -- 4	1805		2224	3,30E+06	7,01E-03	207
4	4 -- 5	604		4029	1,06E+07	6,94E-03	192
5	5 -- 6	1271		4633	1,39E+07	6,91E-03	187
6	6 -- 7	1314		5904	2,18E+07	6,81E-03	177
7	7 -- 8	1356		7218	3,16E+07	6,70E-03	168
8	8 -- 9	1397		8575	4,33E+07	6,58E-03	158
9	9 -- 10	2913		9972	5,71E+07	6,44E-03	149
10	10 -- 11	797		12885	9,08E+07	6,12E-03	131
11	11 -- 12	2264		13682	1,01E+08	6,03E-03	126
12	12 -- 13	3198		15946	1,34E+08	5,75E-03	114
13	13 -- 14	3322		19144	1,85E+08	5,32E-03	98
14	14 -- 15	2647		22466	2,46E+08	4,93E-03	84
15	15 -- 16	786		25112	3,01E+08	4,61E-03	73
16	16 -- 17	3527		25898	3,18E+08	4,51E-03	70
17	17 -- 18	1887		29425	3,99E+08	4,07E-03	58
18	18 -- 19	1714		31312	4,45E+08	3,86E-03	52
19	19 -- 20	3656		33026	4,90E+08	3,66E-03	47
20	20 -- 21	3684		36682	5,92E+08	3,23E-03	37
21	21 -- 22	3681		40367	7,03E+08	2,84E-03	28
22	22 -- 23	3638		44048	8,26E+08	2,44E-03	21
23	23 -- 24	3542		47685	9,58E+08	2,03E-03	15
24	24 -- 25	3372		51227	1,10E+09	1,63E-03	9
25	25 -- 26	3088		54600	1,25E+09	1,22E-03	5
26	26 -- 27	2592		57687	1,41E+09	8,09E-04	2
27	27 -- 28	2605		60279	1,58E+09	4,03E-04	1
28				62885	1,76E+09	0,00E+00	0

B - Horizontale belasting - belastinggeval 1a (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	4,62E-02	1375
2	2 -- 3		10176	10176	1,65E+05	4,62E-02	1342
3	3 -- 4			10176	2,29E+07	4,60E-02	1243
4	4 -- 5		60112	70288	4,88E+07	4,57E-02	1144
5	5 -- 6			70288	9,90E+07	4,54E-02	1113
6	6 -- 7			70288	2,02E+08	4,47E-02	1048
7	7 -- 8			70288	3,05E+08	4,35E-02	985
8	8 -- 9			70288	4,08E+08	4,24E-02	924
9	9 -- 10			70288	5,12E+08	4,12E-02	865
10	10 -- 11			70288	7,20E+08	3,85E-02	751
11	11 -- 12		55920	126208	7,75E+08	3,77E-02	722
12	12 -- 13			126208	1,05E+09	3,55E-02	645
13	13 -- 14			126208	1,42E+09	3,22E-02	548
14	14 -- 15			126208	1,79E+09	2,93E-02	461
15	15 -- 16		50600	176808	2,08E+09	2,70E-02	399
16	16 -- 17			176808	2,19E+09	2,63E-02	381
17	17 -- 18			176808	2,71E+09	2,33E-02	310
18	18 -- 19		14532	191340	2,98E+09	2,19E-02	276
19	19 -- 20			191340	3,25E+09	2,06E-02	248
20	20 -- 21			191340	3,81E+09	1,78E-02	193
21	21 -- 22			191340	4,36E+09	1,53E-02	146
22	22 -- 23			191340	4,92E+09	1,29E-02	106
23	23 -- 24			191340	5,47E+09	1,05E-02	72
24	24 -- 25			191340	6,03E+09	8,21E-03	46
25	25 -- 26			191340	6,58E+09	6,02E-03	25
26	26 -- 27			191340	7,13E+09	3,93E-03	11
27	27 -- 28			191340	7,68E+09	1,92E-03	3
28	28 -- 29			191340	8,23E+09	0,00E+00	0

C - Horizontale belasting - belastinggeval 1b (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	1,68E-02	504
2	2 -- 3		3240	3240	5,98E+04	1,68E-02	492
3	3 -- 4			3240	7,34E+06	1,67E-02	456
4	4 -- 5		21836	25076	1,58E+07	1,66E-02	420
5	5 -- 6			25076	3,37E+07	1,65E-02	409
6	6 -- 7			25076	7,04E+07	1,63E-02	385
7	7 -- 8			25076	1,07E+08	1,59E-02	362
8	8 -- 9			25076	1,44E+08	1,55E-02	340
9	9 -- 10			25076	1,81E+08	1,50E-02	318
10	10 -- 11			25076	2,55E+08	1,41E-02	277
11	11 -- 12		21088	46164	2,75E+08	1,38E-02	266
12	12 -- 13			46164	3,75E+08	1,30E-02	238
13	13 -- 14			46164	5,10E+08	1,18E-02	203
14	14 -- 15			46164	6,46E+08	1,08E-02	170
15	15 -- 16		20146	66310	7,51E+08	9,96E-03	148
16	16 -- 17			66310	7,95E+08	9,71E-03	141
17	17 -- 18			66310	9,89E+08	8,62E-03	115
18	18 -- 19		5508	71818	1,09E+09	8,08E-03	102
19	19 -- 20			71818	1,19E+09	7,60E-03	92
20	20 -- 21			71818	1,40E+09	6,59E-03	72
21	21 -- 22			71818	1,61E+09	5,67E-03	54
22	22 -- 23			71818	1,82E+09	4,77E-03	39
23	23 -- 24			71818	2,03E+09	3,89E-03	27
24	24 -- 25			71818	2,23E+09	3,05E-03	17
25	25 -- 26			71818	2,44E+09	2,24E-03	9
26	26 -- 27			71818	2,65E+09	1,46E-03	4
27	27 -- 28			71818	2,85E+09	7,13E-04	1
28				71818	3,06E+09	0,00E+00	0

D - Horizontale belasting - belastinggeval 3 (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	3,64E-02	1068
2	2 -- 3		12168	12168	1,30E+05	3,64E-02	1043
3	3 -- 4			12168	2,70E+07	3,62E-02	965
4	4 -- 5		42312	54480	5,63E+07	3,58E-02	887
5	5 -- 6			54480	9,52E+07	3,56E-02	862
6	6 -- 7			54480	1,75E+08	3,49E-02	812
7	7 -- 8			54480	2,55E+08	3,39E-02	763
8	8 -- 9			54480	3,35E+08	3,30E-02	715
9	9 -- 10			54480	4,15E+08	3,20E-02	669
10	10 -- 11			54480	5,76E+08	2,98E-02	581
11	11 -- 12		40160	94640	6,19E+08	2,92E-02	559
12	12 -- 13			94640	8,24E+08	2,75E-02	499
13	13 -- 14			94640	1,10E+09	2,49E-02	425
14	14 -- 15			94640	1,38E+09	2,26E-02	357
15	15 -- 16		37446	132086	1,60E+09	2,08E-02	309
16	16 -- 17			132086	1,68E+09	2,03E-02	296
17	17 -- 18			132086	2,07E+09	1,80E-02	241
18	18 -- 19		19008	151094	2,27E+09	1,69E-02	215
19	19 -- 20			151094	2,48E+09	1,59E-02	192
20	20 -- 21			151094	2,92E+09	1,38E-02	150
21	21 -- 22			151094	3,36E+09	1,19E-02	113
22	22 -- 23			151094	3,80E+09	9,98E-03	82
23	23 -- 24			151094	4,24E+09	8,15E-03	56
24	24 -- 25			151094	4,68E+09	6,39E-03	36
25	25 -- 26			151094	5,11E+09	4,69E-03	20
26	26 -- 27			151094	5,55E+09	3,06E-03	9
27	27 -- 28			151094	5,98E+09	1,49E-03	2
28				151094	6,41E+09	0,00E+00	0

E - Horizontale belasting - belastinggeval 4 (incl. 2e orde effect)

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	1,66E-02	499
2	2 -- 3		3354	3354	5,92E+04	1,66E-02	487
3	3 -- 4			3354	7,58E+06	1,66E-02	451
4	4 -- 5		21468	24822	1,62E+07	1,64E-02	416
5	5 -- 6			24822	3,40E+07	1,64E-02	404
6	6 -- 7			24822	7,04E+07	1,61E-02	381
7	7 -- 8			24822	1,07E+08	1,57E-02	358
8	8 -- 9			24822	1,43E+08	1,53E-02	336
9	9 -- 10			24822	1,80E+08	1,49E-02	315
10	10 -- 11			24822	2,53E+08	1,39E-02	274
11	11 -- 12		20732	45554	2,73E+08	1,37E-02	263
12	12 -- 13			45554	3,71E+08	1,29E-02	236
13	13 -- 14			45554	5,05E+08	1,17E-02	200
14	14 -- 15			45554	6,39E+08	1,07E-02	169
15	15 -- 16		19802	65356	7,43E+08	9,84E-03	146
16	16 -- 17			65356	7,86E+08	9,60E-03	140
17	17 -- 18			65356	9,77E+08	8,52E-03	114
18	18 -- 19		5780	71136	1,08E+09	7,99E-03	101
19	19 -- 20			71136	1,18E+09	7,52E-03	91
20	20 -- 21			71136	1,38E+09	6,51E-03	71
21	21 -- 22			71136	1,59E+09	5,60E-03	54
22	22 -- 23			71136	1,80E+09	4,71E-03	39
23	23 -- 24			71136	2,00E+09	3,85E-03	27
24	24 -- 25			71136	2,21E+09	3,02E-03	17
25	25 -- 26			71136	2,41E+09	2,21E-03	9
26	26 -- 27			71136	2,62E+09	1,44E-03	4
27	27 -- 28			71136	2,82E+09	7,05E-04	1
28				71136	3,03E+09	0,00E+00	0

F - Excentriciteit moment t.g.v. eigengewicht draden

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2				0,00E+00	7,25E-03	153
2	2 -- 3				-5,41E+06	7,25E-03	147
3	3 -- 4				-5,41E+06	7,33E-03	132
4	4 -- 5				1,22E+08	7,39E-03	116
5	5 -- 6				1,22E+08	7,03E-03	111
6	6 -- 7				1,22E+08	6,39E-03	101
7	7 -- 8				1,22E+08	5,84E-03	93
8	8 -- 9				1,22E+08	5,46E-03	85
9	9 -- 10				1,22E+08	5,13E-03	77
10	10 -- 11				1,22E+08	4,59E-03	63
11	11 -- 12				2,52E+08	4,47E-03	60
12	12 -- 13				2,52E+08	3,86E-03	51
13	13 -- 14				2,52E+08	3,18E-03	41
14	14 -- 15				2,52E+08	2,72E-03	33
15	15 -- 16				3,86E+08	2,42E-03	27
16	16 -- 17				3,86E+08	2,30E-03	25
17	17 -- 18				3,86E+08	1,82E-03	20
18	18 -- 19				3,72E+08	1,63E-03	17
19	19 -- 20				3,72E+08	1,47E-03	15
20	20 -- 21				3,72E+08	1,17E-03	11
21	21 -- 22				3,72E+08	9,47E-04	8
22	22 -- 23				3,72E+08	7,51E-04	6
23	23 -- 24				3,72E+08	5,82E-04	4
24	24 -- 25				3,72E+08	4,34E-04	2
25	25 -- 26				3,72E+08	3,05E-04	1
26	26 -- 27				3,72E+08	1,91E-04	1
27	27 -- 28				3,72E+08	8,98E-05	0
28					3,72E+08	0,00E+00	0

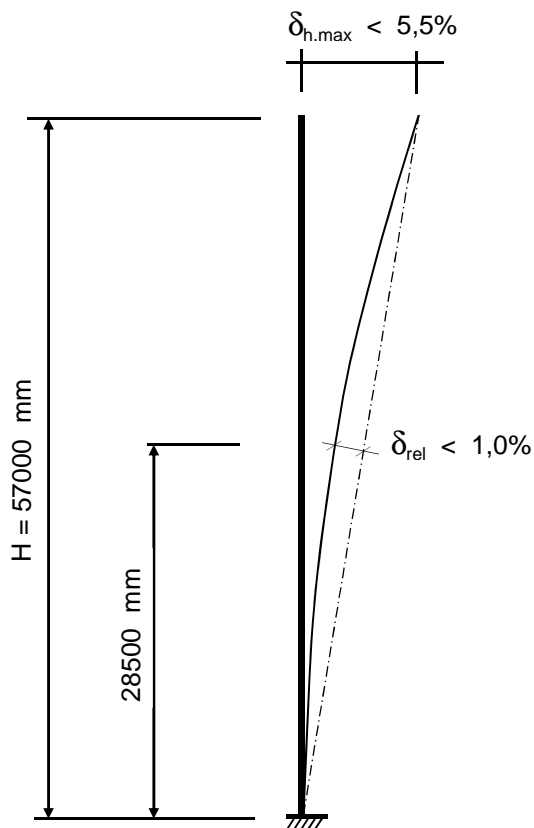
4.2 - Maximale horizontale verplaatsingen in SLS-toestand

Maatgevende combinatie - Serviceability limit state:

Eigengewicht conductors, insulators	$G_k =$	1,00
Windbelasting mastlichaam	$Q_{wk} =$	1,00
Belasting geval 1a	$Q_{wk} =$	1,00
Belasting geval 1b	$Q_{wk} =$	0,00
Belasting geval 3	$Q_{ik} =$	0,00
Belasting geval 4	$Q_{pk} =$	0,00

knoop nummer	staaf i--j	hoekver. φ radian	verpl. δ_{hor} mm
1	1 -- 2	6,0E-02	1754
2	2 -- 3	6,0E-02	1712
3	3 -- 4	6,0E-02	1582
4	4 -- 5	6,0E-02	1452
5	5 -- 6	5,9E-02	1411
6	6 -- 7	5,8E-02	1327
7	7 -- 8	5,6E-02	1246
8	8 -- 9	5,4E-02	1167
9	9 -- 10	5,3E-02	1091
10	10 -- 11	4,9E-02	945
11	11 -- 12	4,8E-02	908
12	12 -- 13	4,5E-02	810
13	13 -- 14	4,1E-02	688
14	14 -- 15	3,7E-02	577
15	15 -- 16	3,4E-02	499
16	16 -- 17	3,3E-02	477
17	17 -- 18	2,9E-02	388
18	18 -- 19	2,7E-02	345
19	19 -- 20	2,6E-02	310
20	20 -- 21	2,2E-02	241
21	21 -- 22	1,9E-02	182
22	22 -- 23	1,6E-02	132
23	23 -- 24	1,3E-02	91
24	24 -- 25	1,0E-02	57
25	25 -- 26	7,5E-03	32
26	26 -- 27	4,9E-03	14
27	27 -- 28	2,4E-03	3
28	28 -- 29	0,0E+00	0

4.3 - Toetsing maximale horizontale verplaatsingen



Controle verplaatsingen

$$\delta_h = 1754 \text{ mm} \rightarrow \delta_h * 100 / 57000$$

Percentage uitbuig. = 3,08 % voldoet , max verpl. < 5,5 %

max. relatieve verplaatsing mast, t.p.v knoop x :

$$\delta_{rel} = [\{ \delta_{hor} * (\text{hoogte knoop x}) / (\text{totale hoogte}) \} - \delta_{knoop x}] * \text{Cos}\alpha$$

$$\text{Knoop } 17 ; \text{ Hoogte } = 28500 \text{ mm}$$

$$\delta_{knoop x} = 388 \text{ mm}$$

$$\alpha = 1,76 \text{ graden}$$

$$\delta_{rel} = 489 \text{ mm} \rightarrow \delta_h * 100 / 57000$$

Percentage uitbuig. = 0,86 % voldoet , max verpl. < 1 %

De maximale verplaatsing voldoet aan stijfheidseisen volgen NEN -EN 50341-3 (november 2001) .

4.4 - Berekening krachten in ULS-toestand - (Ultimate limit state)

A - Wind belasting mastlichaam

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last,hor} N	normaalkr. N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2	793	480	0	0,00E+00	1,09E-02	354
2	2 -- 3	2543	6293	846	2,96E+05	1,09E-02	346
3	3 -- 4	2707	10745	3558	5,03E+06	1,09E-02	322
4	4 -- 5	906	49709	6446	1,58E+07	1,08E-02	299
5	5 -- 6	1907	51368	7413	2,06E+07	1,07E-02	292
6	6 -- 7	1972	54906	9447	3,26E+07	1,06E-02	277
7	7 -- 8	2035	58623	11550	4,76E+07	1,04E-02	262
8	8 -- 9	2096	63413	13720	6,56E+07	1,02E-02	247
9	9 -- 10	4369	68427	15955	8,67E+07	1,00E-02	232
10	10 -- 11	1195	79132	20616	1,39E+08	9,52E-03	205
11	11 -- 12	3396	116209	21891	1,55E+08	9,38E-03	197
12	12 -- 13	4797	124829	25513	2,05E+08	8,94E-03	178
13	13 -- 14	4983	137337	30630	2,85E+08	8,28E-03	154
14	14 -- 15	3970	153280	35945	3,79E+08	7,68E-03	131
15	15 -- 16	1178	200448	40180	4,63E+08	7,18E-03	114
16	16 -- 17	5290	204395	41437	4,90E+08	7,03E-03	110
17	17 -- 18	2831	230316	47079	6,16E+08	6,35E-03	91
18	18 -- 19	2571	250574	50099	6,89E+08	6,02E-03	81
19	19 -- 20	5484	260780	52842	7,58E+08	5,72E-03	73
20	20 -- 21	5527	283212	58692	9,17E+08	5,06E-03	58
21	21 -- 22	5522	309120	64587	1,09E+09	4,44E-03	45
22	22 -- 23	5457	336350	70476	1,29E+09	3,82E-03	33
23	23 -- 24	5313	364903	76297	1,49E+09	3,18E-03	23
24	24 -- 25	5058	394777	81964	1,72E+09	2,55E-03	15
25	25 -- 26	4632	425974	87359	1,96E+09	1,91E-03	8
26	26 -- 27	3888	458492	92300	2,22E+09	1,27E-03	4
27	27 -- 28	3908	492333	96447	2,49E+09	6,33E-04	1
28			540688	100616	2,77E+09	0,00E+00	0

B - Horizontale belasting - belastinggeval 1a

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor.} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	6,48E-02	1930
2	2 -- 3		14796	14796	0,00E+00	6,48E-02	1885
3	3 -- 4			14796	3,18E+07	6,45E-02	1745
4	4 -- 5		86756	101552	6,37E+07	6,40E-02	1607
5	5 -- 6			101552	1,34E+08	6,37E-02	1563
6	6 -- 7			101552	2,79E+08	6,26E-02	1472
7	7 -- 8			101552	4,24E+08	6,10E-02	1384
8	8 -- 9			101552	5,68E+08	5,95E-02	1298
9	9 -- 10			101552	7,13E+08	5,78E-02	1215
10	10 -- 11			101552	1,00E+09	5,40E-02	1055
11	11 -- 12		80508	182060	1,08E+09	5,30E-02	1015
12	12 -- 13			182060	1,46E+09	4,99E-02	907
13	13 -- 14			182060	1,98E+09	4,52E-02	771
14	14 -- 15			182060	2,50E+09	4,11E-02	648
15	15 -- 16		72560	254620	2,90E+09	3,79E-02	561
16	16 -- 17			254620	3,06E+09	3,70E-02	536
17	17 -- 18			254620	3,79E+09	3,28E-02	437
18	18 -- 19		20912	275532	4,17E+09	3,07E-02	389
19	19 -- 20			275532	4,54E+09	2,89E-02	349
20	20 -- 21			275532	5,33E+09	2,50E-02	272
21	21 -- 22			275532	6,11E+09	2,15E-02	205
22	22 -- 23			275532	6,90E+09	1,81E-02	149
23	23 -- 24			275532	7,68E+09	1,48E-02	102
24	24 -- 25			275532	8,47E+09	1,16E-02	64
25	25 -- 26			275532	9,26E+09	8,49E-03	36
26	26 -- 27			275532	1,00E+10	5,53E-03	16
27	27 -- 28			275532	1,08E+10	2,71E-03	4
28				275532	1,16E+10	0,00E+00	0

C - Horizontale belasting - belastinggeval 1b

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor.} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	2,11E-02	634
2	2 -- 3		4302	4302	0,00E+00	2,11E-02	619
3	3 -- 4			4302	9,25E+06	2,10E-02	574
4	4 -- 5		28240	32542	1,85E+07	2,09E-02	528
5	5 -- 6			32542	4,11E+07	2,08E-02	514
6	6 -- 7			32542	8,75E+07	2,04E-02	485
7	7 -- 8			32542	1,34E+08	1,99E-02	456
8	8 -- 9			32542	1,80E+08	1,94E-02	428
9	9 -- 10			32542	2,27E+08	1,89E-02	400
10	10 -- 11			32542	3,19E+08	1,77E-02	348
11	11 -- 12		27106	59648	3,44E+08	1,74E-02	335
12	12 -- 13			59648	4,69E+08	1,64E-02	300
13	13 -- 14			59648	6,39E+08	1,49E-02	255
14	14 -- 15			59648	8,09E+08	1,35E-02	214
15	15 -- 16		25676	85324	9,40E+08	1,25E-02	186
16	16 -- 17			85324	9,95E+08	1,22E-02	178
17	17 -- 18			85324	1,24E+09	1,08E-02	145
18	18 -- 19		7092	92416	1,37E+09	1,02E-02	129
19	19 -- 20			92416	1,49E+09	9,57E-03	116
20	20 -- 21			92416	1,75E+09	8,29E-03	90
21	21 -- 22			92416	2,02E+09	7,13E-03	68
22	22 -- 23			92416	2,28E+09	6,00E-03	49
23	23 -- 24			92416	2,54E+09	4,90E-03	34
24	24 -- 25			92416	2,81E+09	3,84E-03	21
25	25 -- 26			92416	3,07E+09	2,82E-03	12
26	26 -- 27			92416	3,34E+09	1,84E-03	5
27	27 -- 28			92416	3,60E+09	9,00E-04	1
28				92416	3,86E+09	0,00E+00	0

D - Horizontale belasting - belastinggeval 3

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last;hor.} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	4,94E-02	1451
2	2 -- 3		17356	17356	0,00E+00	4,94E-02	1416
3	3 -- 4			17356	3,73E+07	4,92E-02	1310
4	4 -- 5		58878	76234	7,47E+07	4,86E-02	1204
5	5 -- 6			76234	1,28E+08	4,83E-02	1171
6	6 -- 7			76234	2,36E+08	4,73E-02	1103
7	7 -- 8			76234	3,45E+08	4,60E-02	1036
8	8 -- 9			76234	4,54E+08	4,47E-02	971
9	9 -- 10			76234	5,62E+08	4,34E-02	909
10	10 -- 11			76234	7,80E+08	4,04E-02	789
11	11 -- 12		55648	131882	8,37E+08	3,96E-02	759
12	12 -- 13			131882	1,11E+09	3,72E-02	678
13	13 -- 14			131882	1,49E+09	3,37E-02	577
14	14 -- 15			131882	1,87E+09	3,07E-02	485
15	15 -- 16		51566	183448	2,16E+09	2,83E-02	420
16	16 -- 17			183448	2,27E+09	2,76E-02	402
17	17 -- 18			183448	2,80E+09	2,45E-02	327
18	18 -- 19		26732	210180	3,07E+09	2,30E-02	292
19	19 -- 20			210180	3,36E+09	2,16E-02	262
20	20 -- 21			210180	3,95E+09	1,87E-02	204
21	21 -- 22			210180	4,55E+09	1,61E-02	154
22	22 -- 23			210180	5,15E+09	1,36E-02	112
23	23 -- 24			210180	5,75E+09	1,11E-02	77
24	24 -- 25			210180	6,35E+09	8,69E-03	48
25	25 -- 26			210180	6,95E+09	6,38E-03	27
26	26 -- 27			210180	7,55E+09	4,17E-03	12
27	27 -- 28			210180	8,15E+09	2,04E-03	3
28				210180	8,75E+09	0,00E+00	0

E - Horizontale belasting - belastinggeval 4

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	2,13E-02	638
2	2 -- 3		4514	4514	0,00E+00	2,13E-02	623
3	3 -- 4			4514	9,71E+06	2,12E-02	578
4	4 -- 5		28266	32780	1,94E+07	2,10E-02	532
5	5 -- 6			32780	4,22E+07	2,09E-02	518
6	6 -- 7			32780	8,89E+07	2,06E-02	488
7	7 -- 8			32780	1,36E+08	2,01E-02	459
8	8 -- 9			32780	1,82E+08	1,96E-02	431
9	9 -- 10			32780	2,29E+08	1,90E-02	403
10	10 -- 11			32780	3,22E+08	1,78E-02	351
11	11 -- 12		27152	59932	3,47E+08	1,75E-02	337
12	12 -- 13			59932	4,73E+08	1,65E-02	302
13	13 -- 14			59932	6,44E+08	1,50E-02	257
14	14 -- 15			59932	8,14E+08	1,36E-02	216
15	15 -- 16		25746	85678	9,47E+08	1,26E-02	187
16	16 -- 17			85678	1,00E+09	1,23E-02	179
17	17 -- 18			85678	1,25E+09	1,09E-02	146
18	18 -- 19		7588	93266	1,37E+09	1,02E-02	130
19	19 -- 20			93266	1,50E+09	9,63E-03	117
20	20 -- 21			93266	1,77E+09	8,35E-03	91
21	21 -- 22			93266	2,03E+09	7,19E-03	69
22	22 -- 23			93266	2,30E+09	6,05E-03	50
23	23 -- 24			93266	2,56E+09	4,94E-03	34
24	24 -- 25			93266	2,83E+09	3,87E-03	22
25	25 -- 26			93266	3,10E+09	2,84E-03	12
26	26 -- 27			93266	3,36E+09	1,85E-03	5
27	27 -- 28			93266	3,63E+09	9,07E-04	1
28				93266	3,89E+09	0,00E+00	0

F - Excentriciteit moment t.g.v. eigengewicht draden

knoop nummer	staaf i--j	Q _{last;hor} N	F _{last} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2				0,00E+00	8,70E-03	183
2	2 -- 3				-6,49E+06	8,70E-03	177
3	3 -- 4				-6,49E+06	8,79E-03	158
4	4 -- 5				1,46E+08	8,86E-03	139
5	5 -- 6				1,46E+08	8,44E-03	133
6	6 -- 7				1,46E+08	7,67E-03	122
7	7 -- 8				1,46E+08	7,01E-03	111
8	8 -- 9				1,46E+08	6,55E-03	102
9	9 -- 10				1,46E+08	6,16E-03	92
10	10 -- 11				1,46E+08	5,51E-03	76
11	11 -- 12				3,03E+08	5,37E-03	72
12	12 -- 13				3,03E+08	4,63E-03	61
13	13 -- 14				3,03E+08	3,82E-03	49
14	14 -- 15				3,03E+08	3,26E-03	39
15	15 -- 16				4,64E+08	2,91E-03	32
16	16 -- 17				4,64E+08	2,76E-03	30
17	17 -- 18				4,64E+08	2,19E-03	23
18	18 -- 19				4,47E+08	1,95E-03	20
19	19 -- 20				4,47E+08	1,76E-03	18
20	20 -- 21				4,47E+08	1,41E-03	13
21	21 -- 22				4,47E+08	1,14E-03	10
22	22 -- 23				4,47E+08	9,01E-04	7
23	23 -- 24				4,47E+08	6,98E-04	4
24	24 -- 25				4,47E+08	5,21E-04	3
25	25 -- 26				4,47E+08	3,66E-04	1
26	26 -- 27				4,47E+08	2,29E-04	1
27	27 -- 28				4,47E+08	1,08E-04	0
28					4,47E+08	0,00E+00	0

4.5 - Maximale krachten in ULS-toestand

Eigengewicht conductors, insulators	$G_k =$	1,20)*	1,20
Eigengewicht mast	$G_k =$	1,20)**	1,20
Windbelasting mastlichaam	$Q_{wk} =$	1,60		0,45
Belasting geval 1a	$Q_{wk} =$	1,50		0,00
Belasting geval 1b	$Q_{wk} =$	0,00		0,00
Belasting geval 3	$Q_{ik} =$	0,00		1,50
Belasting geval 4	$Q_{pk} =$	0,00		0,00

knoop nummer	staaf i-j	normaal kr. kN	dwars kr. kN	moment kNm
1	1 -- 2	0,48	0,00	0,00
2	2 -- 3	6,29	17,59	26,89
3	3 -- 4	10,74	18,36	30,35
4	4 -- 5	49,71	108,00	314,97
5	5 -- 6	51,37	108,96	369,30
6	6 -- 7	54,91	111,00	481,32
7	7 -- 8	58,62	113,10	617,27
8	8 -- 9	63,41	115,27	779,99
9	9 -- 10	68,43	117,51	945,84
10	10 -- 11	79,13	122,17	1287,38
11	11 -- 12	116,21	203,95	1536,83
12	12 -- 13	124,83	207,57	1967,90
13	13 -- 14	137,34	212,69	2566,77
14	14 -- 15	153,28	218,01	3180,51
15	15 -- 16	200,45	294,80	3826,88
16	16 -- 17	204,40	296,06	4017,43
17	17 -- 18	230,32	301,70	4869,23
18	18 -- 19	250,57	325,63	5307,19
19	19 -- 20	260,78	328,37	5748,65
20	20 -- 21	283,21	334,22	6692,85
21	21 -- 22	309,12	340,12	7653,79
22	22 -- 23	336,35	346,01	8631,52
23	23 -- 24	364,90	351,83	9625,93
24	24 -- 25	394,78	357,50	10636,72
25	25 -- 26	425,97	362,89	11663,27
26	26 -- 27	458,49	367,83	12704,55
27	27 -- 28	492,33	371,98	13758,78
28		540,69	376,15	14824,86

)* - Maatgevende belastingcombinatie voor staven 8 t/m 27

)** - Maatgevende belastingcombinatie voor staven 1 t/m 7

4.6 - Toetsing van de doorsnede

Elasticiteitsmodulus E-	N/mm ²	210000	
Vloei grens f _y	N/mm ²	355	Voor wanddikte t < 40
Vloei grens f _y	N/mm ²	335	Voor wanddikte t ≥ 40

A- Controle buigspanning

Toetsingregel :

$$N_{Ed} / N_{Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$$

waarin: $M_{y,Ed} = M_{1,y,Ed} + \sum N_{Ed,i} * \delta_{rel,i}$

$M_{1,y,Ed}$ = buigende moment uit komputer

$N_{Ed,i}$ = normaal kracht uit komputer uitvoer ter plaatse knoop i

$\delta_{rel,i}$ = maximale horizontale verplaatsing t.p.v. knoop i = $\delta_{i,max} - \delta_{j,max}$

$M_{y,el,Rd} = W_{y,el} * f_y$; $N_{Rd} = A * f_y$

staaf nummer	profiel D _{voet} - D _{top} mm	moment M _{1,y,Ed} kNm	drukkracht N _{c,Rd} kN	rel.verpl. δ _{rel.} mm	M _{y,Ed} in kNm	M _{y,el,Rd} in kNm	toetsings- regel
1	500 / 748	26,89	6,29	42	27,2	835,6	0,03
2	500 / 748	30,35	10,74	130	32,0	1024,9	0,03
3	500 / 748	314,97	49,71	130	323,1	1234,1	0,27
4	500 / 748	369,30	51,37	41	379,5	1305,7	0,30
5	500 / 748	481,32	54,91	84	496,1	1458,8	0,35
6	500 / 748	617,27	58,62	81	636,9	1620,4	0,40
7	749 / 999	779,99	63,41	79	804,6	2211,3	0,37
8	749 / 999	945,84	68,43	76	975,7	2433,2	0,41
9	749 / 999	1287,38	79,13	146	1328,7	2908,9	0,46
10	749 / 999	1536,83	116,21	37	1582,4	3042,0	0,53
11	749 / 999	1967,90	124,83	98	2025,7	3427,0	0,60
12	749 / 999	2566,77	137,34	123	2641,4	3987,6	0,67
13	999 / 1213	3180,51	153,28	111	3272,2	5462,4	0,61
14	999 / 1213	3826,88	200,45	78	3934,2	6054,7	0,66
15	999 / 1213	4017,43	204,40	22	4129,2	6233,8	0,67
16	999 / 1213	4869,23	230,32	89	5001,5	7056,1	0,72
17	1213 / 1355	5307,19	250,57	42	5450,1	8303,6	0,67
18	1213 / 1355	5748,65	260,78	36	5900,9	8769,2	0,68
19	1213 / 1355	6692,85	283,21	68	6864,5	9793,8	0,71
20	1355 / 1925	7653,79	309,12	59	7843,6	11912,0	0,67
21	1355 / 1925	8631,52	336,35	50	8838,2	13161,0	0,68
22	1355 / 1925	9625,93	364,90	42	9847,8	14472,2	0,69
23	1355 / 1925	10636,72	394,78	33	10871,8	15845,8	0,70
24	1355 / 1925	11663,27	425,97	25	11909,2	17281,6	0,70
25	1355 / 1925	12704,55	458,49	18	12958,6	18779,6	0,70
26	1355 / 1925	13758,78	492,33	10	14018,0	20340,0	0,70
27	1355 / 1925	14824,86	540,69	3	15086,0	21962,6	0,70

B- Controle plooi stabiliteit

Toetsing regel :volgens NEN -EN 50341-3 (NEN 1060).

$$(\sigma_{N;Ed} / \sigma_{N;plooi}) + (\sigma_{MEd} / \sigma_{M;plooi}) \leq 1$$

Ploospanning t.g.v normaalkracht

Indien $d/t < 90 * a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = f_y$; $a_y = (f_{ref} / f_y)^{0,5}$; $f_{ref} = 235 \text{ N/mm}^2$

Indien $90 * a_y^2 < d/t < 315 a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = 0,3 * f_{y;d} + 14805 / (d/t)$

Ploospanning t.g.v moment

Indien $d/t < 157,5 * a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = f_{y;d}$

Indien $157,5 * a_y^2 < d/t < 315 a_y^2$ ---> $\sigma_{N;plooi;d} = 0,6 * f_{y;d} + 14805 / (d/t)$

d mm	t mm	d/t	a_y	$\sigma_{N;plooi;d}$ N/mm ²	$\sigma_{M;plooi;d}$ N/mm ²
518	12,0	43,13	0,81	355	355
571	12,0	47,60	0,81	355	355
625	12,0	52,09	0,81	355	355
643	12,0	53,54	0,81	355	355
678	12,0	56,51	0,81	355	355
714	12,0	59,48	0,81	355	355
749	15,0	49,96	0,81	355	355
785	15,0	52,33	0,81	355	355
856	15,0	57,08	0,81	355	355
875	15,0	58,34	0,81	355	355
928	15,0	61,83	0,81	346	355
999	15,0	66,58	0,81	329	355
1070	18,0	59,44	0,81	355	355
1125	18,0	62,51	0,81	343	355
1141	18,0	63,40	0,81	340	355
1213	18,0	67,36	0,81	326	355
1250	20,0	62,50	0,81	343	355
1284	20,0	64,19	0,81	337	355
1355	20,0	67,75	0,81	325	355
1426	22,0	64,83	0,81	335	355
1498	22,0	68,07	0,81	324	355
1569	22,0	71,31	0,81	314	355
1640	22,0	74,55	0,81	305	355
1711	22,0	77,78	0,81	297	355
1783	22,0	81,02	0,81	289	355
1854	22,0	84,26	0,81	282	355
1925	22,0	87,50	0,81	276	355

staaf nummer	profiel D _{voet} - D _{top}	σ_{MEd} N/mm ²	σ_{NEd} N/mm ²	$\sigma_{M;plooi;d}$ N/mm ²	$\sigma_{N;plooi;d}$ N/mm ²	toetsings- regel
1	500 / 748	11,95	0,34	355	355	0,03
2	500 / 748	12,25	0,54	355	355	0,04
3	500 / 748	101,76	2,25	355	355	0,29
4	500 / 748	106,12	2,19	355	355	0,31
5	500 / 748	127,52	2,25	355	355	0,37
6	500 / 748	146,95	2,27	355	355	0,42
7	749 / 999	135,73	1,88	355	355	0,39
8	749 / 999	149,23	1,93	355	355	0,43
9	749 / 999	176,95	2,08	355	355	0,50
10	749 / 999	188,83	2,90	355	355	0,54
11	749 / 999	222,53	2,99	355	346	0,64
12	749 / 999	253,30	3,07	355	329	0,72
13	999 / 1213	227,96	2,67	355	355	0,65
14	999 / 1213	242,70	3,28	355	343	0,69
15	999 / 1213	238,59	3,24	355	340	0,68
16	999 / 1213	267,46	3,51	355	326	0,76
17	1213/ 1355	240,33	3,29	355	343	0,69
18	1213/ 1355	245,44	3,33	355	337	0,70
19	1213/ 1355	262,75	3,47	355	325	0,75
20	1355/ 1925	246,18	3,27	355	335	0,70
21	1355/ 1925	250,43	3,38	355	324	0,72
22	1355/ 1925	253,17	3,49	355	314	0,72
23	1355/ 1925	254,73	3,61	355	305	0,73
24	1355/ 1925	255,36	3,73	355	297	0,73
25	1355/ 1925	255,25	3,85	355	289	0,73
26	1355/ 1925	254,52	3,97	355	282	0,73
27	1355/ 1925	253,29	4,19	355	276	0,73

5.0 - Berekening ankers, bouten en flensverbindingen

uitgangspunt: gerolde draad

bouten	A_s in mm ²	f_{ub} in N/mm ²	$F_{t,Rd}$ in kN	$F_{v,Rd}$ in kN
M 48 - 8,8	1473	800	848,45	565,63
M 48 - 10,9	1473	1000	1060,56	589,20
M 45 - 8,8	1306	800	752,26	501,50
M 45 - 10,9	1306	1000	940,32	522,40
M 42 - 8,8	1121	800	645,64	430,43
M 42 - 10,9	1121	1000	807,05	448,36
M 39 - 8,8	976	800	562,04	374,70
M 39 - 10,9	976	1000	702,55	390,31
M 39 - 12,9	976	1200	843,07	468,37
M 36 - 8,8	817	800	470,59	313,73
M 36 - 10,9	817	1000	588,24	326,80
M 33 - 8,8	694	800	399,49	266,33
M 33 - 10,9	694	1000	499,36	277,42
M 30 - 8,8	561	800	322,90	215,27
M 30 - 10,9	561	1000	403,62	224,24

Max. trekkracht in de ankers en boutverbindingen :

$$F_{Ed} = M_{y,Ed} * a / I_p - N_{Ed} / n$$

Waarin :

$M_{y,Ed}$ = max. moment t.p.v aansluiting t.g.v rekenbelasting

N_{Ed} = max. normaal kracht t.p.v aansluiting t.g.v rekenbelasting

a = max. afstand bout tot zwaartepunt boutenpatroon = diameter stc. / 2

n = aantal bouten en $I_p = \sum (I_x^2 + I_y^2) = (n / 2) * (d_{stc} / 2)^2$

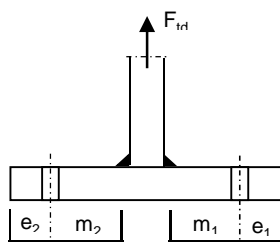
Flensverbinding met één boutrij : $I_p = (n / 2) * (d_{stc} / 2)^2$

Flensverbinding met twee boutrij : $I_p = (n / 4) * [(d_{stc1} / 2)^2 + (d_{stc2} / 2)^2]$

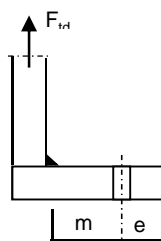
Flensverbinding met twee boutrij symmetrisch (voetplaat) :

$$I_p = (n / 2) * (d_{stc.gemiddeld} / 2)^2$$

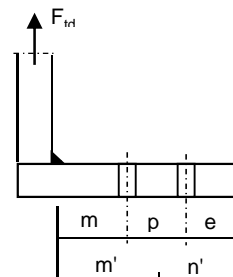
Flenzen en voetplaat:



1 -Voetplaat



2 -Flens met 1 rij bouten



3 -Flens met 2 rij bouten

1 - Voetplaat :
 $m = \max. (m_1; m_2)$
 $e = \max. (e_1; e_2)$
 $n = \min. (1,25 * m; e)$

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Rd} = 4 * M_{pl} / m$
 Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Rd} = (2 * M_{pl} + n * 2 * F_{t;u;d}) / (m + n)$
 Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Rd} = 2 * F_{t;u;d}$

2 - Flens met 1 rij bouten :
 m, n en e zoals bij voetplaat

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Rd} = 2 * M_{pl} / m$
 Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Rd} = (M_{pl} + n * F_{t;u;d}) / (m + n)$
 Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Rd} = F_{t;u;d}$

3 - Flens met 2 rij bouten :
 $m' = m + p / 2$
 $n' = n + p / 3$
 $n = \min. (1,25 * m; e)$

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Ed} = M_{pl} * (1+n'/n) / m'$
 Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Ed} = (M_{pl} + n' * F_{t;u;d}) / (m' + n')$
 Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Ed} = 2 * F_{t;u;d}$

$$M_{pl} = (1/4) * L_{eff} * t_{fl}^2 * f_y$$

$$L_{eff} = \min(p ; 4 * m + 1,25 * e ; 2 * \pi * m)$$

Bouten en ankers

st.c in mm	aantal bouten	$F_{t,Ed}$ kN	$F_{v,Ed}$ kN	knoop nummer	aanwezig bout	$F_{t,Rd}$ kN	toetsing- regel
Ankers							
st.c buitenkant		2085,00					
st.c binnenkant		1721,00					
1903	56	546,79	6,72	28	M 48 - 8,8	848,4	0,64
flenzen op 28,5 m hoogte.							
st.c buitenkant		1020,00					
1020,00	24	786,03	12,57	17	M 48 - 10,9	1060,6	0,74

Dikte voetplaat en flenzen - conform NEN - EN 1993-1-8,

Stc1	Stc2 mm	m mm	e mm	n mm	m' mm	n' mm	l_{ef} mm
voetplaat							
2085,00	1721,00	73,2	103,0	91,5			193,1
2085,00	1721,00	73,2	105,0	91,5			233,9
flenzen op 28,5 m hoogte.							
1020,00	1020,0	69,5	60,0	60,0			133,5
1020,00	1020,0	71,5	60,0	60,0			133,5

flens dikte mm	$M_{pl;d}$ Nmm	bezwijk- vorm 1	bezwijk- vorm 2	bezwijk- vorm 3	maatgev. $F_{t,Rd}$	$F_{t,Ed}$ kN	toetsing- regel
voetplaat							
60	5,82E+07	3180,82	1649,57	1696,90	1649,57	1093,58	0,66
60	7,05E+07	3853,58	1799,07	1696,90	1696,90	1093,58	0,64
flenzen op 28,5 m hoogte.							
80	7,16E+07	2060,57	1044,32	1060,56	1044,32	786,03	0,75
80	7,16E+07	2002,90	1028,43	1060,56	1028,43	786,03	0,76
Krachten in kN							

Lassen

A - Flenzen

Alle lassen: voorberekt 1/2 V- las met een tegenlas (K35 , lasdetail 301 van NEN 2063).

B - Buizen

Alle lassen: voorberekt X- las

Bij gelijke wanddikte (K50 , lasdetail 102 van NEN 2063).

Bij dikte overgang asymmetrisch (K45 , lasdetail 112 van NEN 2063).

Bouten

Alle bouten: Voorspanning 70% van de trekkracht met betrekking tot de capaciteit van de bout in de uiterste grenstoestand

6.0 - Controle berekening vortex shedding

Belasting loodrecht op windrichting (respons door wervelvorming) - Eurocode 1

De respons is bepaald volgens Eurocode 1, Deel 1 - 4 ,bijlage E

De kritische windsnelheid $v_{crit,1} = b * n_{i,y} / St$

b is de referentiebreedte van de doorsnede waarbij resonantie met de wervelvorming optreedt voor cirkelvormige cilinders is de referentiebreedte de uitwendige diameter.

St is de Strouhal getal conform E.1.3.2 ; voor cirkelcilinders $St = 0,18$

buis	$n_{1,y}$ Hz	$d_{buis;gem}$ m	St	$v_{krit,1}$ m/s
500 / 1925	0,57	1,213	0,18	3,82

Scrutongetal Sc

De Scrutongetal Sc word bepaald met:

$$Sc = 2 * \delta_s * m_{i,e} / \rho * b^2$$

ρ is de dichtheid van lucht: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

b is de referentiebreedte van de doorsnede waarbij resonantie met de wervelvorming optreedt

$$b = d_{w;gem}$$

δ_s is het logaritmische decrement van de constructieve demping

$$\delta_s = 0,030$$

Opmerking:

In Eurocode 1, Tabel F.2 is geen waarde gegeven voor de constructieve demping voor een hoogspanningsmast met een enkel buisprofiel. In de tabel wordt alleen de benaderde waarde van de constructieve demping van een stalen schoorsteen (met of zonder isolatie) aangegeven. In de NEN 1060 (Bovengrondse hoogspanningslijnen – voorloper van NEN-EN 50341) art. 9.2.6.5 wordt het logaritmisch decrement beschreven als $\delta = 2 \cdot \pi \cdot D$. D is de dempingsmaat bij responsie loodrecht op de windrichting en is gelijk aan 0.005. Dit resulteert $\delta = 2 \cdot \pi \cdot 0.005 = 0.0314$. Deze formule is ook aangegeven in de DIN 4133 (Schornsteine aus Stahl) en als benaderde waarde van de constructieve demping van een stalen schoorsteen met 2 of 3 koppelingen is 0.025 en 0.03 aangegeven. Daarom wordt in deze berekening voor de constructieve demping 0.03 aangehouden.

$m_{i,e}$ is de equivalente massa m_e per lengte eenheid, in kg/m, gewogen naar de trillingsvorm :

$$m_e = \frac{\int_0^l m(s) * \phi_i^2(s) ds}{\int_0^l \phi_i^2(s) ds}$$

Zie berekening eigenfrequentie

knoop nummer	verpl. δ mm	$\phi_{i,1}$	staaf nummer	ϕ_i	gewicht mast kg	gewicht traverse kg	massa m kg/m
1	1385	1,000		1,000			
2	1355	0,979	1 -- 2	0,989	113	411	749,2
3	1264	0,913	2 -- 3	0,946	371		172,6
4	1173	0,847	3 -- 4	0,880	406	2840	1506,5
5	1144	0,826	4 -- 5	0,837	138		199,0
6	1085	0,783	5 -- 6	0,805	295		206,9
7	1026	0,741	6 -- 7	0,762	310		217,4
8	969	0,700	7 -- 8	0,720	399		280,1
9	913	0,659	8 -- 9	0,679	418		293,3
10	804	0,581	9 -- 10	0,620	892		313,0
11	777	0,561	10 -- 11	0,571	249	2840	4091,8
12	702	0,507	11 -- 12	0,534	718		342,9
13	606	0,437	12 -- 13	0,472	1042		365,7
14	517	0,373	13 -- 14	0,405	1329		466,2
15	452	0,327	14 -- 15	0,350	1090	2840	1782,4
16	434	0,314	15 -- 16	0,320	329		510,0
17	359	0,259	16 -- 17	0,287	1509	651	757,9
18	323	0,233	17 -- 18	0,246	919	769	1125,4
19	292	0,210	18 -- 19	0,222	850		630,0
20	231	0,167	19 -- 20	0,189	1869		655,9
21	177	0,128	20 -- 21	0,147	2159		757,6
22	130	0,094	21 -- 22	0,111	2269		796,2
23	91	0,066	22 -- 23	0,080	2379		834,9
24	58	0,042	23 -- 24	0,054	2490		873,5
25	33	0,024	24 -- 25	0,033	2600		912,2
26	15	0,011	25 -- 26	0,017	2710		950,8
27	4	0,003	26 -- 27	0,007	2820		989,5
28	0	0,000	27 -- 28	0,001	2930	1099	1413,9

staaf nummer	massa m kg/m	ϕ_i	s m	$\phi_i^2 * (s)$	$\phi_i^2 *(s)*m$	$\phi_i * (s)$
1 -- 2	749	0,989	0,700	0,69	513,22	0,69
2 -- 3	173	0,946	2,150	1,92	331,77	2,03
3 -- 4	1507	0,880	2,155	1,67	2514,00	1,90
4 -- 5	199	0,837	0,695	0,49	96,82	0,58
5 -- 6	207	0,805	1,425	0,92	190,89	1,15
6 -- 7	217	0,762	1,425	0,83	179,99	1,09
7 -- 8	280	0,720	1,425	0,74	207,16	1,03
8 -- 9	293	0,679	1,425	0,66	192,93	0,97
9 -- 10	313	0,620	2,850	1,10	342,90	1,77
10 -- 11	4092	0,571	0,755	0,25	1006,30	0,43
11 -- 12	343	0,534	2,095	0,60	204,57	1,12
12 -- 13	366	0,472	2,850	0,63	232,18	1,35
13 -- 14	466	0,405	2,850	0,47	218,10	1,15
14 -- 15	1782	0,350	2,205	0,27	481,02	0,77
15 -- 16	510	0,320	0,645	0,07	33,72	0,21
16 -- 17	758	0,287	2,850	0,23	177,39	0,82
17 -- 18	1125	0,246	1,500	0,09	102,36	0,37
18 -- 19	630	0,222	1,350	0,07	41,83	0,30
19 -- 20	656	0,189	2,850	0,10	66,46	0,54
20 -- 21	758	0,147	2,850	0,06	46,82	0,42
21 -- 22	796	0,111	2,850	0,04	27,97	0,32
22 -- 23	835	0,080	2,850	0,02	15,16	0,23
23 -- 24	874	0,054	2,850	0,01	7,19	0,15
24 -- 25	912	0,033	2,850	0,00	2,80	0,09
25 -- 26	951	0,017	2,850	0,00	0,79	0,05
26 -- 27	989	0,007	2,850	0,00	0,12	0,02
27 -- 28	1414	0,001	2,850	0,00	0,01	0,00
		Σ	57,00	11,91	7234,46	19,53

$$m_e = 7234,5 / 11,9 = 607,5 \text{ kg/m}$$

$$Sc = 2 * \delta_s * m_{i,e} / \rho * b^2$$

buis	$m_{1,e}$ kg/m	δ_s	ρ kg/m ³	b = d _w in m	Sc
500 / 1925	607,5	0,030	1,25	1,213	19,8

Berekening van verplaatsingen

de grootste $y_{f,max}$ verplaatsing kan berekend worden met:

$$y_{F,max} / b = (1/St^2) * (1/Sc) * K * K_w * C_{lat}$$

St is de Strouhal getal = 0,18

Sc is de Scrutongetal = 19,8

K is trillingsvormfactor en is gelijk aan

$$K = \frac{\sum_{i=1}^m \int_{l_i} |\phi_i(s)| ds}{4 \cdot \pi \cdot \sum_{i=1}^n \int_{l_i} \phi_i^2(s) ds}$$

Voor $i = 1$ (eerste trillingsvorm) is $m = n = 1$

$$K = 19,53 / (4 \cdot \pi \cdot 11,91) = 0,131 \quad (\text{tabel E.5})$$

C_{lat} is de laterale krachtcoëfficiënt gegeven in E.1.5/2.5

$$C_{lat} : R_e (V_{crit}) < 3 \cdot 10^5 ; C_{lat} = 0,7$$

$$5 \cdot 10^5 < R_e (V_{crit}) < 5 \cdot 10^6 ; C_{lat} = 0,2$$

$$R_e (V_{crit}) > 7 \cdot 10^7 ; C_{lat} = 0,3$$

$$R_e (V_{crit}) = b \cdot v(\text{crit}) / \nu ;$$

ν is de kinematische viscositeit van de lucht $\nu = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

$$R_e (V_{crit}) = 1,213 \cdot 3,82 / 15 \cdot 10^{-6} = 3,1E+05$$

$$C_{lat} = 0,67$$

K_w is de effectieve correlatiefactor gegeven in E.1.5.2.4

$$K_w = \frac{\sum_{i=1}^m \int_{L_j} |\phi_i(s)| ds}{\sum_{i=1}^n \int_{l_i} |\phi_i(s)| ds} \leq 0,6$$

Voor $i = 1$ (eerste trillingsvorm) is $m = n = 1$

$$L_j / b = 6$$

$$L_j = 7,28 \quad m - (\text{effectieve correlatielengte})$$

$$K_w = 6,47 / 19,53 = 0,33$$

$$y_{F,\max} / b = 30,86 \cdot 0,050 \cdot 0,131 \cdot 0,33 \cdot 0,6717782 = 0,045$$

$$y_{F,\max} = 1,213 \cdot 0,045 = 0,055 \quad m$$

$$\Delta \sigma_{\text{dyn}} = 2 \cdot C_{rd} \cdot y_{F,\max}$$

De factor C_{rd} volgt uit de spanning door een opgelegde verplaatsing volgens de eerste eigentrilling.

Opgelegde verplaatsing van 1000 mm

knoop nummer	staaf i--j	q_{last} N	F_{last} N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	verpl. mm
1	1 -- 2		69869	69869	0,00E+00	4,7E-02	1000
2	2 -- 3			69869	4,89E+07	4,7E-02	967
3	3 -- 4			69869	1,99E+08	4,5E-02	868
4	4 -- 5			69869	3,50E+08	4,2E-02	774
5	5 -- 6			69869	3,98E+08	4,1E-02	745
6	6 -- 7			69869	4,98E+08	3,9E-02	688
7	7 -- 8			69869	5,97E+08	3,6E-02	635
8	8 -- 9			69869	6,97E+08	3,4E-02	584
9	9 -- 10			69869	7,97E+08	3,2E-02	537
10	10 -- 11			69869	9,96E+08	2,8E-02	451
11	11 -- 12			69869	1,05E+09	2,7E-02	430
12	12 -- 13			69869	1,19E+09	2,4E-02	376
13	13 -- 14			69869	1,39E+09	2,1E-02	311
14	14 -- 15			69869	1,59E+09	1,8E-02	255
15	15 -- 16			69869	1,75E+09	1,6E-02	217
16	16 -- 17			69869	1,79E+09	1,6E-02	207
17	17 -- 18			69869	1,99E+09	1,3E-02	165
18	18 -- 19			69869	2,10E+09	1,2E-02	146
19	19 -- 20			69869	2,19E+09	1,1E-02	130
20	20 -- 21			69869	2,39E+09	9,6E-03	100
21	21 -- 22			69869	2,59E+09	8,1E-03	75
22	22 -- 23			69869	2,79E+09	6,7E-03	53
23	23 -- 24			69869	2,99E+09	5,4E-03	36
24	24 -- 25			69869	3,19E+09	4,1E-03	23
25	25 -- 26			69869	3,39E+09	3,0E-03	13
26	26 -- 27			69869	3,58E+09	1,9E-03	5
27	27 -- 28			69869	3,78E+09	9,4E-04	1
28	28 -- 29			69869	3,98E+09	0,0E+00	0

Wissel spanning

$$\Delta\sigma_{\text{dyn}} = 2 * C_{\text{rd}} * y_{\text{F,max}}$$

staaf nummer	profiel		W _{y;el} mm ³	σ _{buiging} (C _{rd}) N/mm ²	y _{F,max} m	Δσ _{dyn} MPa
	D (mm)	t (mm)				
1	518	12,0	2353797	21	0,0548	2,3
2	571	12,0	2887106	69	0,0548	7,6
3	625	12,0	3476303	101	0,0548	11,0
4	643	12,0	3677990	108	0,0548	11,9
5	678	12,0	4109316	121	0,0548	13,3
6	714	12,0	4564563	131	0,0548	14,3
7	749	15,0	6228977	112	0,0548	12,3
8	785	15,0	6854068	116	0,0548	12,7
9	856	15,0	8193960	122	0,0548	13,3
10	875	15,0	8568954	122	0,0548	13,4
11	928	15,0	9653464	124	0,0548	13,6
12	999	15,0	11232581	124	0,0548	13,6
13	1070	18,0	15386965	104	0,0548	11,3
14	1125	18,0	17055575	102	0,0548	11,2
15	1141	18,0	17559914	102	0,0548	11,2
16	1213	18,0	19876399	100	0,0548	11,0
17	1250	20,0	23390527	90	0,0548	9,8
18	1284	20,0	24701975	89	0,0548	9,7
19	1355	20,0	27588103	87	0,0548	9,5
20	1426	22,0	33554965	77	0,0548	8,5
21	1498	22,0	37073186	75	0,0548	8,2
22	1569	22,0	40766840	73	0,0548	8,0
23	1640	22,0	44635926	71	0,0548	7,8
24	1711	22,0	48680445	70	0,0548	7,6
25	1783	22,0	52900396	68	0,0548	7,4
26	1854	22,0	57295781	66	0,0548	7,2
27	1925	22,0	61866598	64	0,0548	7,1

Bepaling van het aantal spanningscycli

Het aantal spanningswisseling N veroorzaakt door trilling door wervelvorming wordt berekend met:

$$N = 2 * T * n_{1,y} * \epsilon_0 * [V_{crit} / V_0]^2 * \exp[-(V_{crit} / V_0)^2] \geq 10^4$$

$n_y = n_{1,y} = 0,57$ Hz eigenfrequentie van trillingsvorm loodrecht op wind

T is levensduur in seconden = $3,2 * 10^7$ maal de verwachte levensduur in jaren

$V_{crit,1} = 3,82$ m/s De kritische windsnelheid

ϵ_0 is bandbreedtefactor = 0,3

V_0 is wortel(2) maal de modus van de Weibull waarschijnlijkheidsverdeling van de windsnelheid in m/s

$V_0 = 20\%$ van de karakteristieke gemiddelde windsnelheid op hoogte waar wervelvorming plaatsvindt

$$z_s = 53,3625 \text{ m} - \text{hoogte waar wervelvorming plaatsvindt} = L_{mast} - L_j / 2$$

Wedgebied II - onbebouwd

Basiswindsnelheid $V_{b,0} = 27$ m/s

Terreincategorie : II - Onbebouwd gebied

Richtingsfactor $C_{dir} = 1,0$

Seizoensfactor $C_{season} = 1,0$

Orografiefactor $C_o(z) = 1,0$

$z_0 = 0,200$ m

Gemiddelde windsnelheid $V_m(z) = (V_{b,0} * C_{dir} * C_{season}) * c_r(z)$

$c_r(z) = k_r * \ln\{z / z_0\}$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$

$c_r(z) = c_r(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$

$$k_r = 0,19 \ln\{z_0 / z_{0,II}\}^{0,07} \quad z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$k_r = 0,19 \ln\{0,200 / 0,05\}^{0,07} = 0,21$$

$$c_r(z) = 0,21 * \ln\{28,5 / 0,200\} = 1,17$$

$V_m(z) = 31,6$ m/s

$$V_0 = 31,6 * 20 / 100 = 6,32 \text{ m/s}$$

$$N = 2 * 50 * 3,2 \cdot 10^7 * 0,3 * 0,57 * [3,82 / 6,32]^2 * \exp[-(3,82 / 6,32)^2] = 1,38E+08 \text{ aantal/per}$$

Vermeoiingsschade t.g.v. dwarstrilling

De vermeoiingsschade vindt plaats door het belastingspectrum te toetsen aan de bij het detail behorende $\Delta\sigma$ -N lijn conform NEN 2063.

$$\Delta\sigma < 0,55 \Delta\sigma_k \text{ -----} \rightarrow N = \infty$$

$$0,55 \Delta\sigma_k < \Delta\sigma < \Delta\sigma_k \text{ -----} \rightarrow N \cdot \Delta\sigma^5 = N_k \cdot \Delta\sigma_k^5$$

$$\Delta\sigma > \Delta\sigma_k \text{ -----} \rightarrow N \cdot \Delta\sigma^3 = N_k \cdot \Delta\sigma_k^3$$

$$N_k = 10^7$$

$\Delta\sigma_i$ is het i^e spanningsniveau

$\Delta\sigma_k$ is het spanningsinterval behorende bij 10^7 wisselingen op de $\Delta\sigma_i$ -N lijn.

$$\gamma * \Delta\sigma = 1,2 * \Delta\sigma$$

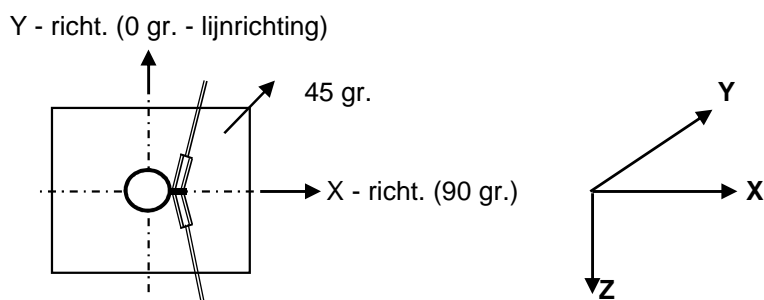
$\Delta\sigma_k = 45$ MPa Voorbewerkt X- las (K45 , lasdetail 112 van NEN 2063).

$\Delta\sigma_k = 35$ MPa Voorbewerkt 1/2V- las (K35 , lasdetail 301 van NEN 2063).

Plaats van trilling		$\gamma * \Delta\sigma =$	$\Delta\sigma_k$	$0,55 \Delta\sigma_k$	N - wissel.	N	D
Knoop		in MPa	in MPa	in MPa	$\Delta\sigma_i$ -N lijn	aantal span.wissl.	beschadiging < 1
3	Lasnaad	9,07 13,23	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
5	Lasnaad	14,24 15,93	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
7	Lasnaad	17,21 14,72	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
9	Lasnaad	15,29	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
10	Lasnaad	15,98 16,09	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
12	Lasnaad	16,28	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
13	Lasnaad	16,32	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
14	Lasnaad	13,62	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
15	Lasnaad	13,47	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
17	flenzen	13,18	35	19,25	1,000E+10	1,38E+08	0,01
19	Lasnaad	11,66	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
20	Lasnaad	11,39	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
21	Lasnaad	10,15	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
22	Lasnaad	9,89	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
23	Lasnaad	9,64	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
24	Lasnaad	9,39	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
25	Lasnaad	9,15	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
26	Lasnaad	8,91	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
27	Lasnaad	8,69	45	24,75	1,000E+10	1,38E+08	0,01
28	voetplaat	8,47	35	19,25	1,000E+10	1,38E+08	0,01

7.0 - Fundatie belastingen

Fundatie belastingen in ULS-toestand - (Ultimate limit state)



Belasting geval / comb	X - reactie kN	Y - reactie kN	Z - reactie kN	M _x - reactie kNm	M _y - reactie kNm	M _z - reactie kNm
Windrich. 90 graden						
1 - EG mast			425			
2 - Windbelasting mast	101				2767	
3 - Belasting geval 1a	276		116		12058	
4 - Belasting geval 1b	92		116		4308	
5 - Belasting geval 3	210		232		9462	
6 - Belasting geval 4	93		139		4415	
Combinatie 1 : BG1 * 1,2 + BG2 * 1,6 + BG3 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	376		541		14825	
Combinatie 2 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG4 * (1,2 eg, 0,3 windbel.)	111		541		4827	
Combinatie 3 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,45 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	238		657		10240	
Combinatie 4 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	112		563		4934	

Samenvatting Fundatiebelastingen

	B.C. 1 - SLS $\gamma_{eg}=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 - ULS $\gamma_{eg}=1.2$, $\gamma_q=1.6$	B.C. 3 - ULS $\gamma_{eg}=0.9$, $\gamma_q=1.6$
Voetmoment	10160 kNm	14825 kNm	14825 kNm
Dwarskracht	254 kN	376 kN	376 kN
Verticale kracht	451 kN	541 kN	406 kN

8.0 - Betonspanning onder voetplaat en instorting

st.c in mm	aantal ankers	$F_{t,Ed}$ kN	$F_{v,Ed}$ kN	knoop nummer	aanwezig anker	$F_{t,Rd}$ kN	Percentage belasting
Ankers krachten in ULS-toestand							
st.c buitenkant		2085,00					
st.c binnenkant		1721,00					
1903	56	546,79	6,72	28	M 48 - 8,8	848,45	0,64
Voorspanning ankers in SLS-toestand (100%)							
st.c buitenkant		2085,00					
st.c binnenkant		1721,00					
1903	56	373,30	4,54	28	M 48 - 8,8	848,45	0,44

Maximale trekkracht in de anker :

$$F_{t,Ed} = 546,8 \quad \text{kN}$$

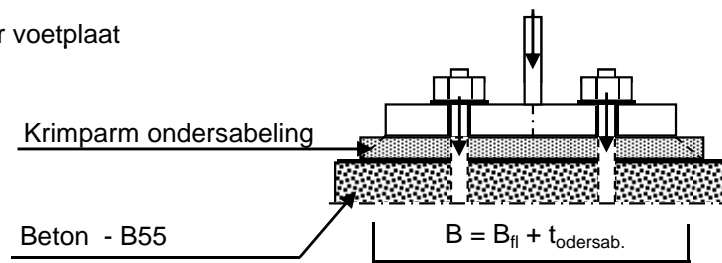
Maximale voorspanning in de anker :

$$F_{t,Ed} = 373,3 \quad \text{kN}$$

Maximale drukkracht :

$$F_{c,Ed} = 566,1 + 1,00 * 373,3 = 939,4 \quad \text{kN}$$

A - drukspanning onder voetplaat



Toetsing :

$$\sigma_b < 0,7 * f_{cd} = 0,7 * 45 / 1,5 = 21,0 \quad \text{N/mm}^2$$

$$B_{fl} = 390,0 \quad \text{mm} \quad D = 1903 \quad \text{mm}$$

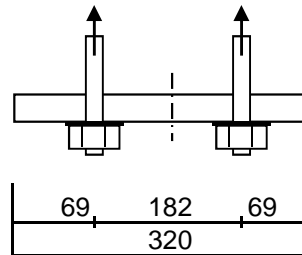
$$t_{ondersab} = 40,0 \quad \text{mm} \quad n = 56$$

$$B = 430,0 \quad \text{mm}$$

$$A_{voetpl} = 430 * 2 * \pi * D / n = 91812 \quad \text{mm}^2$$

$$\sigma_{b,voet} = 2 * F_{c,Ed} / A = 20,5 \quad \text{N/mm}^2 < 21,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

B - drukspanning onder instorting



$$D = 1903 \text{ mm}$$

$$n = 56$$

$$A_{\text{storting}} = 320 * 2 * \pi * D / n = 68325 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{b;\text{stortr.}} = 2 * F_{c,Ed} / A = 16,0 \text{ N/mm}^2 < 21,0 \text{ -- Voldoet}$$

Dikte instorting

$$L_{\text{uitkr.}} = 69 \text{ mm}$$

$$L_{\text{veld}} = 182 \text{ mm}$$

$$t = 30 \text{ mm}$$

$$f_{y;d} = 355 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{Ed;st} = 38101 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z;Ed;st} = 1457 \text{ N/mm}'$$

of $M_{Ed;veld} = 28170 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z;Ed;st} = 0 \text{ N/mm}'$

$$M_{Ed;max} = 38101 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z;Ed;st} = 1457 \text{ N/mm}'$$

$$M_{Rd} = (1/4) * 1,0 * t^2 * f_y = 79875 \text{ Nmm/mm}'$$

$$V_{Rd} = 1,0 * t * f_y / 3^{0,5} = 6149 \text{ N/mm}'$$

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 38101 / 79875,0 = 0,48 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_b = 169,3 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} / V_{Rd} = 1457 / 6149 = 0,24 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 48,6 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

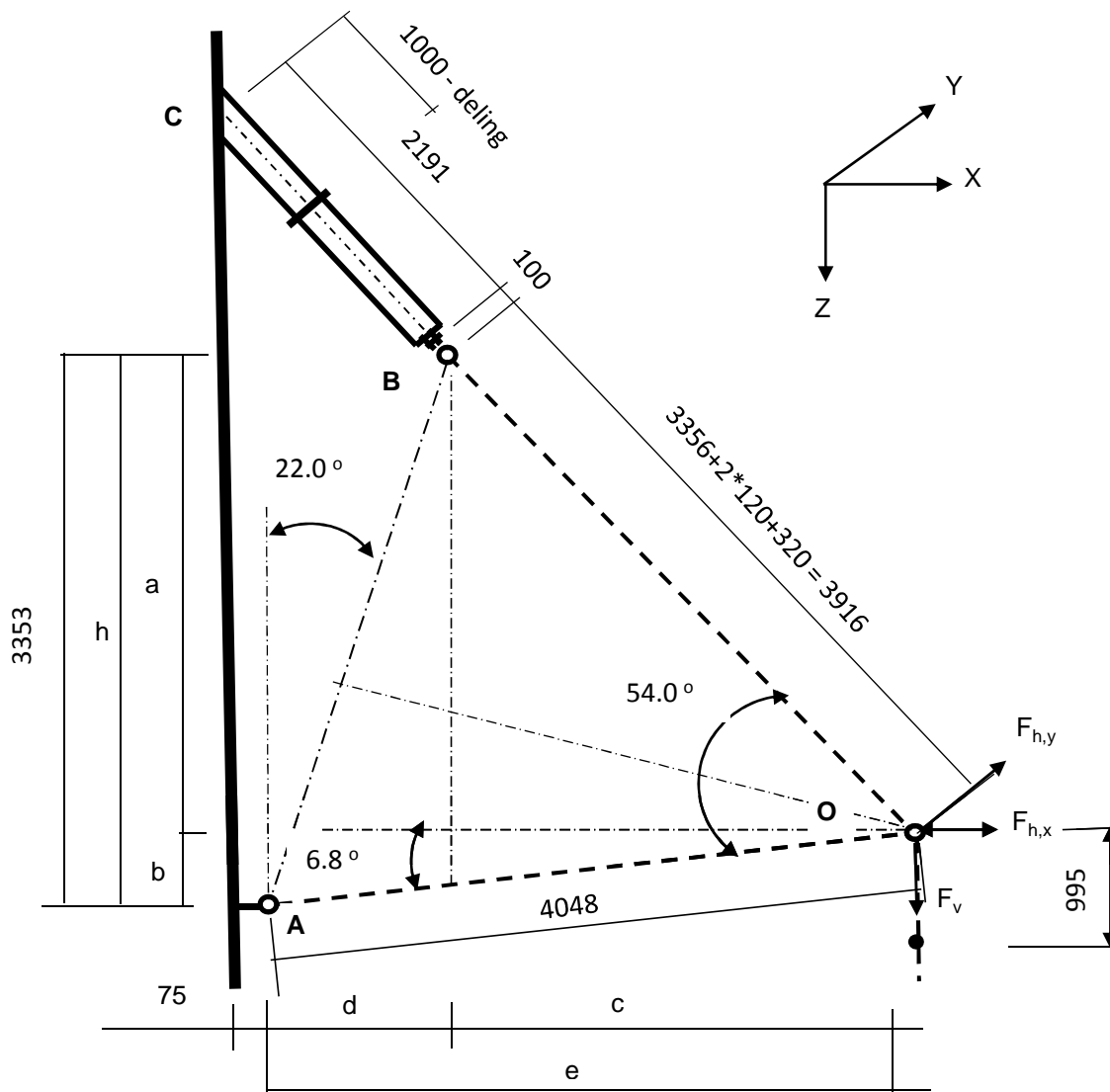
$$\sigma_{vlg} = (169,3^2 + 3 * 48,6^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 189 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ MPa -- Voldoet}$$

9.0 - Detailberekeningen

9.1 - Berekening V-brace - 380 kV

9.1.1 - Berekening uithouder V-brace - 380 kV



Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 REV 002 - Appendix Q
Afmeting en hoeken van de V-brace : Conform tekening SEFAG 180 480-099 en tekening KEMA 74104749-40-005 (14-01-2014)

A - Belastinggeval wind / ijs

	AHEAD			BACK		
	$F_{h,x}$	$F_{h,y}$	F_v	$F_{h,x}$	$F_{h,y}$	F_v
	N	N	N	N	N	N
BG 1a - (+wind (90 gr))	43378	264457	17059	43378	-264457	17059
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	29439	267163	29382	29439	-267163	29382
BG 1a - (+wind (45 gr))	22543	183132	17049	25846	-195119	17051
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	18822	244963	29377	20489	-247581	29378

- $F_{h,x}$ = Transverse kracht
- $F_{h,y}$ = Longitudinale kracht
- F_v = Verticale kracht

	F_v (N)		$F_{h,x}$ (N)	$F_{h,y}$ (N)
BG 1a - (wind (90 gr))	34118	±	86756	0
BG 3 - (wind (90) + ijs)	58764	±	58878	0
BG 1a - (wind (45 gr))	34100	±	48389	-11987
BG 3 - (wind (45) + ijs)	58755	±	39311	-2618

a =	2873	mm	b =	479	mm
h =	3353	mm	c =	2661	mm
d =	1359	mm	e =	4020	mm

$\gamma_{m,extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

	$R_{x,A,Ed}$ kN	$R_{y,A,Ed}$ kN	$R_{z,A,Ed}$ kN	$R_{x,B,Ed}$ kN	$R_{y,B,Ed}$ kN	$R_{z,B,Ed}$ kN
BG 1a - (+wind (90 gr))	49,7	0,00	-5,9	37,1	0,00	40,0
BG 1a - (-wind (90 gr))	-106,6	0,00	12,7	19,8	0,00	21,4
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	4,0	0,00	-0,5	54,9	0,00	59,2
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	-102,0	0,00	12,2	43,2	0,00	46,6
BG 1a - (+wind (45 gr))	15,1	-10,27	-1,8	33,2	-1,71	35,9
BG 1a - (-wind (45 gr))	-72,0	-10,27	8,6	23,6	-1,71	25,5
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	-13,6	-2,24	1,6	52,9	-0,37	57,1
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	-84,4	-2,24	10,1	45,1	-0,37	48,7

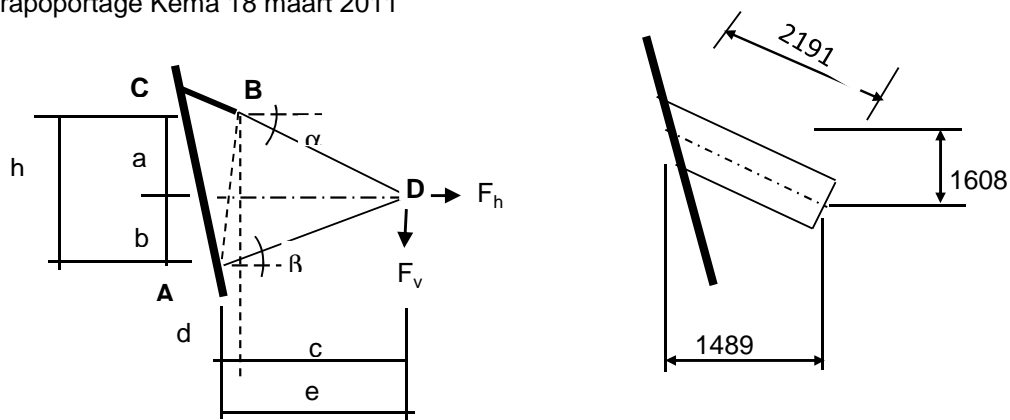
Ter plaatse van aansluiting buis aan mast (punt C)

	$R_{x,C,Ed}$ kN	$R_{y,C,Ed}$ kN	$R_{z,C,Ed}$ kN	$M_{y,C,Ed}$ kNm	$M_{z,C,Ed}$ kNm
BG 1a - (+wind (90 gr))	37,08	0,00	40,04	0,00	0,00
BG 1a - (-wind (90 gr))	19,82	0,00	21,41	0,00	0,00
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	54,86	0,00	59,24	0,00	0,00
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	43,15	0,00	46,60	0,00	0,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	33,25	-1,71	35,91	0,00	-2,55
BG 1a - (-wind (45 gr))	23,63	-1,71	25,51	0,00	-2,55
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	52,91	-0,37	57,13	0,00	-0,56
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	45,09	-0,37	48,69	0,00	-0,56

B - Belastinggeval bundelbreuk

	F_v (N)	F_h (N) [*]
BG 1a / 1,2	28432	60000

^{*} - Zie rapoportage Kema 18 maart 2011



a =	1663	mm	b =	1954	mm
h =	3617	mm	c =	3719	mm
d =	0	mm	e =	3719	mm

Belasting geval bundelbreuk

$F_{h,Ed} =$	60,00	kN	$F_{v,Ed} =$	28,43	kN
$R_{H,A,Ed} =$	-1,64	kN	$R_{V,A,Ed} =$	-0,86	kN
$R_{H,B,Ed} =$	61,64	kN	$R_{V,B,Ed} =$	27,57	kN

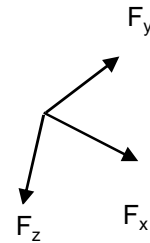
Ter plaatse van aansluiting isolator aan de steunarm (punt B)

$$F_{y,Ed} = R_{H,B,Ed} =$$

$$F_{z,Ed} = R_{V,B,Ed} * \cos 16,3^\circ * \cos 47,2^\circ - R_{V,B,Ed} * \sin 16,3^\circ * \sin 47,2^\circ =$$

$$F_{x,Ed} = R_{V,B,Ed} * \cos 16,3^\circ * \sin 47,2^\circ - R_{V,B,Ed} * \sin 16,3^\circ * \cos 47,2^\circ =$$

$F_{y,Ed} =$	61,64	kN
$F_{z,Ed} =$	9,76	kN
$F_{x,Ed} =$	25,78	kN



Lokaal assenstelsel

Ter plaatse van aansluiting steunarm aan de mast (punt C)

N_{Ed}	$V_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$
kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
25,78	61,64	9,76	91,76	21,39	135,05

Buis Ø323,9 * 12,5 - S355 ;

$A =$	12229	mm ²	$N_{Ed} = A * f_y / 1,5 =$	2894	kN
$W_y = W_z =$	9,17E+05	mm ³	$M_{y,Ed} = W_y * f_y / 1,5 =$	217,0	kNm
$W_x =$	1,83E+06	mm ³	$M_{z,Ed} = W_z * f_y / 1,5 =$	217,0	kNm
			$M_{x,Ed} = W_x * f_y / 1,5 * 3^{0,5} =$	250,5	kNm
			$V_{Rd} = 0,5 * A * f_y / 1,5 * 3^{0,5} =$	835,5	kN

BG 3 - (+wind + ijs)

$$N_{Ed} = \{ 54,9^2 + 59,2^2 \}^{0,5} = 80,74 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 80,74 / 2894 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 6,6 \text{ N/mm}^2$$

BG 1a - (+wind (45 gr))

$$M_{y,Ed} = 2,55 \text{ kNm ; } \sigma_{b,y} = 2,8 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{Ed} = 48,94 \text{ kN ; } \sigma_N = 4,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = 6,8 \text{ N/mm}^2$$

Belasting geval bundelbreuk

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 25,78 / 2894 = 0,01 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 2,1 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 21,39 / 217 = 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 23,3 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 135,05 / 217 = 0,62 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,z} = 147,3 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{x,Ed} / M_{x,Rd} = 91,76 / 251 = 0,37 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_w = 50,0 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = \frac{61,64}{835} = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_y = 10,1 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = \frac{9,76}{835} = 0,01 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 1,6 \text{ N/mm}^2$$

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \left\{ 23,3^2 + 149,4^2 \right\}^{0,5} = 151,2 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = \left(\sigma_{b,max}^2 + 3\tau_y^2 + 3\tau_z^2 + 3\tau_w^2 \right)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 175 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

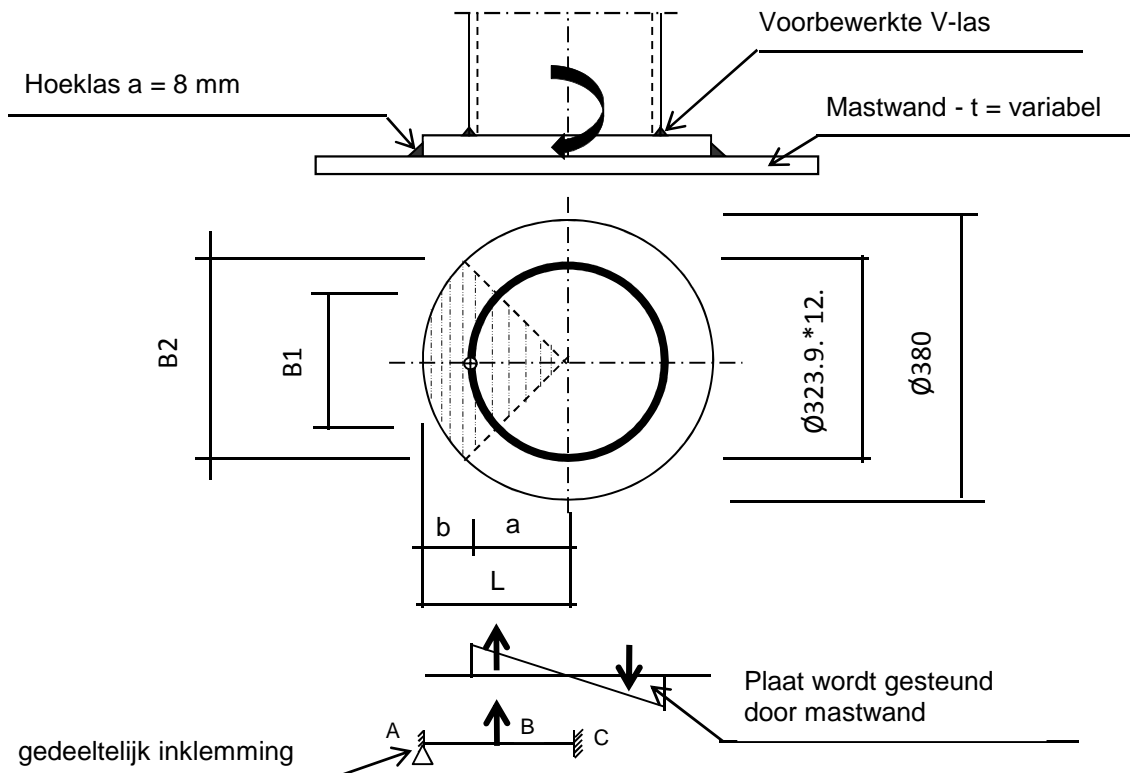
$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : Rondom voorberewkte V- las met volledige doorsnede doorlassen

Berekening versterkingsplaat V-brace



Plaat rond 380 * 25 - S355

Buis Ø323,9 * 12,5 - S355 ;
 A = 12229 mm²
 W = 916735 mm³
 I = 148465296 mm⁴
 R = 162 mm

Hoeklas a= 8,0 mm
 $\gamma_{m,extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Maatgevend belasting

$$M_{Ed} = (M_{y,Ed}^2 + M_{z,Ed}^2)^{0,5}$$

$M_{Ed} = 136,7$ kNm

$$F_{Ed} = [((M_{Ed} * R_{buis} / I) * (1 + \cos 45^\circ)) / 2] * (A_{buis} / 4)$$

$F_{Ed} = 389,2$ kN

$a = R_{buis} = 162,0$

$b = R_{pl} - a = 28,1$

$B1 = 229,0$ mm ; Boog B1 = 254 mm

$B2 = 268,7$ mm ; Boog B2 = 298 mm

Percentage inklemming= $a_{las} / t_{pl} = 32,0\%$

Percentage vrij oplegging = 68,0%

Volledig opleggingg:

$$M_{A;Ed} = 0 \quad 0,00 \quad \text{kNm}$$

$$M_{B;Ed} = (F_{Ed} * b/2) * (2 - 3*b/L + b^3/L^3) = 8,52 \quad \text{kNm}$$

$$R_{A;Ed} = (F_{Ed} * a^2 / 2.L^3) * (b + 2.L) = 303,6 \quad \text{kN}$$

Volledig inklemming:

$$M_{A;Ed} = (F_{Ed} * b * a^2 / L^2) = 7,93 \quad \text{kNm}$$

$$M_{B;Ed} = (2 * F_{Ed} * a^2 * b^2 / L^3) = 2,34 \quad \text{kNm}$$

$$R_{A;Ed} = F_{Ed} * (a/L)^2 * (1 + 2 * b/L) = 366,3 \quad \text{kN}$$

Gedeeltelijk inklemming:

$$M_{A;Ed} = 0,0 * 68,0\% + 7,9 * 32,0\% = 2,54 \quad \text{kNm}$$

$$M_{B;Ed} = 8,5 * 68,0\% + 2,3 * 32,0\% = 6,54 \quad \text{kNm}$$

$$R_{A;Ed} = 303,6 * 68,0\% + 366,3 * 32,0\% = 323,7 \quad \text{kN}$$

$$M_{A;Rd} = ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B2} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = 11,04 \quad \text{kNm}$$

$$M_{B;Rd} = ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B1} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = 9,41 \quad \text{kNm}$$

$$M_{A;Ed} / M_{A;Rd} = 2,54 / 11,04 = 0,23 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,A} = 54,4 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_{B;Ed} / M_{B;Rd} = 6,54 / 9,41 = 0,70 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,B} = 164,6 \quad \text{N/mm}^2$$

Ter plaatse van buiten ring:

$$V_{Ed} = 323,7 \quad \text{kN}$$

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B2} = 43,4 \quad \text{N/mm}^2$$

Ter plaatse van binnen ring :

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B1} = 50,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg,max} = \{ \sigma_b^2 + 3 * \tau^2 \}^{0,5} = 186,7 \quad \text{N/mm}^2$$

< 237 MPa -- Voldoet

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad \text{of} \quad \sigma_1 = \sigma_{\text{loodrecht}} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \quad \gamma_{m;\text{extra}} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\text{Materiaal S 355} \rightarrow f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \quad \text{en} \quad \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen hoeklas $a = 8 \text{ mm}$ rondom

Per mm las:

t.g.v buigspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \sigma_b * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 120,3 \quad \text{N/mm}^2$$

t.g.v schuifspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \pm \tau * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 95,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{1,\text{max}} = 120,3 + 95,9 = 216,1 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_{1,\text{max}} = 120,3 - 95,9 = 24,4 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 220,2 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 220,2 / 302,2 = 0,73 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \quad 216,1 / 244,8 = 0,88 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.1.2 - Controle capaciteit van de aansluiting - uithouder V-brace aan mast

A - Aansluiting op 56,549 m hoogte (380 kV op 51,0m)

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	511	12,0	18822	S355	355	2295451
Plaat	380,0		113411	S355	355	5387046

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 32,2 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,74$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 21,3$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 6,29 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 26,89 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,03 \quad \text{of} \quad n_p = -0,032$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek}) ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \text{ maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,99$$

$$M_{ip,1,Rd} = 400,1 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 541,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 21,39 / 400,1 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 163,1 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 163,1 = 0,83 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 736,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 736,4 = 0,18 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

B - Aansluiting op 46,5496 m hoogte (380 kV op 41m)

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	761	15,0	35167	S355	355	6434268
Plaat	380,0		113411	S355	355	5387046

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 32,2 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,50$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 25,4$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 65,92 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 834,81 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,37 \quad \text{of} \quad n_p = -0,360$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek}) ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \text{ maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,85$$

$$M_{ip,1,Rd} = 392,5 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 677,1 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 21,39 / 392,5 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 145,9 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 145,9 = 0,93 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 920,6 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 920,6 = 0,15 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

C - Aansluiting op 36,549 m hoogte (380 kV op 31,0m)

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	1011	18,0	56168	S355	355	13703604
Plaat	380,0		113411	S355	355	5387046

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 32,2 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,38$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 28,1$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 145,31 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 2673,24 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,56 \quad \text{of} \quad n_p = -0,542$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek}) ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,74$$

$$M_{ip,1,Rd} = 390,8 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 812,5 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 21,39 / 390,8 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 157,0 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 157,0 = 0,86 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

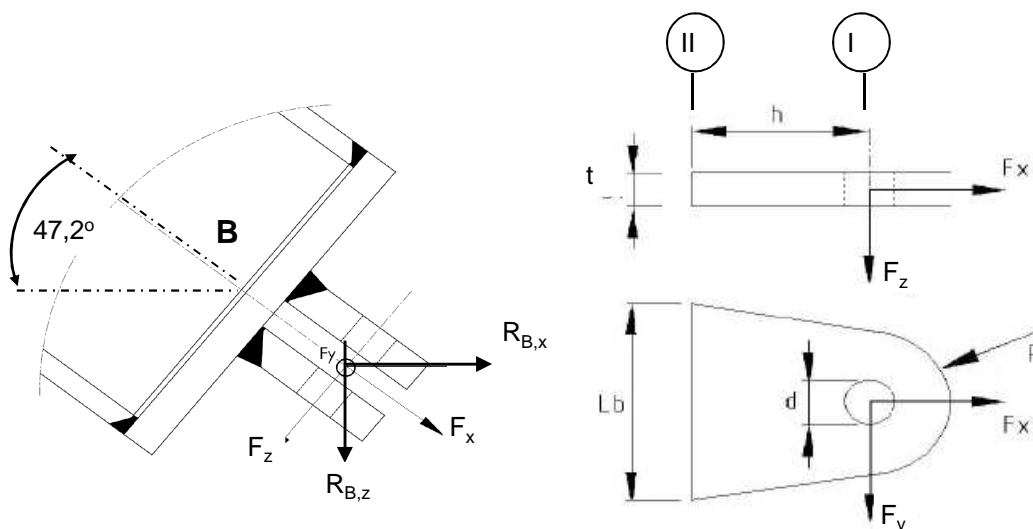
Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 1104,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 1104,7 = 0,12 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

9.1.3 Berekening clips 14.5 - clips op einde buis Ø 323,9*12,5



R = 35 mm ; t = 20 mm
Lb = 200 mm ; d = 24 mm
h = 40 mm ; Las = voorbewerkt mm

$\gamma_{m,extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / \gamma_{m,extra} = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$R_{x,B,Ed}$ kN	$R_{y,B,Ed}$ kN	$R_{z,B,Ed}$ kN	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 1a - (+wind (90 gr))	37,08	0,00	40,04	54,57	0,00	0,000
BG 1a - (-wind (90 gr))	19,82	0,00	21,41	29,18	0,00	0,000
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	54,86	0,00	59,24	80,74	0,00	0,000
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	43,15	0,00	46,60	63,51	0,00	0,000
BG 1a - (+wind (45 gr))	33,25	-1,71	35,91	48,94	-1,71	0,000
BG 1a - (-wind (45 gr))	23,63	-1,71	25,51	34,77	-1,71	0,000
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	52,91	-0,37	57,13	77,87	-0,37	0,000
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	45,09	-0,37	48,69	66,36	-0,37	0,000
BG bundelbreuk	0,00	61,64	27,57	25,78	61,64	9,762

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

$$F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 40,4 \text{ kN}$$

$$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 44 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Doorsnede II ; per clips

A =	4000 mm ²	$N_{Rd} = A * F_y =$	947 kN
$W_y =$	1,33E+05 mm ³	$M_{y,Rd} = W_y * F_y =$	31,6 kNm
$W_z =$	1,33E+04 mm ³	$M_{z,Rd} = W_z * F_y =$	3,2 kNm
		$V_{Rd} = A * F_y / 3^{0,5} =$	546,6 kN

Maatgevend belastinggeval bundelbreuk.

Per clip:

$N_{Ed} =$	12,89	kN	$M_{z,Ed} = V_{z,Ed} * h =$	0,390	kNm
$V_{z,Ed} =$	9,76	kN	$M_{y,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	1,233	kNm
$V_{y,Ed} =$	30,82	kN			

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 12,89 / 947 = 0,01 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 3,2 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 1,23 / 32 = 0,04 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 9,2 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0,39 / 3,2 = 0,12 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,z} = 29,3 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = 9,76 / 547 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_y = 2,4 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 30,82 / 547 = 0,06 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 7,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{b,max} = 41,8 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2 + 3 * \tau_z^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 44 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

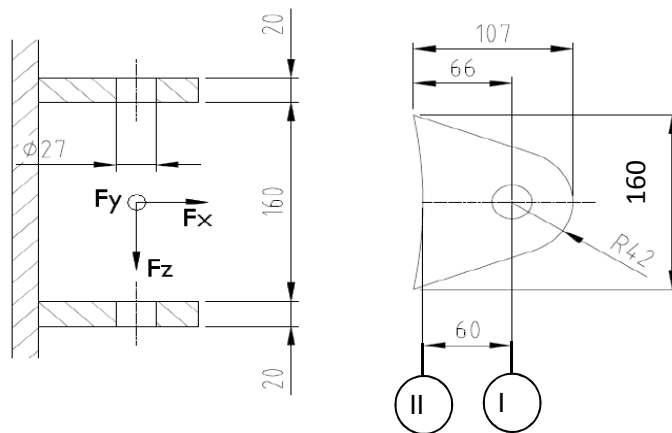
$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : Voorbewerkte V- las met volledige doorsnede doorlassen

9.1.4 - Berekening clips 15 - bevestigingspunt druk isolator



R = 42 mm ; t = 20 mm
Lb = 160 mm ; d = 27 mm
h = 60 mm ; a las = 5 mm (hoeklas)

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / \gamma_{m;extra} = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$F_{x,Ed}$ en $F_{y,Ed}$ worden gelijkmatig verdeeld over de bovenste en onderste clip.

$F_{z,Ed}$ wordt volledig opgenomen door de onderste clip.

	$R_{x,A,Ed}$ kN	$R_{y,A,Ed}$ kN	$R_{z,A,Ed}$ kN	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 1a - (+wind (90 gr))	49,68	0,00	-5,92	49,68	0,00	5,92
BG 1a - (-wind (90 gr))	-106,58	0,00	12,71	106,58	0,00	12,71
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	4,02	0,00	-0,48	4,02	0,00	0,48
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	-102,03	0,00	12,17	102,03	0,00	12,17
BG 1a - (+wind (45 gr))	15,14	-10,27	-1,81	15,14	10,27	1,81
BG 1a - (-wind (45 gr))	-72,01	-10,27	8,59	72,01	10,27	8,59
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	-13,60	-2,24	1,62	13,60	2,24	1,62
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	-84,40	-2,24	10,06	84,40	2,24	10,06
BG bundelbreuk	0,00	-1,64	-0,86	0,00	1,64	0,86

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

$$F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 53,3 \text{ kN}$$

$$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 47 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$$

Doorsnede II ; per clips

A =	3200 mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	757 kN
$W_y =$	8,53E+04 mm ³	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	20,2 kNm
$W_z =$	1,07E+04 mm ³	$M_{z,Rd} = W_z * f_y =$	2,5 kNm
		$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	437,2 kN

Maatgevend belastinggeval BG 1a - (-wind 90 gr)

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 53,29 \text{ kN} & M_{z,Ed} &= V_{z,Ed} * h = 0,763 \text{ kNm} \\ V_{z,Ed} &= 12,71 \text{ kN} & M_{y,Ed} &= V_{y,Ed} * h = 0,000 \text{ kNm} \\ V_{y,Ed} &= 0,00 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 53,29 / 757 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 16,7 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0,76 / 2,5 = 0,30 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,z} = 71,5 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = 12,71 / 437 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_y = 4,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{b,z} + \sigma_N = 88,1 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 88 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m;extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \quad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$\sigma_1 = \tau_1 = F_{las} / (L_{las} * a * 2^{0,5}) \quad L_{las} = 160 \text{ mm}$$

$$a = 5 \text{ mm}$$

$$F_{las} = N_{Ed} / 2 + M_{z,Ed} / (t + 2 * a / 3)$$

$$F_{las} = 26,6 + 32,7 = 59,3 \text{ kN}$$

$$\sigma_1 = 52,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 52,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 104,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 104,9 / 302,2 = 0,35 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \quad 52,4 / 244,8 = 0,21 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.1.5 - Berekening deling van de steunarm

Deling op één meter afstand van de mast

Afstand tot scharnierpunt = 2191 - 1000 = 1191 mm

N_{Ed}	$V_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$M_{x,Ed}$	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$
kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
25,78	61,64	9,76	49,88	11,63	73,41

$$M_{Ed} = (M_{y,Ed}^2 + M_{z,Ed}^2)^{0,5} = 74,3 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = (V_{y,Ed}^2 + V_{z,Ed}^2)^{0,5} = 62,4 \text{ kN}$$

Verbinding met 8 bouten M24 - 8,8 :

$$F_{t,Rd} = 203,3 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 135,6 \text{ kN}$$

diameter Stc :	390	mm
uitwendige diameter flens :	450	mm
flensdikte	20	mm
Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / \gamma_{m;extra}$	237	N/mm ²

$$F_{v,Ed} = V_{Ed} / n + 2 * M_{x,Ed} / n * d_{stc} = 39,8 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} = M_{Ed} * a / I_p + N_{Ed} / n = 98,5 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} = 98,51 / 203 = 0,48 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 39,78 / 136 = 0,29 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 * F_{t,Rd} = 0,64 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

Controle flens:

$t_{flens} =$	20,00	mm
$L_{eff} = \min(p; 4 * m + 1,25 * e; 2 * \pi * m) =$	153,2	mm
$m =$	27,4	mm
$n =$	30,0	mm

$$M_{pl} = (1/4) * L_{eff} * t_{fl}^2 * f_y = 3624613 \text{ Nmm}$$

Bezwijkvorm 1 : $F_{t,Rd} = 2 * M_{pl} / m = 264,6 \text{ kN}$

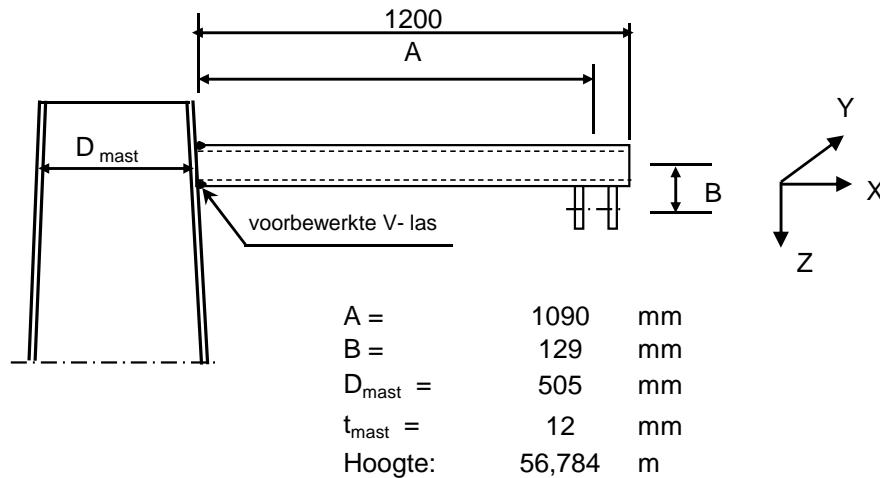
Bezwijkvorm 2 : $F_{t,Rd} = (M_{pl} + n * F_{t,Rd,b}) / (m + n) = 169,4 \text{ kN}$

Bezwijkvorm 3 : $F_{t,Rd} = F_{t,Rd,b} = 203,3 \text{ kN}$

$$F_{t,Rd,min} = 169,4 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} / F_{t,Rd,min} = 0,58 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.2 - Berekening draagarm bliksemdraad



Buisgegevens

Buis Ø168,3 * 8 - S355 ;

$$\gamma_{m;extra} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\text{Materiaal - S 355 ; } f_y = 355 / \gamma_{m;extra} = 236,7 \text{ N/mm}^2$$

A =	4029	mm ²	N _{Ed} = A * f _y =	953	kN
W _y = W _z =	1,54E+05	mm ³	M _{y,Ed} = W _y * f _y =	36,5	kNm
W _x =	3,08E+05	mm ³	M _{z,Ed} = W _z * f _y =	36,5	kNm
			M _{x,Ed} = W _x * f _y / 3 ^{0,5} =	42,1	kNm
			V _{Rd} = 0,5 * A * f _y / 3 ^{0,5} =	275,2	kN

Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 REV 002 - Appendix Q

	AHEAD			BACK		
	F _x	F _y	F _z	F _x	F _y	F _z
	N	N	N	N	N	N
BG 1a - (+wind (90 gr))	7398	42270	2228	7398	-42270	2228
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	8678	68065	9247	8678	-68065	9247
BG 1a - (+wind (45 gr))	3719	27068	2227	4308	-29443	2227
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	5332	62378	9245	5860	-63049	9245

F_x = Transverse kracht

F_y = Longitudinale kracht

F_z = Verticale kracht

	F _{x,Ed}	F _{y,Ed}	F _{z,Ed}	M _{x,Ed}	M _{y,Ed}	M _{z,Ed}
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
BG 1a - (+wind (90 gr))	14,796	0	4,456	0,00	6,77	0,00
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	17,356	0	18,494	0,00	22,40	0,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	8,027	2,375	4,454	0,31	5,89	2,59
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	11,192	0,671	18,49	0,09	21,60	0,73

$$M_{x,Ed} = F_{y,Ed} * B$$

$$M_{y,Ed} = F_{z,Ed} * A \pm F_{x,Ed} * B ; \quad M_{y,Ed,max} = F_{z,Ed} * A + F_{x,Ed} * B$$

$$M_{z,Ed} = F_{y,Ed} * A$$

Maatgevend belastinggeval : BG 3 - (wind 90 gr + ijs)

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 22,40 / 36 = 0,61 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 145,3 \text{ N/mm}^2 \\
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 17,36 / 953 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 4,3 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 18,49 / 275 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_z &= 9,2 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maximale spanning

$$\sigma_{\max} = 145,3 + 4,3 = 149,6 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= (\sigma_{\max}^2 + 3\tau_y^2 + 3\tau_z^2 + 3\tau_w^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 150 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Buis 168,3*8 :

Lassen : Rondom voorbereikte V- las met volledige doorsnede doorlassen

9.2.1 - Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	505,4	12,0	18601	S355	355	2241249
1	168,3	8,0	4029	S355	355	154162

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 90 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,33$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 21,1$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 6,29 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 26,89 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,03 \quad \text{of} \quad n_p = -0,033$$

$$k_p = 1,0 \quad , \quad \text{voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek}) ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2, \quad \text{voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,99$$

$$M_{ip,1,Rd} = 42,1 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 46,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 22,40 / 42,1 = 0,53 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 21,0 \quad \text{kNm}$$

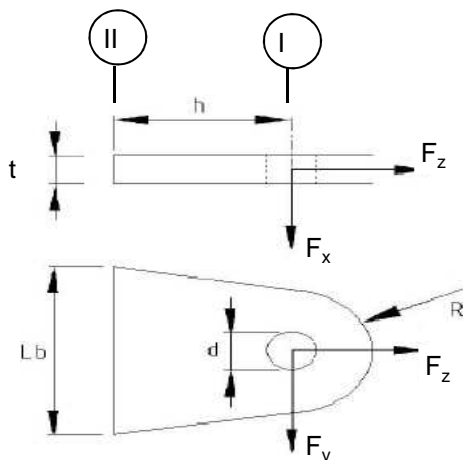
Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 46,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,59 / 21,0 = 0,12 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

9.2.2 - Berekening clip bliksemdraad (clip 5.4)



R =	42	mm	;	t =	20	mm
Lb =	120	mm	;	d =	27	mm
h =	78	mm	;	a las =	5	mm (hoeklas)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 1a - (+wind (90 gr))	14,80	0,00	4,46
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	17,36	0,00	18,49
BG 1a - (+wind (45 gr))	8,03	2,38	4,45
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	11,19	0,67	18,49

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{z,Ed}^2)^{0,5} = 9,3 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 8 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	2400	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	568	kN
$W_x =$	4,80E+04	mm ³	$M_{x,Rd} = W_x * f_y =$	11,4	kNm
$W_y =$	8,00E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	1,9	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	327,9	kN

Maatgevend BG 3 - (wind 90 gr. + ijs)

$N_{Ed} =$	9,25	kN	$M_{y,Ed} = V_{x,Ed} * h =$	0,677	kNm
$V_{x,Ed} =$	8,68	kN			

$$\begin{array}{lcl}
 N_{Ed} / N_{Rd} = & 9,25 / 568 = & 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_N = & 3,9 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = & 0,68 / 1,9 = & 0,36 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_{b,y} = & 84,6 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{x,Ed} / V_{x,Rd} = & 8,68 / 328 / & 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \tau_x = & 3,6 \text{ N/mm}^2
 \end{array}$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{array}{l}
 \sigma_{vlg} = ((\sigma_{b,y} + \sigma_N)^2 + 3 \tau_x^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} = 89 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{array}$$

Controle spanningen in las:

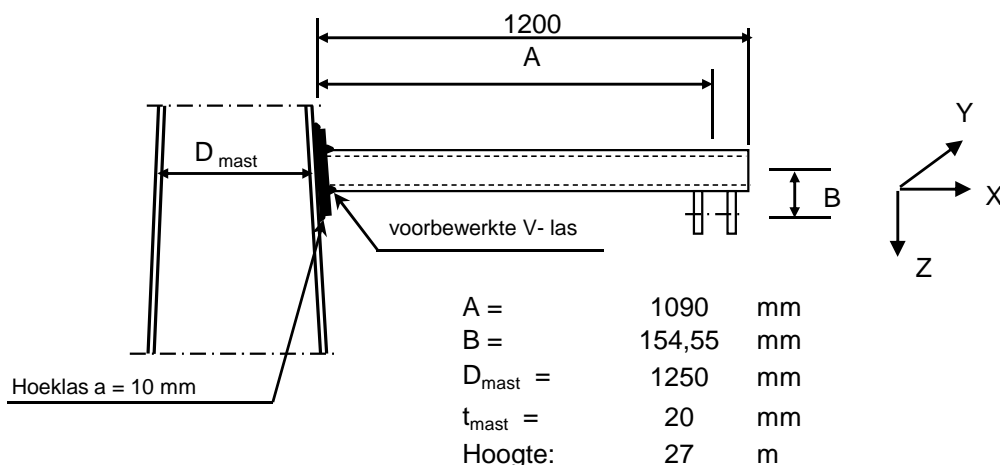
Toetsing regel :

$$\begin{array}{l}
 \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \\
 f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3)) \\
 \gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m;extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)} \\
 \text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9 \\
 f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2
 \end{array}$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$\begin{array}{lcl}
 \sigma_1 = \tau_1 = F_{las} / (L_{las} * a * 2^{0,5}) & L_{las} = & 120 \text{ mm} \\
 & a = & 5 \text{ mm} \\
 F_{las} = N_{Ed} / 2 + M_{y,Ed} / (t + 2*a / 3) \\
 F_{las} = 4,6 + 29,0 = 33,6 \text{ kN} \\
 \\
 \sigma_1 = & 39,6 & \text{N/mm}^2 \\
 \tau_1 = & 39,6 & \text{N/mm}^2 \\
 \tau_2 = & 0 & \\
 \sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = & 79,3 & \text{N/mm}^2 \\
 \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = & 79,3 / 302,2 = & 0,26 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} & 39,6 / 244,8 = & 0,16 < 1,0 \text{ -- Voldoet}
 \end{array}$$

9.3 - Berekening draagarm "Passieve Loop geleider"



Buisgegevens

Buis Ø219,7 * 8 - S355 ;

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / \gamma_{m;extra} = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

A =	5306	mm ²	N _{Ed} = A * f _y =	1256	kN
W _y = W _z =	2,70E+05	mm ³	M _{y,Ed} = W _y * f _y =	63,9	kNm
W _x =	5,40E+05	mm ³	M _{z,Ed} = W _z * f _y =	63,9	kNm
			M _{x,Ed} = W _x * f _y / 3 ^{0,5} =	73,8	kNm
			V _{Rd} = 0,5 * A * f _y / 3 ^{0,5} =	362,5	kN

Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 REV 002 - Appendix Q

	AHEAD			BACK		
	F _x	F _y	F _z	F _x	F _y	F _z
	N	N	N	N	N	N
BG 1a - (+wind (90 gr))	10456	67128	4620	10456	-67128	4620
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	13366	129367	18679	13366	-129367	18679
BG 1a - (+wind (45 gr))	5531	47908	4618	6308	-50647	4618
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	8939	123915	18677	9640	-124532	18677

- F_x = Transverse kracht
- F_y = Longitudinale kracht
- F_z = Verticale kracht

	F _{x,Ed}	F _{y,Ed}	F _{z,Ed}	M _{x,Ed}	M _{y,Ed}	M _{z,Ed}
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
BG 1a - (+wind (90 gr))	20,912	0	9,24	0,00	13,30	0,00
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	26,732	0	37,358	0,00	44,85	0,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	11,839	2,739	9,236	0,42	11,90	2,99
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	18,579	0,617	37,354	0,10	43,59	0,67

$M_{x,Ed} = F_{y,Ed} * B$

$M_{y,Ed} = F_{z,Ed} * A \pm F_{x,Ed} * B$; $M_{y,Ed,max} = F_{z,Ed} * A + F_{x,Ed} * B$;

$M_{z,Ed} = F_{y,Ed} * A$

Maatgevend belastinggeval : BG 3 - (wind 90 gr + ijs)

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 44,85 / 64 = 0,70 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 166,0 \text{ N/mm}^2 \\
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 26,73 / 1256 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 5,0 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 37,36 / 362 = 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_z &= 14,1 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maximale spanning

$$\sigma_{\max} = 166,0 + 5,0 = 171,1 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= (\sigma_{\max}^2 + 3\tau_y^2 + 3\tau_z^2 + 3\tau_w^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 173 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{M,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

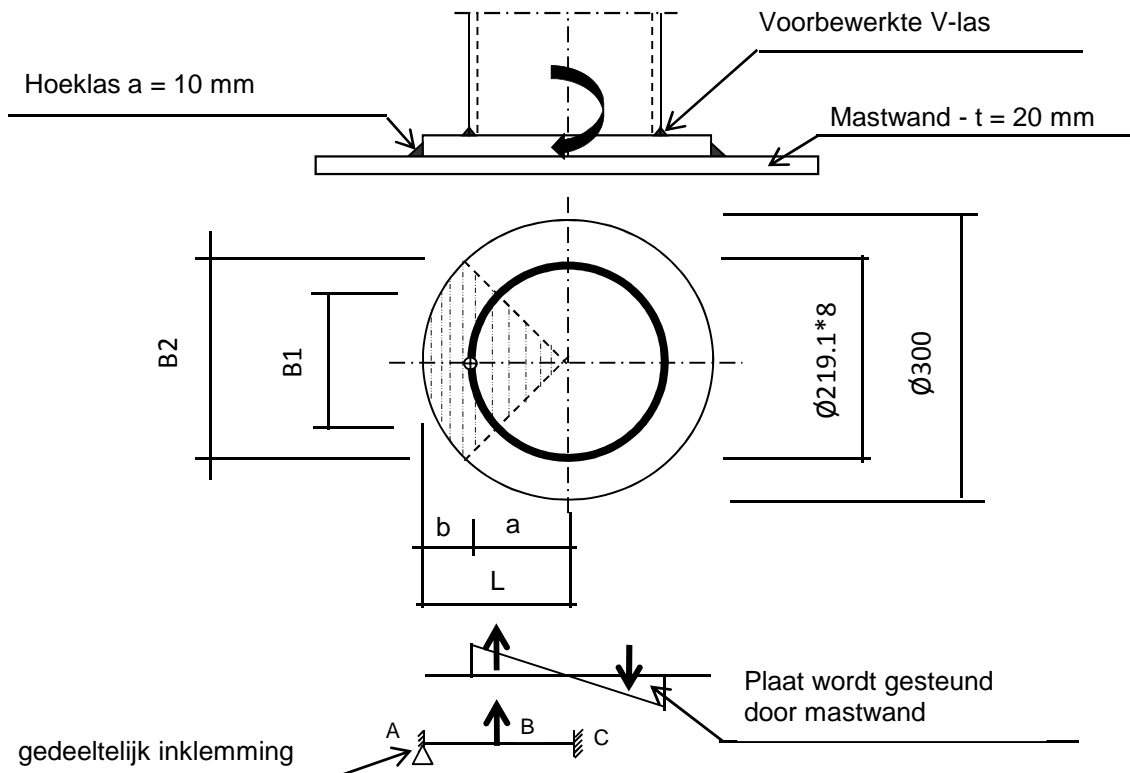
$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Buis 219,1*8 aan de versterkingsplaat

Lassen : Rondom voorbereekte V- las met volledige doorsnede doorlassen

Berekening versterkingsplaat



Plaat rond 300 * 20 - S355

Buis Ø219,1 * 8 - S355 ;
 A = 5306 mm²
 W = 270163 mm³
 I = 29596329 mm⁴
 R = 110 mm

Hoeklas a= 10,0 mm
 $\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Maatgevend belasting

$M_{Ed} = 44,9$ kNm

$$F_{Ed} = [((M_{Ed} * R_{buis} / I) * (1 + \cos 45^\circ)) / 2] * (A_{buis} / 4)$$

$F_{Ed} = 188,0$ kN

$$a = R_{buis} = 109,6$$

$$b = R_{pl} - a = 40,5$$

B1 = 154,9 mm ; Boog B1 = 172 mm
 B2 = 212,1 mm ; Boog B2 = 236 mm

Percentage inklemming = $a_{las} / t_{pl} = 50,0\%$

Percentage vrij oplegging = 50,0%

Volledig opleggingg:

$M_{A;Ed} = 0$ 0,00 kNm

$M_{B;Ed} = (F_{Ed} * b/2) * (2 - 3*b/L + b^3/L^3) = 4,60$ kNm

$R_{A;Ed} = (F_{Ed} * a^2 / 2.L^3) * (b + 2.L) = 113,8$ kN

Volledig inklemming:

$$M_{A;Ed} = (F_{Ed} * b * a^2 / L^2) = 4,06 \text{ kNm}$$

$$M_{B;Ed} = (2 * F_{Ed} * a^2 * b^2 / L^3) = 2,19 \text{ kNm}$$

$$R_{A;Ed} = F_{Ed} * (a/L)^2 * (1 + 2 * b/L) = 154,3 \text{ kN}$$

Gedeeltelijk inklemming:

$$M_{A;Ed} = 0,0 * 50,0\% + 4,1 * 50,0\% = 2,03 \text{ kNm}$$

$$M_{B;Ed} = 4,6 * 50,0\% + 2,2 * 50,0\% = 3,39 \text{ kNm}$$

$$R_{A;Ed} = 113,8 * 50,0\% + 154,3 * 50,0\% = 134,0 \text{ kN}$$

$$M_{A;Rd} = ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B2} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = 5,58 \text{ kNm}$$

$$M_{B;Rd} = ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B1} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = 4,07 \text{ kNm}$$

$$M_{A;Ed} / M_{A;Rd} = 2,03 / 5,58 = 0,36 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,A} = 86,1 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{B;Ed} / M_{B;Rd} = 3,39 / 4,07 = 0,83 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,B} = 197,3 \text{ N/mm}^2$$

Ter plaatse van buiten ring:

$$V_{Ed} = 134,0 \text{ kN}$$

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B2} = 28,4 \text{ N/mm}^2$$

Ter plaatse van binnen ring :

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B1} = 38,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg,max} = \{\sigma_b^2 + 3 * \tau^2\}^{0,5} = 208,5 \text{ N/mm}^2$$

< 237 MPa -- Voldoet

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen hoeklas a = 10 mm rondom

Per mm las:

t.g.v buigspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \sigma_b * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 121,7 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v schuifspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \pm \tau * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 40,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \sigma_{1,\max} &= 121,7 + 40,2 = 161,9 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_{1,\max} &= 121,7 - 40,2 = 81,5 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_2 &= 0 \\ \sigma_{Ed} &= \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 214,8 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) &= 214,8 / 302,2 = 0,71 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\ \sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} &= 161,9 / 244,8 = 0,66 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \end{aligned}$$

9.3.1 - Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	1250,0	20,0	77283	S355	355	23390527
Plaat	300,0		70686	S355	355	2650719

$$M_{ip,1,Rd} = \{4,85 * (f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (\beta * k_p * g^{0,5})\} / \gamma_{M5}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\theta_1 = 90 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,24$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 31,3$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 250,57 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 5307,19 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,65 \quad \text{of} \quad n_p = -0,630$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek}) ;$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,68$$

$$M_{ip,1,Rd} = 125,6 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 246,0 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 44,85 / 125,6 = 0,36 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0^2 * d_1 / \sin\theta_1) * (2,7 / (1 - 0,81 * \beta)) * k_p\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 64,7 \quad \text{kNm}$$

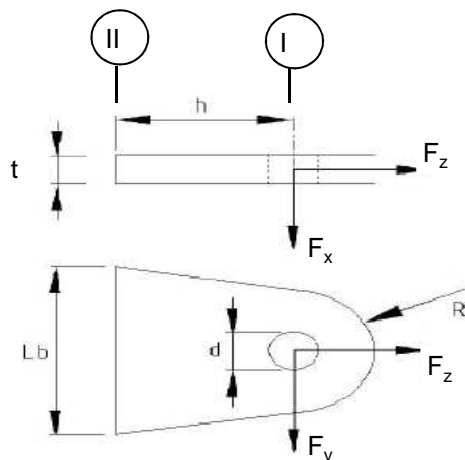
Pons controle ; Voor $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$:

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 246,0 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,99 / 64,7 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

9.3.2 - Berekening clip draagarm Passieve Loop geleider (clip 5.4)



R =	42	mm	;	t =	20	mm
Lb =	120	mm	;	d =	27	mm
h =	62	mm	;	a las =	5	mm (hoeklas)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 1a - (+wind (90 gr))	20,91	0,00	9,24
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	26,73	0,00	37,36
BG 1a - (+wind (45 gr))	11,84	2,74	9,24
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	18,58	0,62	37,35

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{z,Ed}^2)^{0,5} = 18,7 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 16 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	2400	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	568	kN
$W_x =$	4,80E+04	mm ³	$M_{x,Rd} = W_x * f_y =$	11,4	kNm
$W_y =$	8,00E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	1,9	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	327,9	kN

Maatgevend BG 3 - (wind 90 gr. + ijs)

$N_{Ed} =$	18,68	kN	$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h =$	0,829	kNm
$V_{z,Ed} =$	13,37	kN			

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 18,68 / 568 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 7,8 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 0,83 / 1,9 = 0,44 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 103,6 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{x,Ed} / V_{x,Rd} &= 13,37 / 328 = 0,04 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_z &= 5,6 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= ((\sigma_{b,y} + \sigma_N)^2 + 3 \tau_x^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 112 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

Controle spanningen in las:

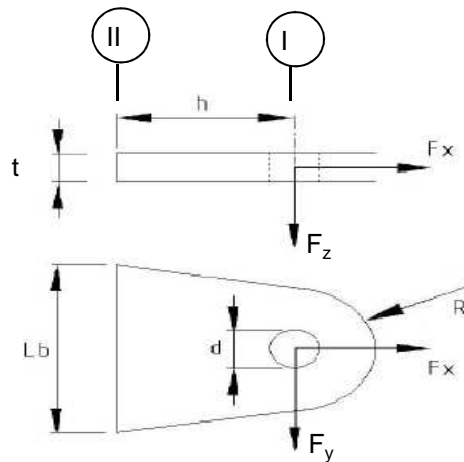
Toetsing regel :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{Ed} &\leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{\text{loodrecht}} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \\
 f_{v,w,d} &= f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3)) \\
 \gamma_M &= 1,25 ; \gamma_{m;extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)} \\
 \text{Materiaal S 355} &\text{ ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9 \\
 f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) &= 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$\begin{aligned}
 \sigma_1 = \tau_1 &= F_{\text{las}} / (L_{\text{las}} * a * 2^{0,5}) & L_{\text{las}} &= 120 \text{ mm} \\
 & & a &= 5 \text{ mm} \\
 F_{\text{las}} &= N_{Ed} / 2 + M_{y,Ed} / (t + 2 * a / 3) \\
 F_{\text{las}} &= 9,3 + 35,5 = 44,9 \text{ kN} \\
 \sigma_1 &= 52,9 \text{ N/mm}^2 \\
 \tau_1 &= 52,9 \text{ N/mm}^2 \\
 \tau_2 &= 0 \\
 \sigma_{Ed} &= \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 105,7 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) &= 105,7 / 302,2 = 0,35 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} &= 52,9 / 244,8 = 0,22 < 1,0 \text{ -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

9.4 - Berekening Clip 17 - t.b.v installatie geleiders (op 0,5m hoogte)



R = 55 mm ; t = 20 mm
Lb = 110 mm ; d = 27 mm
h = 55 mm ; las : Voorbeverklte K-las

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)
Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	$F_{x,Ed}$ kN	$F_{y,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
BG 60 kN	42,43	42,43	0,00
of	0,00	60,00	

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{y,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 60,0 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 36 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	2200	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	521	kN
$W_y =$	4,03E+04	mm ³	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	9,5	kNm
$W_z =$	7,33E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	1,7	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	300,6	kN
$N_{Ed} =$	42,43	kN	$M_{y,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	2,333	kNm
$V_{y,Ed} =$	42,43	kN			

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 42,43 / 521 = 0,08 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 19,3 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 2,33 / 10 = 0,24 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 57,9 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 42,43 / 301 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_y &= 19,3 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \{ 19,3 + 57,9 \} = 77,1 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 84 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 0,00 \text{ kN} & M_{y,Ed} &= V_{y,Ed} * h = 3,300 \text{ kNm} \\
 V_{y,Ed} &= 60,00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 3,30 / 10 = 0,35 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 81,8 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 60,00 / 301 = 0,20 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_y &= 27,3 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 94 \text{ N/mm}^2 < 230 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : Voorbewerkte K- las met volledige doorsnede doorlassen

9.4.1 - Controle capaciteit van de aansluiting

Plaats van de aansluiting ; 0,5m boven voetplaat

buis/plaat	d_i / h_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	1912,5	22,0	130662	S355	355	61052011
clip	110,0	20,0	2200	S355	355	40333

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,06 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,06$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 540,7 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 14824,9 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,70 \quad \text{of} \quad n_p = -0,672$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,65$$

$$N_{1,Rd} = 375,4 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 42,43 / 375,4 = 0,11 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 41,3 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,33 / 41,3 = 0,06 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

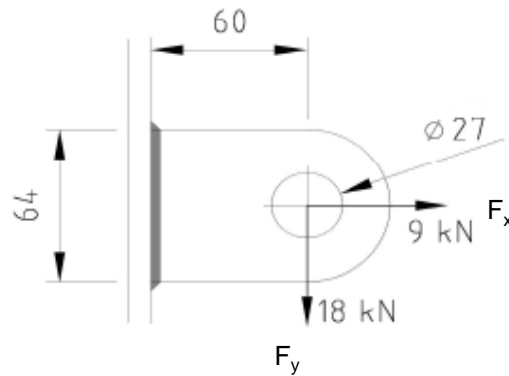
Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 42,43 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,333 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max,t_i} = 1543 \text{ N/mm}^2 \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 6012 \text{ N/mm}^2 \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

9.5 - Berekening clip hulrail - clip 8



R =	32	mm	;	t =	20	mm
Lb =	64	mm	;	d =	27	mm
h =	60	mm	;	a las =	5	mm - hoeklas

$\gamma_{m,extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)
Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$F_{x,Ed}$	$F_{y,Ed}$	$F_{z,Ed}$
kN	kN	kN
9,00	18,00	0,00

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{y,Ed}^2 + F_{y,Ed}^2)^{0,5} = 20,1 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 27 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	1280	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	303	kN
$W_y =$	1,37E+04	mm ³	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	3,2	kNm
$W_z =$	4,27E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	1,0	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	174,9	kN
$N_{Ed} =$	9,00	kN	$M_{y,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	1,080	kNm
$V_{y,Ed} =$	18,00	kN			
$N_{Ed} / N_{Rd} =$	9,00	/	303	=	0,03 < 1,0 -- Voldoet
			$\sigma_N =$	7,0	N/mm ²
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	1,08	/	3	=	0,33 < 1,0 -- Voldoet
			$\sigma_{b,y} =$	79,1	N/mm ²
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$	18,00	/	175	=	0,10 < 1,0 -- Voldoet
			$\tau_y =$	14,1	N/mm ²

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \{ 7,0 + 79,1 \} = 86,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3\tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 90 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \qquad t = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 121,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 121,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \qquad 28,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 248,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 248,4 / 302,2 = 0,82 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 121,8 / 244,8 = 0,50 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.5.1 - Controle capaciteit van de aansluiting

Clip op 29.987 meter hoogte - (diameter buis maximum)

buis/plaat	d_i / h_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	1175,3	18,0	65445	S355	355	18649855
clip	64,0	20,0	1280	S355	355	13653

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,05 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,05$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 217,4 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 4421,0 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,68 \quad \text{of} \quad n_p = -0,658$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,66$$

$$N_{1,Rd} = 256,2 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 9,00 / 256,2 = 0,04 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 16,4 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,08 / 16,4 = 0,07 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 9,00 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,080 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\max,t_i} = 1723 \text{ N/mm'}$$

$$\{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4919 \text{ N/mm' ---> voldoet}$$

Clip op 49,987 m hoogte -(wanddikte buis minimum / diameter maximum)

buis/plaat	d_i / h_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	675,3	12,0	25007	S355	355	4074549
1	64,0	20,0	1280	S355	355	13653

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,09 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,09$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 53,1 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 512,4 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,36 \quad \text{of} \quad n_p = -0,348$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,85$$

$$N_{1,Rd} = 148,8 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 9,00 / 148,8 = 0,06 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 9,5 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,08 / 9,5 = 0,11 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

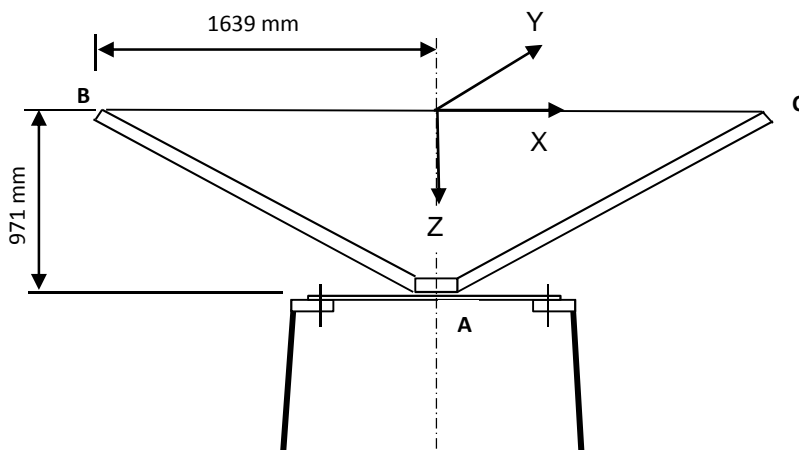
Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 9,00 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,080 \quad \text{kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max,t_i} = 1723 \quad \text{N/mm} \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 3279 \quad \text{N/mm} \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

9.6 - Ondersteuning hijsbalk op de top van de mast



Buis rond 500 * 12

Afstand aangrijpingspunt tot as = 1639 mm

Hoogte aangrijpingspunt boven ring = 971 mm

Verticale belasting $F_{z,Ed} = 35$ kN

Horizontale belasting $F_{x,Ed} = F_{y,Ed} = 15$ kN

	BG 1	BG 2	BG 3	BG 4
$F_{z;B,Ed}$	35	35	35	35
$F_{z;c,Ed}$	35	0	35	0
$F_{x;B,Ed}$	15	15	0	0
$F_{x;c,Ed}$	15	0	0	0
$F_{y;B,Ed}$	0	0	15	15
$F_{y;c,Ed}$	0	0	-15	0

Verticaal: $R_{z,A}$ (kN)	70	35	70	35
Horizontaal: $R_{x(y);A}$ (kN)	30	15	0	0
Moment: $M_{y(x);A}$ (kNm)	29,13	71,93	0	57,365
Wringing: $M_{z,A}$ (kNm)	0	0	49,17	24,585

Ringgegevens ;

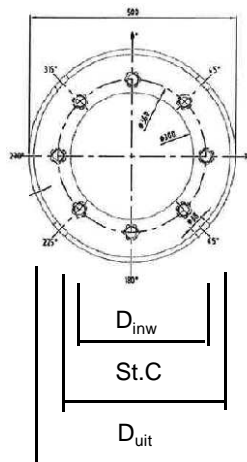
D-uitwendig 500 mm
 D-inwendig 300 mm
 StC 360 mm
 plaat dikte t = 30 mm

Staal kwaliteit S-355; $f_y = 355$ N/mm²

Aantal bouten 8
 Bouten M24 - 8,8

M24 - 8,8 : $F_{t,Rd} = 203,03 / 1,5 = 135,4$ kN
 $F_{v,Rd} = 135,36 / 1,5 = 90,2$ kN

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)



controle bouten

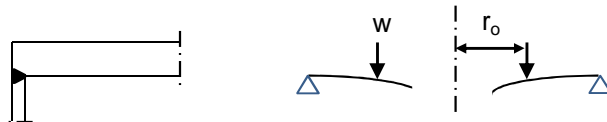
	BG 1	BG 2	BG 3	BG 4	
$F_{t,Ed}$ - kN	31,7	95,5	0,0	75,3	
$F_{v,Ed}$ - kN	3,8	1,9	34,1	17,1	
$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} =$	0,23	0,71	0,00	0,56	< 1 ; voldoet
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} =$	0,04	0,02	0,38	0,19	< 1 ; voldoet
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 * F_{t,Rd} =$	0,21	0,52	0,38	0,59	< 1 ; voldoet

Controle ring :

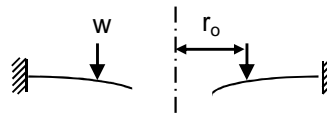
maatgevend belastinggeval : BG2.

Ten gevolge van verticale belasting ; $F_z = 35$ kN

Voor de formule zie: Roark's formulas for stress & strain - Tabel 11,2 - 1



Voor de formule zie: Roark's formulas for stress & strain - Tabel 11,2 - 1e



De ring wordt ondersteunt door buis met een las gelijk aan de dikte van de buis.

Verdeling van belasting:

Percentage inklemming (tabel 11,2-1e) = $t_{buis} / t_{pl} = 40,0\%$

Percentage vrij oplegging = 60,0%

$W =$	35,0	kN	$v =$	0,3	
$w_{(r_o)} =$	31	N/mm'	$E =$	210000	N/mm ²
$a =$	250	mm	$f_y =$	237	N/mm ²
$b =$	150	mm			
$r_o =$	180	mm			

$$D = E \cdot t^3 / 12 \cdot (1 - v^2) = 519230769$$

$$C_1 = 0,5 \cdot (1 + v) \cdot (b/a) \cdot \ln(a/b) + 0,25 \cdot (1 - v) \cdot ((a/b) - (b/a)) = 0,3859$$

$$C_4 = 0,5 \cdot [(1 + v) \cdot (b/a) + (1 - v) \cdot (a/b)] = 0,9733$$

$$C_7 = 0,5 \cdot (1 - v^2) \cdot ((a/b) - (b/a)) = 0,4853$$

$$L_3 = (r_o/4a) \cdot \{ [(r_o/a)^2 + 1] \cdot \ln(a/r_o) + (r_o/a)^2 - 1 \} = 0,0031$$

$$L_6 = (r_o/4a) \cdot [(r_o/a)^2 - 1 + 2 \cdot \ln(a/r_o)] = 0,0316$$

$$L_9 = (r_o/a) \cdot \{ 0,5 \cdot (1 + v) \cdot \ln(a/r_o) + 0,25 \cdot (1 - v) \cdot [1 - (r_o/a)^2] \} = 0,2144$$

$$F_7 = 0,5 \cdot (1 - v^2) \cdot ((r/b) - (b/r)) ; \text{ en voor } r = r_o = 0,1668$$

$$\theta_b = w \cdot a^2 \cdot L_6 / D \cdot C_4 = 0,0001$$

$$M_{ra} = \text{percentage inkl.} \cdot w \cdot a (L_9 - C_7 \cdot L_6 / C_4) = 615 \text{ Nmm/mm'}$$

$$Q_a = w \cdot r_o / a = 22 \quad \text{N/mm}'$$

Ten gevolge van moment ; $M_{y,Ed} = 71,93 \quad \text{kNm}$

$$w = F_{\text{bout,max}} / (2 \cdot \pi \cdot r_o / n_{\text{bout}})$$

$$w = (4 \cdot M_{y,Ed} \cdot 1000 / (360 \cdot 8)) / (2\pi \cdot 180 / 8) = 707 \quad \text{N/mm}'$$

$$M_{ra} = \text{percentage inkl.} \cdot w \cdot a (L_9 - C_7 \cdot L_6 / C_4) = 14040 \quad \text{Nmm/mm}'$$

$$M_{ra,\text{max},Ed} = 14655 \quad \text{Nmm/mm}'$$

$$Q_a = w \cdot r_o / a = 509 \quad \text{N/mm}'$$

$$Q_{a\text{max}} = 531$$

$$M_{Rd} = (1/6) \cdot 1 \cdot t^2 \cdot f_y = 35500 \quad \text{Nmm/mm}'$$

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 14655 / 35500 = 0,41 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$\sigma_b = 97,7 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_z = w_{\text{tot}} / t = 531 / 30 = 17,70 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{vlg}} = (\sigma_{b,\text{max}}^2 + 3 \cdot \tau_z^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{\text{vlg}} = 102 \quad \text{N/mm}^2 < 237 \text{ MPa} \quad \text{-- Voldoet}$$

Controle spanning in de buis

Buis Ø500 * 12 - S355 ;

$$A = 18397 \quad \text{mm}^2 \quad N_{Ed} = A \cdot f_y = 6531 \quad \text{kN}$$

$$W_y = W_z = 2,19\text{E}+06 \quad \text{mm}^3 \quad M_{y,Ed} = W_y \cdot f_y = 778,1 \quad \text{kNm}$$

$$N_{Ed} = 35 \quad \text{kN}$$

$$M_{y,Ed} = 71,93 \quad \text{kNm}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 35,00 / 6531 = 0,01 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 1,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 71,93 / 778 = 0,09 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 32,8 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{max}} = 34,7 \quad \text{N/mm}^2$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad \text{of} \quad \sigma_1 = \sigma_{\text{loodrecht}} \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w \cdot \gamma_M \cdot \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \quad \gamma_{M,\text{extra}} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

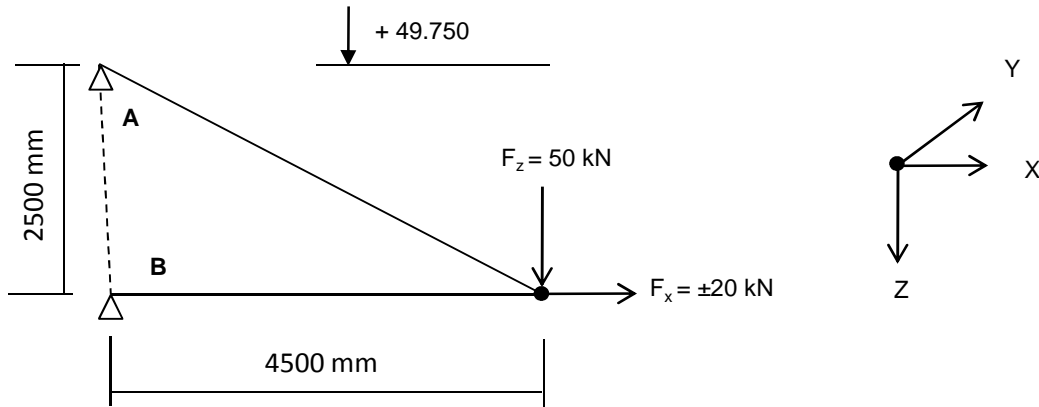
$$\text{Materiaal S 355} \quad \text{---->} \quad f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \quad \text{en} \quad \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \quad \quad \quad 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

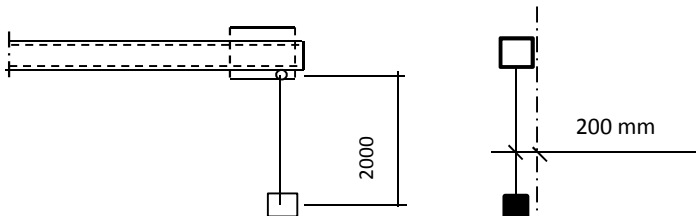
Lassen : Rondom voorberewte V- las met volledige doorsnede doorlassen

9.7 - Berekening clips voor 4,5m hijsbalk

9.7.1 - Hijsbalk op 55,75 / 53,25



Excentriciteit van de verticale last is 200 mm



Ten gevolge van excentriciteit :

$$F_{y,Ed} = F_{z,Ed} * \tan \alpha ; \alpha = 5,7^\circ$$

Speling t.p.v. verbinding is 2 mm over 82 mm.

De verplaatsing t.p.v. last is $\delta = 2 * 4500 / 82 = 110$ mm

$$\alpha = \text{boogtan} ((200-110) / 2000) = 2,6^\circ$$

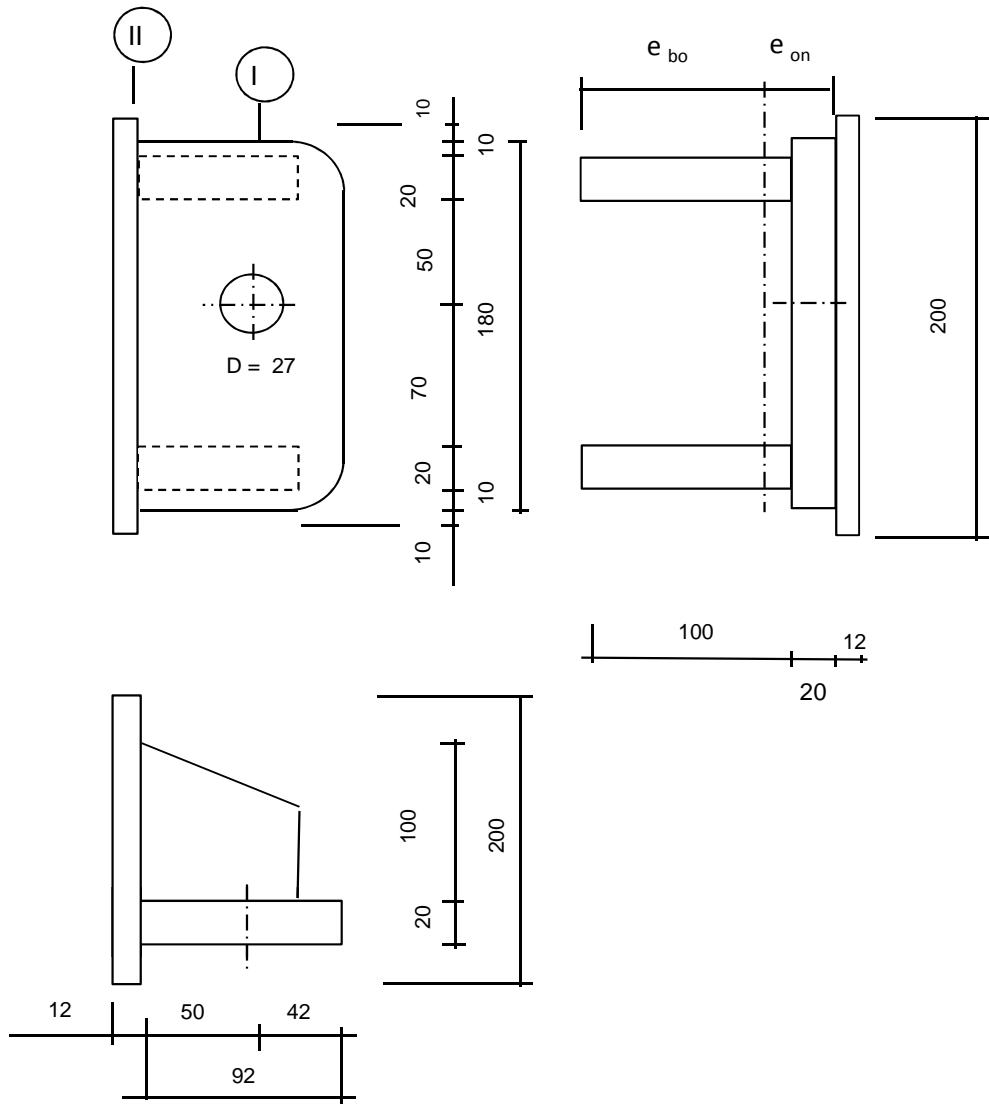
$$F_{y,Ed} = 2,3 \text{ kN}$$

$R_{z,Ed,A} =$	-50	kN	$R_{z,Ed,B} =$	0	kN
$R_{x,Ed,A} =$	-90	kN	$R_{x,Ed,B} =$	70	kN
$M_{z,Ed,A} =$	4,03	kNm	$M_{z,Ed,B} =$	6,12	kNm

of

$R_{z,Ed,A} =$	-50	kN	$R_{z,Ed,B} =$	0	kN
$R_{x,Ed,A} =$	-90	kN	$R_{x,Ed,B} =$	110	kN
$M_{z,Ed,A} =$	4,03	kNm	$M_{z,Ed,B} =$	6,12	kNm

9.7.1.1 - Berekening clip



R = 42 mm ; t = 20 mm
 Lb = 180 mm ; d = 27 mm
 h = 50 mm ; a las : 5 mm (hoeklas)

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

A = 7600 mm²
 $I_y = 9,85E+06 \text{ mm}^4$; $W_y = 1,09E+05 \text{ mm}^3$
 $e_o = 41,58 \text{ mm}$; $W_{z,min} = 1,31E+05 \text{ mm}^3$
 $e_b = 78,42 \text{ mm}$; $W_{z,max} = 2,47E+05 \text{ mm}^3$
 $I_z = 1,03E+07 \text{ mm}^4$;

$N_{Rd} = A * f_y = 1799 \text{ kN}$
 $M_{y,Rd} = W_y * f_y = 25,9 \text{ kNm}$
 $M_{z,Rd} = W_z * f_y = 31,0 \text{ kNm}$
 $V_{Rd} = L_b * t * f_y / 3^{0,5} = 491,9 \text{ kN}$

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

$F_{x,Ed}$	$F_{z,Ed}$
kN	kN
90,00	50,00
0,00	110,00

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{z,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 110,0$ kN

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137$ N/mm²

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * t * (R - d/2)) = 96$ N/mm² < 137 MPa -- Voldoet

Doorsnede II ; per clips

$N_{Ed} = 90,00$ kN

$V_{z,Ed} = 50,00$ kN

$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * e = 3,4$ kNm (e = 10 mm)

$M_{z,Ed} = 8,94 + N_{Ed} * (e_o - t/2) = 6,87$ kNm

$N_{Ed} / N_{Rd} =$	90,00 / 1799 = 0,05	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_N = 11,8$	N/mm ²
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	3,40 / 26 = 0,13	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,y} = 31,1$	N/mm ²
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	6,87 / 31 = 0,22	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,z} = 52,5$	N/mm ²
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$	50,00 / 492 = 0,10	< 1,0 -- Voldoet
	$\tau_y = 13,9$	N/mm ²

Maximale buigspanning

$\sigma_{b,max} = \{ 11,8 + 24,2 + 52,5 \} = 88,5$ N/mm²

vergelijkingsspanning :

$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$

$\sigma_{vlg} = 92$ N/mm² < 237 MPa -- Voldoet

$N_{Ed} = 110,00$ kN

$V_{z,Ed} = 0,00$ kN

$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * e = 1,1$ kNm (e = 10 mm)

$M_{z,Ed} = 13,56 + N_{Ed} * (e_o - t/2) = 9,59$ kNm

$N_{Ed} / N_{Rd} =$	110,00 / 1799 = 0,06	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_N = 14,5$	N/mm ²
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	1,10 / 26 = 0,04	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,y} = 10,0$	N/mm ²
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	9,59 / 31 = 0,31	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,z} = 73,2$	N/mm ²

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \{ 14,5 + 7,8 + 73,2 \} = 95,5 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 96 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \qquad t = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 125,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 125,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 27,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 254,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 254,8 / 302,2 = 0,84 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 125,1 / 244,8 = 0,51 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

of

$$\sigma_1 = 135,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 135,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 270,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 270,2 / 302,2 = 0,89 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 135,1 / 244,8 = 0,55 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

Versterkingsplaat 200 * 200 * 12 - S355

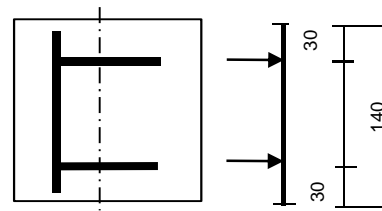
$$F = \sigma_{\max} * t * e_b / 4$$

$$\sigma_{\max} = 95,5 \quad \text{N/mm}^2$$

$$t = 20 \quad \text{mm}$$

$$e_b = 78,42 \quad \text{mm}$$

$$F = 37,45 \quad \text{kN}$$



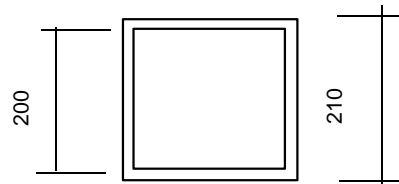
$$M_{y,Ed,max} = (F * 30 * (200 - 30) / 200) * 10^{-3} = 0,96 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Rd} = W_y * f_y = ((1/6) * 200 * 12^2 * 355 / 1,5) * 10^{-6} = 1,136 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,96 / 1,14 = 0,84 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 199,0 \quad \text{N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom



$$A_{\text{las}} = 4100 \quad \text{mm}^2$$

$$W_{\text{las}} = 273659 \quad \text{mm}^3$$

$$N_{Ed} = 110,00 \quad \text{kN} ; \quad \sigma_N = 26,8 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} = 1,1 \quad \text{kNm} ; \quad \sigma_{b,y} = 4,0 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} = 9,59 \quad \text{kNm} ; \quad \sigma_{b,z} = 35,1 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{b,max} = 65,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_1 = 65,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 65,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0,0 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 131,8 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 131,8 / 302,2 = 0,44 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 65,9 / 244,8 = 0,27 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

9.7.1.2 - Controle capaciteit van de aansluiting

Clip hijsbalk 4,5m - plaats van de aansluiting ; +55,750 / 53,250

buis/plaat	d _i / h _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	594	12,0	21931	S355	355	3126522
plaat	210,0	5,0	4100	S355	355	273659

$$N_{i,Rd} = k_p * f_{y0} * t_0^2 * (4 + 20 * \beta^2) * (1 + 0,25 * \eta) / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ;$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \quad h_i / d_0 = 0,35$$

$$\beta = b_i / d_0 \quad b_i / d_0 = 0,35$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$n_p = \{N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0})\} + \{M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0})\}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 10,7 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 46,9 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,04 \quad \text{of} \quad n_p = -0,041$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek})$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,99$$

$$N_{1,Rd} = 237,9 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 110,00 / 237,9 = 0,46 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 25,0 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 9,59 / 25,0 = 0,38 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{ip,i,Rd} = 50,0 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 3,40 / 50,0 = 0,07 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{(f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0\} / \gamma_{M5}$$

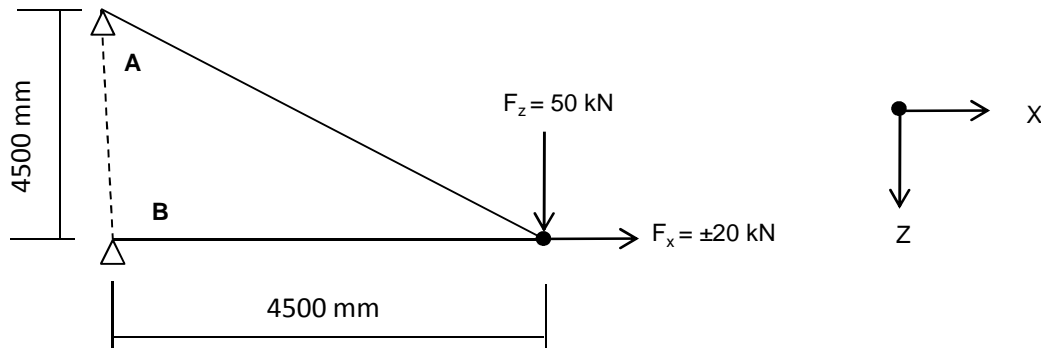
$$N_{1,Ed} = 110,00 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 9,594 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_{\max,t_i} = 309 \quad \text{N/mm}'$$

$$\{(f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0\} / \gamma_{M5} = 3279 \quad \text{N/mm}' \quad \text{---> voldoet}$$

9.7.2 - Hijsbalk op 51,33 / 46,83 en 41,33 / 36,83

Hijsbalk 4,5m op 51,33 / 46,83 en 41,33 / 36,83



$$R_{z,Ed,A} = -50,00 \text{ kN} \quad R_{z,Ed,B} = 0 \text{ kN}$$

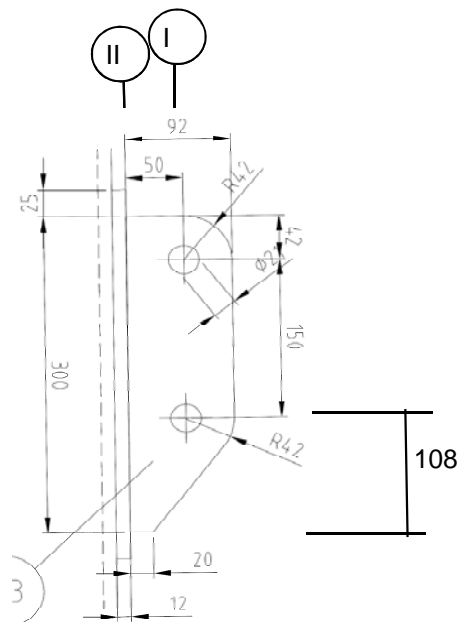
$$R_{x,Ed,A} = -50,00 \text{ kN} \quad R_{x,Ed,B} = 30,0 \text{ kN}$$

of

$$R_{z,Ed,A} = -50,00 \text{ kN} \quad R_{z,Ed,B} = 0 \text{ kN}$$

$$R_{x,Ed,A} = -50,00 \text{ kN} \quad R_{x,Ed,B} = 70,0 \text{ kN}$$

9.7.2.1 - Berekening clip positie 9 - t.b.v hijsmast 4.5m



$$R = 42 \text{ mm} ; \quad t = 20 \text{ mm}$$

$$L_b = 300 \text{ mm} ; \quad d = 27 \text{ mm}$$

$$h = 50 \text{ mm} ; \quad a \text{ las} : 5 \text{ mm (hoeklas)}$$

$$\gamma_{m;extra} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\text{Materiaal - S 355 ; } f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$$

$F_{x,Ed}$ kN	$F_{z,Ed}$ kN
50,00	50,00

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{z,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 70,7 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 62 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

$A = 6000 \text{ mm}^2$	$N_{Rd} = A * f_y = 1420 \text{ kN}$
$W_y = 3,00E+05 \text{ mm}^3$	$M_{x,Rd} = W_y * f_y = 71,0 \text{ kNm}$
$W_z = 2,00E+04 \text{ mm}^3$	$M_{y,Rd} = W_z * f_y = 4,7 \text{ kNm}$
	$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} = 819,8 \text{ kN}$

$N_{Ed} = 50,00 \text{ kN}$
 $V_{z,Ed} = 50,00 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * (h/2 - 108) = 4,60 \text{ kNm}$

$N_{Ed} / N_{Rd} = 50,00 / 1420 = 0,04 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_N = 8,3 \text{ N/mm}^2$

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 4,60 / 71 = 0,06 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\sigma_{b,y} = 15,3 \text{ N/mm}^2$

$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 50,00 / 820 = 0,06 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$
 $\tau_y = 8,3 \text{ N/mm}^2$

Maximale buigspanning

$\sigma_{b,max} = \{ 8,3 + 15,3 \} = 23,7 \text{ N/mm}^2$

vergelijkingsspanning :

$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$
 $\sigma_{vlg} = 28 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$ of $\sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$

$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$

$\gamma_M = 1,25$; $\gamma_{M,extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)

Materiaal S 355 ----> $f_u = 510 \text{ N/mm}^2$ en $\beta_w = 0,9$

$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2$ $0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \quad t = 20 \text{ mm}$$

Per mm las: $\sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{\max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$

$$\tau_2 = \tau_{\max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 33,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 33,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 72,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 72,9 / 302,2 = 0,24 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 33,5 / 244,8 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.7.2.2 - Controle capaciteit van de aansluiting

Clip hijsbalk 4,5m - plaats van de aansluiting ; +51,33 / 46,83

buis/plaat	d_i / h_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	642	12,0	23741	S355	355	3669167
clip	300,0	20,0	6000	S355	355	300000

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,47 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,47$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 50,5 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 386,8 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,30 \quad \text{of} \quad n_p = -0,291$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek})$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,88$$

$$N_{1,Rd} = 167,8 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 50,00 / 167,8 = 0,30 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 50,3 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 4,60 / 50,3 = 0,09 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 50,00 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 4,600 \quad \text{kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max,t_i} = 473 \quad \text{N/mm}' \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 3279 \quad \text{N/mm}' \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

Clip hijsbalk 4,5m - plaats van de aansluiting ; +41,33 / 36,83

buis/plaat	d _i / h _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	892	15,0	41316	S355	355	8906200
clip	300,0	20,0	6000	S355	355	300000

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,34 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,34$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 105,0 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 1672,5 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,54 \quad \text{of} \quad n_p = -0,522$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,75$$

$$N_{1,Rd} = 217,3 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 50,00 / 217,3 = 0,23 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 65,2 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 4,60 / 65,2 = 0,07 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

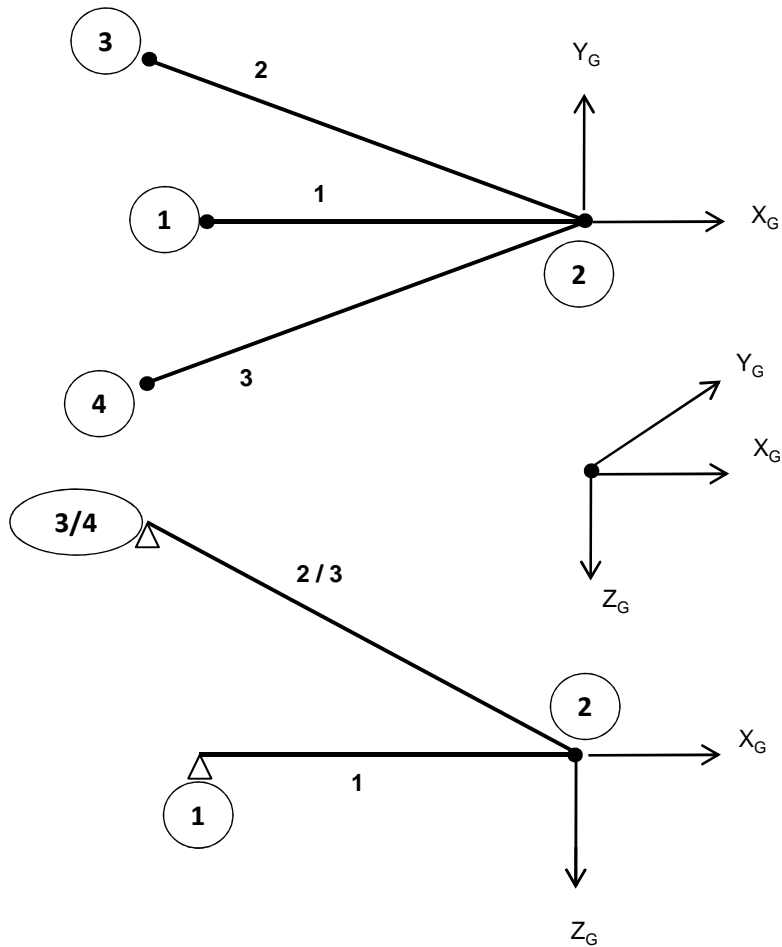
$$\sigma_{\max} \cdot t_i = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 50,00 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 4,60 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max} \cdot t_i = 473 \text{ N/mm}^2 \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4099 \text{ N/mm}^2 \end{array} \quad \text{---> voldoet}$$

9.8 - Berekening clips voor 1,5m hijsbalk

Computer model



Belastingen :

$F_{z,Ed}$	=	50	kN
$F_{x,Ed}$	=	20	kN
$F_{y,Ed}$	=	40	kN

Gebruikte staven:

Hijsbalk : staaf 1 - buis 180*6
druk- en trek stangen : staaf 2 en 3 - buis 88,9*8

Matrix Bouwframe Project :Wintrack
Onderdeel:1.5 meter hijsmast

Datum 25-01-2013

AANTAL KNOPEN : 4
AANTAL STAVEN : 3
AANTAL OPLEGGINGEN : 3

KNOOPCOORDINATEN

NR.	-X-	-Y-	-Z-
1	-1.500	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	-1.720	0.389	-1.156
4	-1.720	-0.389	-1.156

KONSTRUKTIE SCHEMA

STAAF	-i-	SCHARNIERCODE	-j-	SCHARNIERCODE	GAMMA	PROF	MAT	V/EXC	LENGTE
1	1	NxDyDz MxMyMz	2	NxDyDz MxMyMz	0	1	1	0	1.500
2	2	NxDyDz Mx- -	3	NxDyDz MxMyMz	0	2	1	0	2.109
3	2	NxDyDz Mx- -	4	NxDyDz MxMyMz	0	2	1	0	2.109

PROFIEL EIGENSCHAPPEN

PROF.NR.	DOORSNEDE	Ix-torsie	Iy-buig	Iz-buig	PROFIELNAAM
1	3.2798E-03	2.4854E-05	1.2427E-05	1.2427E-05	B180/6
2	2.0332E-03	3.3593E-06	1.6797E-06	1.6797E-06	B88.9/8

MATERIAAL EIGENSCHAPPEN

MAT.NR	ELAST. MOD	POISON	DICHTHEID	MATERIAALNAAM
1	2.1000E+08	0.30	78.500	S355

OPLEGGINGEN

KNOOP	LINEAIR	ROTATIE	X-(r)-veer	Y-(r)-veer	Z-(r)-veer
1	XYZ	- - -	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	XYZ	- - -	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	XYZ	- - -	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

BELASTINGEN

BELASTING GEVAL 1 eg constructie

TYPE	STF	KNP	P1	P2	A	Richt.	Omschrijving
7	alle staven	factor =	1.00			Z	Eigen gewicht

BELASTING GEVAL 2 hijs last

TYPE	STF	KNP	P1	P2	A	Richt.	Omschrijving
9	2 t/m	2	50.00			Z	Knooplast
9	2 t/m	2	20.00			X	Knooplast
9	2 t/m	2	40.00			Y	Knooplast

Matrix Bouwframe Project :Wintrack
Onderdeel:1.5 meter hijsmast

Datum 25-01-2013

COMBINATIES

B.G. Omschrijving i
1 eg constructie 1.00
2 hijs last 1.00

KNOOPVERPLAATSINGEN GLOB. (B.C.)

KNP	B.C.	X-VERPL.	Y-VERPL.	Z-VERPL.	X-ROTATIE	Y-ROTATIE	Z-ROTATIE
1	1	0.00000	0.00000	0.00000	-3.6792E-03	-4.0932E-04	1.9346E-03
2	1	-0.00012	0.00290	0.00059	-3.6792E-03	-3.8207E-04	1.9346E-03
3	1	0.00000	0.00000	0.00000	-2.3645E-03	-6.0138E-05	8.6872E-05
4	1	0.00000	0.00000	0.00000	-2.3104E-03	-7.7620E-04	3.0615E-05

N/D/M IN DE KNOPEN LOKAAL (B.C.)

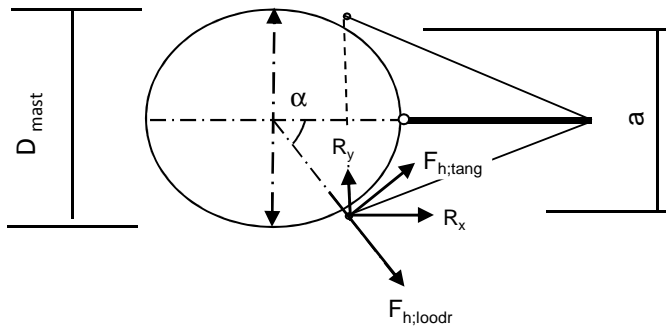
STAAF	B.C.	KNOOP	Nx	Dy	Dz	Mx	My	Mz
1	1	1	55.18	-0.00	-0.19	0.00	0.00	0.00
		2	-55.18	0.00	-0.19	0.00	-0.00	-0.00
2	1	2	62.42	-0.00	-0.14	-0.00	0.00	-0.00
		3	-62.23	0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.00
3	1	2	-154.40	-0.00	-0.14	-0.00	-0.00	-0.00
		4	154.59	0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.00

REACTIES GLOBAAL (B.C.)

B.C.	KNOOP	X-REACTIE	Y-REACTIE	Z-REACTIE	Mx-REACT.	My-REACT.	Mz-REACT.
1	1	55.18	-0.00	-0.19	0.000	0.000	0.000
1	3	50.84	-11.50	34.00	0.000	0.000	0.000
1	4	-126.02	-28.50	-84.87	0.000	0.000	0.000
SOM REACT.		-20.00	-40.00	-51.06			
SOM LASTEN		20.00	40.00	51.06			

knoop nummer	hoogte mm	D _{mast} mm	t _{mast} mm	F _{x,Ed} kN	F _{y,Ed} kN	F _{z,Ed} kN
1	51330	642	12	55,18	0,00	-0,20
3	52487	613	12	50,84	-11,50	34,00
4	52487	613	12	-126,02	-28,50	-84,87
1	41330	892	15	55,18	0,00	-0,20
3	42487	863	15	50,84	-11,50	34,00
4	42487	863	15	-126,02	-28,50	-84,87
1	31330	1142	18	55,18	0,00	-0,20
3	32487	1113	18	50,84	-11,50	34,00
4	32487	1113	18	-126,02	-28,50	-84,87

Ontbinden van de krachten in knoop 3 en 4



$$\alpha = \arcsin(a/2 / (d/2 + 50))$$

$$F_{h,loodr,Ed} = R_x * \cos\alpha + R_y * \sin\alpha$$

$$F_{h,tang,Ed} = R_x * \sin\alpha + R_y * \cos\alpha$$

knoop nummer	hoogte mm	D _{mast} mm	a mm	α gr	F _{h,loodr,Ed} kN	F _{h,tang,Ed} kN	F _{z,Ed} kN
1	51330	642		0,00	55,18	0,00	0,20
3	52487	613	704	81,0	19,33	48,41	34,00
4	52487	613	704	81,0	8,38	128,93	84,87
1	41330	892		0,00	55,18	0,00	0,20
3	42487	863	854	62,5	33,68	39,78	34,00
4	42487	863	854	62,5	32,92	124,94	84,87
1	31330	1142		0,00	55,18	0,00	0,20
3	32487	1113	960	52,3	40,17	33,21	34,00
4	32487	1113	960	52,3	54,45	117,17	84,87

Beasting per clip :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Clip type 9,3 - 51,330 en 41,330m hoogte} \\ \text{Clip type 16,3 - 31,330 m hoogte} \end{array} \right\} \begin{array}{l} F_{h,loodr,Ed} = 55,18 \text{ kN} \\ F_{z,Ed} = 0,20 \text{ kN} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 52,487m hoogte;per cilp} \\ \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 42,487m hoogte;per cilp} \end{array} \begin{array}{l} F_{h,loodr,Ed} = 4,19 \text{ kN} \\ F_{h,tang,Ed} = 64,47 \text{ kN} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 42,487m hoogte;per cilp} \\ \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 32,487m hoogte;per cilp} \end{array} \begin{array}{l} F_{h,loodr,Ed} = 16,46 \text{ kN} \\ F_{h,tang,Ed} = 62,47 \text{ kN} \end{array}$$

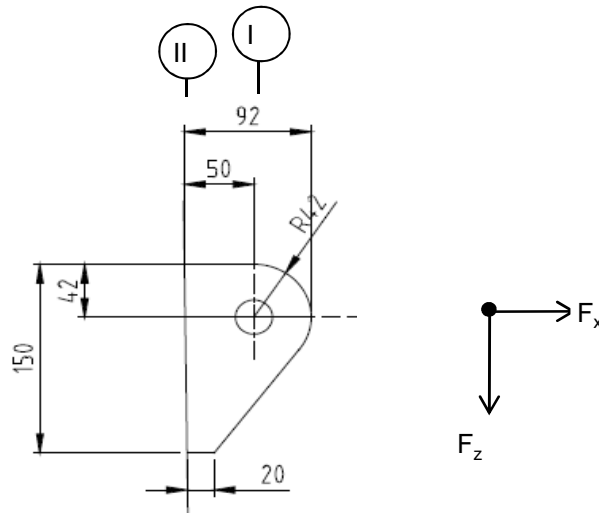
$$\begin{array}{l} \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 32,487m hoogte;per cilp} \\ \text{Clip type 16,1 - onderste ribbe- 52,487m, 42,487m en 32,487m hoogte;per cilp} \end{array} \begin{array}{l} F_{h,loodr,Ed} = 27,23 \text{ kN} \\ F_{h,tang,Ed} = 58,58 \text{ kN} \end{array}$$

Clip type 16,1 - onderste ribbe- 52,487m, 42,487m en 32,487m hoogte;per cilp

Belasting als de bovenste clip + F_{z,Ed} = 84,87 kN

9.8.1 - Berekening clip type 9,3 - 51,330 en 41,330m hoogte

en clip type 16,3 op 31,330m hoogte



R = 42 mm ; t = 20 mm
Lb = 150 mm ; d = 27 mm
h = 50 mm ; a las : 5 mm (hoeklas)

$\gamma_{m;extra} = 1,5$ (extra materiaalfactor)
Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$F_{x,Ed}$	$F_{z,Ed}$
kN	kN
55,18	0,20

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip: $F_{Ed,max} = (F_{z,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 55,2 \text{ kN}$

$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} = 137 \text{ N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 48 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	3000 mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	710 kN
$W_y =$	7,50E+04 mm ³	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	17,8 kNm
$W_z =$	1,00E+04 mm ³	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	2,4 kNm
		$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	409,9 kN

$N_{Ed} = 55,18 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 0,20 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * (h/2 - R) = 1,83 \text{ kNm}$

$$\begin{array}{lcl}
 N_{Ed} / N_{Rd} = & 55,18 / 710 = & 0,08 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_N = & 18,4 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = & 1,83 / 18 = & 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_{b,y} = & 24,4 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = & 0,20 / 410 = & 0,00 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \tau_y = & 0,1 \text{ N/mm}^2
 \end{array}$$

Maximale buigspanning

$$\sigma_{b,max} = \{ 18,4 + 24,4 \} = 42,8 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\sigma_{vlg} = (\sigma_{b,max}^2 + 3 * \tau_y^2)^{0,5}$$

$$\sigma_{vlg} = 43 \text{ N/mm}^2 > 237 \text{ MPa -- Voldoet niet}$$

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{M,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \qquad t = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 60,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 60,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \qquad 0,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 121,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 121,1 / 302,2 = 0,40 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 60,5 / 244,8 = 0,25 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.8.2 - Controle capaciteit van de aansluiting clip 9,3 / 16,3

Clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +29396 (maatgevend)

buis/plaat	d_i / h_i (mm)	t_i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f_y	W_b (mm ³)
0	1142	18,0	63547	S355	355	17575670
clip	150,0	20,0	3000	S355	355	75000

$$N_{i,Rd} = \{ (5 * k_p * f_{y0} * t_0^2) * (1 + 0,25 * \eta) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,i,Rd} = h_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{op,i,Rd} = 0$$

Toepassingsgebied:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,13 \quad \text{voldoet}$$

$$\gamma_{M5} = 1,50 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\eta = h_i / d_0 = 0,13$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 202,4 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 3922,2 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,64 \quad \text{of} \quad n_p = -0,620$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,69$$

$$N_{1,Rd} = 272,0 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 55,18 / 272,0 = 0,20 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 40,8 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,83 / 40,8 = 0,04 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

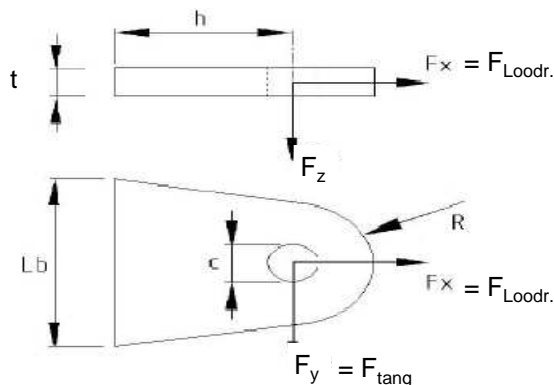
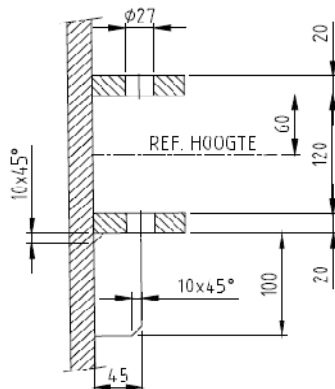
$$N_{1,Ed} = 55,18 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,831 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\max,t_i} = 856 \text{ N/mm'}$$

$$\{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4919 \text{ N/mm' ---> voldoet}$$

9.8.3 - Berekening clip type 16,3 - bovenste ribbe - op 52,487m, 42,487 en 32,487 m hoogte.

A - Bovenste ribbe - op 52,487m, 42,487 en 32,487 m hoogte.



R =	42	mm	;	t =	20	mm
Lb =	140	mm	;	d =	27	mm
h =	45	mm	;	a las :	5	mm (hoeklas)

Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	52,487m	42,487m	32,487m
	kN	kN	kN
$F_{x,Ed} =$	4,19	16,46	27,23
$F_{y,Ed} =$	64,47	62,47	58,58

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

$F_{Ed,max.kN} =$	64,60	64,60	64,60	
$\tau_{toel} = (355 / 1,5) / 3^{0,5} =$			137	N/mm ²
$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) =$			57	N/mm ² < 137 MPa -- Voldoet

Doorsnede II ; per clips

A =	2800	mm ²	$N_{Rd} = A * f_y =$	663	kN
$W_z =$	6,53E+04	mm ³	$M_{z,Rd} = W_z * f_y =$	15,5	kNm
$W_y =$	9,33E+03	mm ³	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	2,2	kNm
			$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	382,6	kN

Clip op 52,487m hoogte

$N_{Ed} =$	4,19	kN	$M_{z,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	2,90	kNm
$V_{y,Ed} =$	64,47	kN			

Clip op 42,487m hoogte

$N_{Ed} =$	16,46	kN	$M_{z,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	2,81	kNm
$V_{y,Ed} =$	62,47	kN			

Clip op 32,487m hoogte

$N_{Ed} =$	27,23	kN	$M_{z,Ed} = V_{y,Ed} * h =$	2,64	kNm
$V_{y,Ed} =$	58,58	kN			

	52,487m hoogte spanning in N/mm ²	42,487m hoogte spanning in N/mm ²	32,487m hoogte spanning in N/mm ²
$\sigma_N =$	1,5	5,9	9,7
$\sigma_{b,z} =$	44,4	43,0	43,0
$\tau_y =$	23,0	22,3	20,9
$\sigma_{b,max} =$	45,9	48,9	52,8
$\sigma_{vlg} =$	60,8	62,3	64,0
	} < 237 MPa -- Voldoet		

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad \text{of} \quad \sigma_1 = \sigma_{\text{loodrecht}} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \quad \gamma_{m;extra} = 1,5 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\text{Materiaal S 355} \rightarrow f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \quad \text{en} \quad \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2$$

$$0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \quad t = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{\text{max}} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{\text{max}} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 74,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 74,6 \text{ N/mm}^2$$

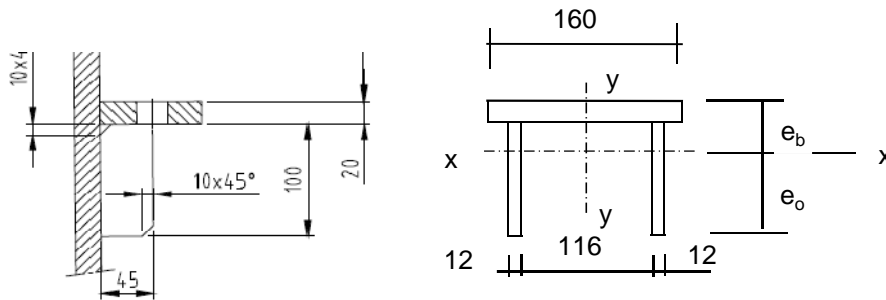
$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 235,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 235,9 / 302,2 = 0,78 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 74,6 / 244,8 = 0,30 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

B- Onderste ribbe - op 52,487m, 42,487 en 32,487 m hoogte.



Materiaal - S 355 ; $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

$e_b = 35,7 \text{ mm}$
 $e_o = 84,3 \text{ mm}$
 $A = 5600 \text{ mm}^2$
 $A_{\text{schot}} = 2400 \text{ mm}^3$

$I_x = 8377143 \text{ mm}^4$ $I_y = 16790400 \text{ mm}^4$
 $W_{x,\text{min}} = 99390 \text{ mm}^3$ $W_y = 209880 \text{ mm}^3$

$N_{\text{Rd}} = A * f_y = 1325 \text{ kN}$
 $M_{y,\text{Rd}} = W_{x,\text{min}} * f_y = 23,5 \text{ kNm}$
 $M_{x,\text{Rd}} = W_y * f_y = 49,7 \text{ kNm}$
 $V_{z,\text{Rd}} = A_{\text{schot}} * f_y / 3^{0,5} = 327,9 \text{ kN}$
 $V_{y,\text{Rd}} = A_{\text{ribbe}} * f_y / 3^{0,5} = 437,2 \text{ kN}$

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Zie berekening boven ribbe

Doorsnede II ;

	52,487m	42,487m	32,487m
	kN	kN	kN
$F_{x,\text{Ed}} =$	4,19	16,46	27,23
$F_{y,\text{Ed}} =$	64,47	62,47	58,58
$F_{z,\text{Ed}} =$	84,87	84,87	84,87

Clip op 52,487m hoogte

$N_{\text{Ed}} = 4,19 \text{ kN}$; $M_{z,\text{Ed}} = V_{y,\text{Ed}} * h = 2,90 \text{ kNm}$
 $V_{y,\text{Ed}} = 64,47 \text{ kN}$ $M_{y,\text{Ed}} = V_{z,\text{Ed}} * h + N_{\text{Ed}} * (e_b - t/2) = 3,927 \text{ kNm}$
 $V_{z,\text{Ed}} = 84,87 \text{ kN}$

Clip op 42,487m hoogte

$N_{\text{Ed}} = 16,46 \text{ kN}$; $M_{z,\text{Ed}} = V_{y,\text{Ed}} * h = 2,81 \text{ kNm}$
 $V_{y,\text{Ed}} = 62,47 \text{ kN}$; $M_{y,\text{Ed}} = V_{z,\text{Ed}} * h + N_{\text{Ed}} * (e_b - t/2) = 4,242 \text{ kNm}$
 $V_{z,\text{Ed}} = 84,87 \text{ kN}$

Clip op 32,487m hoogte

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 27,23 \text{ kN}; & M_{z,Ed} &= V_{y,Ed} * h = 2,64 \text{ kNm} \\
 V_{y,Ed} &= 58,58 \text{ kN}; & M_{y,Ed} &= V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * (e_b - t/2) = 4,519 \text{ kNm} \\
 V_{z,Ed} &= 84,87 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

	52,487m hoogte spanning in N/mm ²	42,487m hoogte spanning in N/mm ²	32,487m hoogte spanning in N/mm ²
$\sigma_N =$	0,7	2,9	4,9
$\sigma_{b,z} =$	13,8	13,4	12,6
$\sigma_{b,y} =$	39,5	42,7	45,5
$\tau_y =$	20,1	19,5	18,3
$\tau_z =$	35,4	35,4	35,4
$\sigma_{b,max} =$	54,1	59,0	62,9
$\sigma_{vlg} =$	88,8	91,5	93,3

} > 237 MPa -- Voldoet niet

Controle spanningen in las:

Toetsing regel :

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$$

$$f_{v,w,d} = f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3))$$

$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

$$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302 \text{ N/mm}^2$$

$$0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$a = 5 \text{ mm} \quad t = 20 \text{ mm}$$

$$t_1 = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Per mm las: } \sigma_1 = \tau_1 = \sigma_{max} * t / (2 * a * 2^{0,5})$$

$$\tau_2 = \tau_{y,max} * t / (2 * a) \text{ of } \tau_2 = \tau_{z,max} * t_1 / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 88,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 88,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \quad 42,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 192,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 192,5 / 302,2 = 0,64 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \quad 88,9 / 244,8 = 0,36 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

9.8.4 - Controle capaciteit van de aansluiting clip 16,3 (boveste clip hijsmast)

Bovenste clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +52,487m hoogte

buis/plaat	d _i / b _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	613	12,0	22651	S355	355	3336966
clip	140,0	20,0	2800	S355	355	65333

$$N_{i,Rd} = \{ (k_p * f_{y0} * t_0^2) * (4 + 20 * \beta^2) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{ip,i,Rd} = 0$$

$$\gamma_{M5} = 1,00 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\beta = b_i / d_0 = 0,23$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 30,2 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 172,7 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,15 \quad \text{of} \quad n_p = -0,142$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,95$$

$$N_{1,Rd} = 244,5 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 4,19 / 244,5 = 0,02 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 17,1 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,90 / 17,1 = 0,17 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 4,19 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,90 \quad \text{kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max,t_i} = 918,0 \quad \text{N/mm}' \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4919 \quad \text{N/mm}' \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

Bovenste clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +42,487m hoogte

buis/plaat	d _i / b _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	863	15,0	39953	S355	355	8323634
clip	140,0	20,0	2800	S355	355	65333

$$N_{i,Rd} = \{ (k_p * f_{y0} * t_0^2) * (4 + 20 * \beta^2) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{ip,i,Rd} = 0$$

$$\gamma_{M5} = 1,00 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\beta = b_i / d_0 = 0,16$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 97,7 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 1412,1 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,48 \quad \text{of} \quad n_p = -0,471$$

$$k_p = 1,0 \quad , \quad \text{voor } n_p \leq 0 \quad (\text{trek})$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \quad \text{voor } n_p > 0 \quad (\text{druk}) \quad \text{maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,78$$

$$N_{1,Rd} = 283,5 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 16,46 / 283,5 = 0,06 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 19,8 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,81 / 19,8 = 0,14 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 16,46 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,81 \quad \text{kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max,t_i} = 978,1 \quad \text{N/mm}' \\ \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 6149 \quad \text{N/mm}' \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

Bovenste clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +32,487m hoogte

buis/plaat	d _i / b _i (mm)	t _i (mm)	A (mm ²)	kwaliteit	f _y	W _b (mm ³)
0	1113	18,0	61911	S355	355	16675813
clip	140,0	20,0	2800	S355	355	65333

$$N_{i,Rd} = \{ (k_p * f_{y0} * t_0^2) * (4 + 20 * \beta^2) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{ip,i,Rd} = 0$$

$$\gamma_{M5} = 1,00 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\beta = b_i / d_0 = 0,13$$

$$n_p = \{ N_{0,Ed} / (A_0 * f_{y,0}) \} + \{ M_{0,Ed} / (W_0 * f_{y,0}) \}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 176,9 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 3503,7 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,60 \quad \text{of} \quad n_p = -0,584$$

$$k_p = 1,0 \quad , \text{ voor } n_p \leq 0 \text{ (trek)}$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 * n_p - 0,3 * n_p^2 \quad , \text{ voor } n_p > 0 \text{ (druk) maar } k_p \leq 1$$

$$k_p = 0,71$$

$$N_{1,Rd} = 353,5 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 27,23 / 353,5 = 0,08 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 24,7 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,64 / 24,7 = 0,11 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

$$\sigma_{\max,t_i} = (N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el}) * t_i \leq \{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

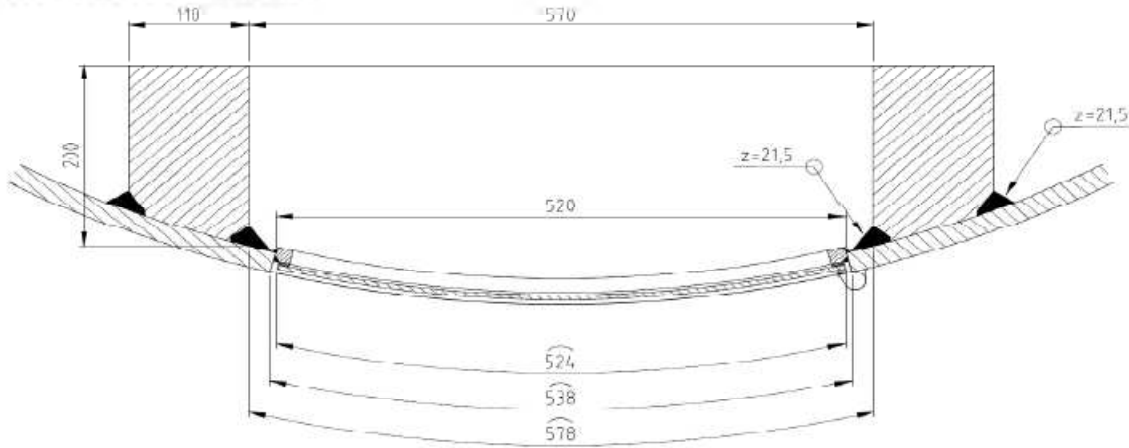
$$N_{1,Ed} = 27,23 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,64 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\max,t_i} = 1001,5 \text{ N/mm'}$$

$$\{ (f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 7379 \text{ N/mm' ---> voldoet}$$

9.9 - Berekening versterking deur

Geometrie versterking deur



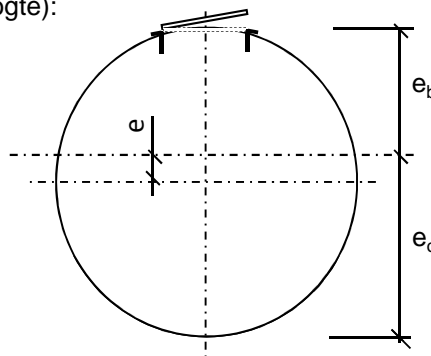
Doorsnede ter hoogte van de hart opening (1,225m hoogte):

Buisdiameter : 1894 mm
dikte t ; 22 mm

$A_{\text{buis}} = 129409 \text{ mm}^2$
 $A_{\text{versterking}} = 39207 \text{ mm}^2$
 $A_{\text{verlies}} = 11454 \text{ mm}^2$
 $A_{\text{tot}} = 157163 \text{ mm}^2$

$e = 124,6 \text{ mm}$
 $e_b = 822,6 \text{ mm}$; $e_o = 1071,7 \text{ mm}$

$I_{\text{tot}} = 6,78E+10 \text{ mm}^4$
 $W_{\text{min}} = 6,33E+07 \text{ mm}^3$
 $W_{\text{max}} = 8,24E+07 \text{ mm}^3$



Krachten: Maximale krachten t.p.v. mastvoet - knoop 28 (inclusief 2^e orde effect)

$M_{\text{Ed}} = 15086 \text{ kNm}$; $N_{\text{Ed}} = 541 \text{ kN}$

$\sigma_N = N_{\text{Ed}} / A_{\text{tot}} = 3,4 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_b = M_{\text{Ed}} / W_{\text{min}} = 238,5 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{max}} = 3,4 + 238,5 = 241,9 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ MPa} \text{ -- Voldoet}$

Bijlage A

Rapport KEMA - 74100224-ETD/POL 12-00138 REV 003 - bijlage Q en Q2

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17045	6513	147783	17045	6513	-147783
	380C1F2 / 380C2F2	17045	6508	147783	17045	6508	-147783
	380C1F3 / 380C2F3	17045	6502	147783	17045	6502	-147783
	GW / opgw	2226	857	19378	2226	857	-19378
	Comp. gl	4617	1768	40154	4617	1768	-40154
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17036	7424	169771	17036	7424	-169771
	380C1F2 / 380C2F2	17036	7423	169771	17036	7423	-169771
	380C1F3 / 380C2F3	17036	7422	169771	17036	7422	-169771
	GW / opgw	2225	961	21970	2225	961	-21970
	Comp. gl	4615	1971	45077	4615	1971	-45077
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	29376	10455	238677	29376	10455	-238677
	380C1F2 / 380C2F2	29376	10452	238677	29376	10452	-238677
	380C1F3 / 380C2F3	29376	10449	238677	29376	10449	-238677
	GW / opgw	9244	2664	60775	9244	2664	-60775
	Comp. gl	18676	5363	122498	18676	5363	-122498
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20053	7508	171693	20053	7508	-171693
	380C1F2 / 380C2F2	20053	7507	171693	20053	7507	-171693
	380C1F3 / 380C2F3	20053	7506	171693	20053	7506	-171693
	GW / opgw	2978	1094	25008	2978	1094	-25008
	Comp. gl	6122	2243	51307	6122	2243	-51307
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	380C1F1 / 380C2F1	19177	7092	162441	19177	7092	-162441
	380C1F2 / 380C2F2	19177	7092	162441	19177	7092	-162441
	380C1F3 / 380C2F3	19177	7092	162441	19177	7092	-162441
	GW / opgw	2505	932	21353	2505	932	-21353
	Comp. gl	5195	1931	44221	5195	1931	-44221
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17049	22543	183132	17051	25846	-195119
	380C1F2 / 380C2F2	17049	21159	178348	17050	24178	-188973
	380C1F3 / 380C2F3	17048	19411	172571	17049	22068	-181469
	GW / opgw	2227	3719	27068	2227	4308	-29443



W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
	Comp. gl	4618	5531	47908	4618	6308	-50647
1b	380C1F1 / 380C2F1	17036	10392	171437	17036	10979	-172153
Wind, -20 dgr	380C1F2 / 380C2F2	17036	10146	171172	17036	10683	-171777
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	17036	9834	170867	17036	10308	-171344
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2225	1484	22378	2225	1588	-22550
	Comp. gl	4615	2671	45427	4615	2809	-45579
3	380C1F1 / 380C2F1	29377	18822	244963	29378	20489	-247581
Wind+ice, -5 dgr	380C1F2 / 380C2F2	29377	18123	243983	29377	19647	-246210
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	29377	17238	242850	29377	18582	-244618
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	9245	5332	62378	9245	5860	-63049
	Comp. gl	18677	8939	123915	18677	9640	-124532
4	380C1F1 / 380C2F1	20053	10461	172975	20053	11041	-173535
Construction/maintenance, +5 dgr	380C1F2 / 380C2F2	20053	10217	172769	20053	10748	-173241
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	20053	9908	172531	20053	10377	-172903
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2978	1611	25273	2978	1713	-25388
	Comp. gl	6122	2938	51534	6122	3074	-51635
1a	380C1F1 / 380C2F1	17059	43378	264457	17059	43378	-264457
Wind, 10 dgr	380C1F2 / 380C2F2	17058	40254	251855	17058	40254	-251855
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	17056	36280	235871	17056	36280	-235871
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2228	7398	42270	2228	7398	-42270
	Comp. gl	4620	10456	67128	4620	10456	-67128
1b	380C1F1 / 380C2F1	17037	14120	177780	17037	14120	-177780
Wind, -20 dgr	380C1F2 / 380C2F2	17037	13553	176563	17037	13553	-176563
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	17036	12838	175146	17036	12838	-175146
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2225	2151	23864	2225	2151	-23864
	Comp. gl	4615	3546	46782	4615	3546	-46782
3	380C1F1 / 380C2F1	29382	29439	267163	29382	29439	-267163
Wind+ice, -5 dgr	380C1F2 / 380C2F2	29381	27824	263059	29381	27824	-263059
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	29380	25783	258193	29380	25783	-258193
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	9247	8678	68065	9247	8678	-68065
	Comp. gl	18679	13366	129367	18679	13366	-129367
4	380C1F1 / 380C2F1	20054	14133	177989	20054	14133	-177989

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	380C1F2 / 380C2F2	20053	13576	177019	20053	13576	-177019
	380C1F3 / 380C2F3	20053	12873	175893	20053	12873	-175893
	GW / opgw	2978	2257	26289	2978	2257	-26289
	Comp. gl	6122	3794	52450	6122	3794	-52450
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17051	25846	195119	17049	22543	-183132
	380C1F2 / 380C2F2	17050	24178	188973	17049	21159	-178348
	380C1F3 / 380C2F3	17049	22068	181469	17048	19411	-172571
	GW / opgw	2227	4308	29443	2227	3719	-27068
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17036	10979	172153	17036	10392	-171437
	380C1F2 / 380C2F2	17036	10683	171777	17036	10146	-171172
	380C1F3 / 380C2F3	17036	10308	171344	17036	9834	-170867
	GW / opgw	2225	1588	22550	2225	1484	-22378
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	29378	20489	247581	29377	18822	-244963
	380C1F2 / 380C2F2	29377	19647	246210	29377	18123	-243983
	380C1F3 / 380C2F3	29377	18582	244618	29377	17238	-242850
	GW / opgw	9245	5860	63049	9245	5332	-62378
0	Comp. gl	18677	9640	124532	18677	8939	-123915
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20053	11041	173535	20053	10461	-172975
	380C1F2 / 380C2F2	20053	10748	173241	20053	10217	-172769
	380C1F3 / 380C2F3	20053	10377	172903	20053	9908	-172531
	GW / opgw	2978	1713	25388	2978	1611	-25273
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12781	5163	116856	12781	5163	-116856
	380C1F2 / 380C2F2	12781	5158	116856	12781	5158	-116856
	380C1F3 / 380C2F3	12781	5152	116856	12781	5152	-116856
	GW / opgw	1669	675	15226	1669	675	-15226
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 0.9	380C1F1 / 380C2F1	12774	6004	137241	12774	6004	-137241
	380C1F2 / 380C2F2	12774	6003	137241	12774	6003	-137241
	380C1F3 / 380C2F3	12774	6002	137241	12774	6002	-137241
	Comp. gl	3462	1394	31599	3462	1394	-31599

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	1668	769	17575	1668	769	-17575
	Comp. gl	3461	1578	36072	3461	1578	-36072
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25109	9299	212205	25109	9299	-212205
	380C1F2 / 380C2F2	25109	9296	212205	25109	9296	-212205
	380C1F3 / 380C2F3	25109	9293	212206	25109	9293	-212206
	GW / opgw	8685	2547	58077	8685	2547	-58077
	Comp. gl	17518	5120	116923	17518	5120	-116923
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15788	6214	142035	15788	6214	-142035
	380C1F2 / 380C2F2	15788	6213	142035	15788	6213	-142035
	380C1F3 / 380C2F3	15788	6211	142035	15788	6211	-142035
	GW / opgw	2421	926	21162	2421	926	-21162
	Comp. gl	4966	1897	43378	4966	1897	-43378
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	380C1F1 / 380C2F1	12781	5102	116857	12781	5102	-116857
	380C1F2 / 380C2F2	12781	5102	116857	12781	5102	-116857
	380C1F3 / 380C2F3	12781	5102	116857	12781	5102	-116857
	GW / opgw	1669	665	15226	1669	665	-15226
	Comp. gl	3462	1380	31600	3462	1380	-31600
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12785	21663	163009	12786	25064	-177259
	380C1F2 / 380C2F2	12785	20233	157183	12786	23347	-170010
	380C1F3 / 380C2F3	12784	18424	150020	12785	21172	-160994
	GW / opgw	1670	3622	24855	1670	4224	-27536
	Comp. gl	3463	5267	41858	3463	6069	-45189
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12774	9007	139715	12774	9607	-140754
	380C1F2 / 380C2F2	12774	8755	139328	12774	9304	-140209
	380C1F3 / 380C2F3	12774	8437	138881	12774	8920	-139579
	GW / opgw	1668	1300	18170	1668	1408	-18414
	Comp. gl	3461	2285	36591	3461	2426	-36811
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg=0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25110	17728	219938	25111	19418	-223104
	380C1F2 / 380C2F2	25110	17020	218747	25110	18564	-221449
	380C1F3 / 380C2F3	25110	16124	217365	25110	17485	-219519
	GW / opgw	8686	5220	59821	8686	5750	-60546
	Comp. gl	17518	8701	118475	17519	9404	-119147

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15788	9188	143816	15788	9776	-144577
	380C1F2 / 380C2F2	15788	8940	143533	15788	9479	-144177
	380C1F3 / 380C2F3	15788	8627	143207	15788	9103	-143716
	GW / opgw	2421	1447	21512	2421	1550	-21660
	Comp. gl	4966	2595	43682	4966	2732	-43815
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12793	42929	254216	12793	42929	-254216
	380C1F2 / 380C2F2	12792	39763	240668	12792	39763	-240668
	380C1F3 / 380C2F3	12791	35728	223269	12791	35728	-223269
	GW / opgw	1671	7354	41259	1671	7354	-41259
	Comp. gl	3465	10311	63835	3465	10311	-63835
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12775	12849	148701	12775	12849	-148701
	380C1F2 / 380C2F2	12775	12262	147011	12775	12262	-147011
	380C1F3 / 380C2F3	12775	11521	145023	12775	11521	-145023
	GW / opgw	1669	1991	20212	1669	1991	-20212
	Comp. gl	3461	3185	38518	3461	3185	-38518
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25115	28522	246207	25115	28522	-246207
	380C1F2 / 380C2F2	25114	26877	241439	25114	26877	-241439
	380C1F3 / 380C2F3	25113	24801	235739	25113	24801	-235739
	GW / opgw	8689	8583	65910	8689	8583	-65910
	Comp. gl	17521	13148	124374	17521	13148	-124374
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15789	12933	150536	15789	12933	-150536
	380C1F2 / 380C2F2	15789	12363	149251	15789	12363	-149251
	380C1F3 / 380C2F3	15788	11643	147752	15788	11643	-147752
	GW / opgw	2421	2105	22810	2421	2105	-22810
	Comp. gl	4966	3463	44876	4966	3463	-44876
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12786	25064	177259	12785	21663	-163009
	380C1F2 / 380C2F2	12786	23347	170010	12785	20233	-157183
	380C1F3 / 380C2F3	12785	21172	160994	12784	18424	-150020
	GW / opgw	1670	4224	27536	1670	3622	-24855
	Comp. gl	3463	6069	45189	3463	5267	-41858
1b Wind, -20 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12774	9607	140754	12774	9007	-139715
	380C1F2 / 380C2F2	12774	9304	140209	12774	8755	-139328

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
Permanent loads $y_g=0.9$ Wind angle: -45 dgr	380C1F3 / 380C2F3	12774	8920	139579	12774	8437	-138881
	GW / opgw	1668	1408	18414	1668	1300	-18170
	Comp. gl	3461	2426	36811	3461	2285	-36591
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads $y_g=0.9$ Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25111	19418	223104	25110	17728	-219938
	380C1F2 / 380C2F2	25110	18564	221449	25110	17020	-218747
	380C1F3 / 380C2F3	25110	17485	219519	25110	16124	-217365
	GW / opgw	8686	5750	60546	8686	5220	-59821
	Comp. gl	17519	9404	119147	17518	8701	-118475
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads $y_g=0.9$ Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	15788	9776	144577	15788	9188	-143816
	380C1F2 / 380C2F2	15788	9479	144177	15788	8940	-143533
	380C1F3 / 380C2F3	15788	9103	143716	15788	8627	-143207
	GW / opgw	2421	1550	21660	2421	1447	-21512
	Comp. gl	4966	2732	43815	4966	2595	-43682

Appendixe

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q2

Loadcases for tower deflection analyses (Servicability limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14202	5604	127432	14202	5604	-127432
	380C1F2 / 380C2F2	14202	5601	127432	14202	5601	-127432
	380C1F3 / 380C2F3	14202	5597	127433	14202	5597	-127433
	GW / opgw	1855	734	16643	1855	734	-16643
	Comp. gl	3847	1517	34520	3847	1517	-34520
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14194	6488	148420	14194	6488	-148420
	380C1F2 / 380C2F2	14194	6488	148420	14194	6488	-148420
	380C1F3 / 380C2F3	14194	6487	148420	14194	6487	-148420
	GW / opgw	1854	835	19082	1854	835	-19082
	Comp. gl	3845	1712	39161	3845	1712	-39161
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22419	8527	194794	22419	8527	-194794
	380C1F2 / 380C2F2	22419	8526	194794	22419	8526	-194794
	380C1F3 / 380C2F3	22419	8523	194794	22419	8523	-194794
	GW / opgw	6530	2063	47087	6530	2063	-47087
	Comp. gl	13213	4160	95055	13213	4160	-95055
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16206	6341	145038	16206	6341	-145038
	380C1F2 / 380C2F2	16206	6340	145038	16206	6340	-145038
	380C1F3 / 380C2F3	16206	6339	145038	16206	6339	-145038
	GW / opgw	2356	905	20697	2356	905	-20697
	Comp. gl	4850	1860	42552	4850	1860	-42552
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14204	16175	148395	14205	18358	-155965
	380C1F2 / 380C2F2	14204	15262	145430	14205	17254	-152061
	380C1F3 / 380C2F3	14203	14111	141896	14204	15861	-147361
	GW / opgw	1855	2622	21312	1855	3013	-22871
	Comp. gl	3848	3998	39053	3848	4509	-40744
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14194	8459	149353	14194	8847	-149759
	380C1F2 / 380C2F2	14194	8296	149203	14194	8651	-149545
	380C1F3 / 380C2F3	14194	8089	149031	14194	8403	-149300
	GW / opgw	1854	1181	19311	1854	1250	-19409

W2S400+5 TOWER

APPENDIX: Q2

Loadcases for tower deflection analyses (Servicability limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	Comp. gl	3845	2177	39356	3845	2268	-39441
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22419	14095	198786	22419	15203	-200465
	380C1F2 / 380C2F2	22419	13630	198160	22419	14643	-199585
	380C1F3 / 380C2F3	22419	13042	197437	22419	13936	-198566
	GW / opgw	6530	3843	48220	6531	4196	-48696
	Comp. gl	13213	6545	96055	13214	7013	-96490
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16206	8304	145779	16206	8688	-146105
	380C1F2 / 380C2F2	16206	8142	145658	16206	8494	-145934
	380C1F3 / 380C2F3	16206	7937	145520	16206	8248	-145736
	GW / opgw	2356	1249	20855	2356	1316	-20924
	Comp. gl	4850	2322	42686	4850	2412	-42746
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14210	30056	202579	14210	30056	-202579
	380C1F2 / 380C2F2	14209	27960	193836	14209	27960	-193836
	380C1F3 / 380C2F3	14208	25300	182892	14208	25300	-182892
	GW / opgw	1856	5088	31783	1856	5088	-31783
	Comp. gl	3849	7266	51574	3849	7266	-51574
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14195	10918	152991	14195	10918	-152991
	380C1F2 / 380C2F2	14195	10544	152286	14195	10544	-152286
	380C1F3 / 380C2F3	14195	10073	151469	14195	10073	-151469
	GW / opgw	1854	1620	20172	1854	1620	-20172
	Comp. gl	3846	2754	40126	3846	2754	-40126
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22422	21156	213242	22422	21156	-213242
	380C1F2 / 380C2F2	22421	20080	210534	22421	20080	-210534
	380C1F3 / 380C2F3	22421	18723	207344	22421	18723	-207344
	GW / opgw	6532	6084	52276	6532	6084	-52276
	Comp. gl	13215	9504	99911	13215	9504	-99911
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16207	10734	148732	16207	10734	-148732
	380C1F2 / 380C2F2	16207	10366	148156	16207	10366	-148156
	380C1F3 / 380C2F3	16207	9901	147491	16207	9901	-147491
	GW / opgw	2356	1677	21471	2356	1677	-21471
	Comp. gl	4850	2890	43235	4850	2890	-43235
1a	380C1F1 / 380C2F1	14205	18358	155965	14204	16175	-148395

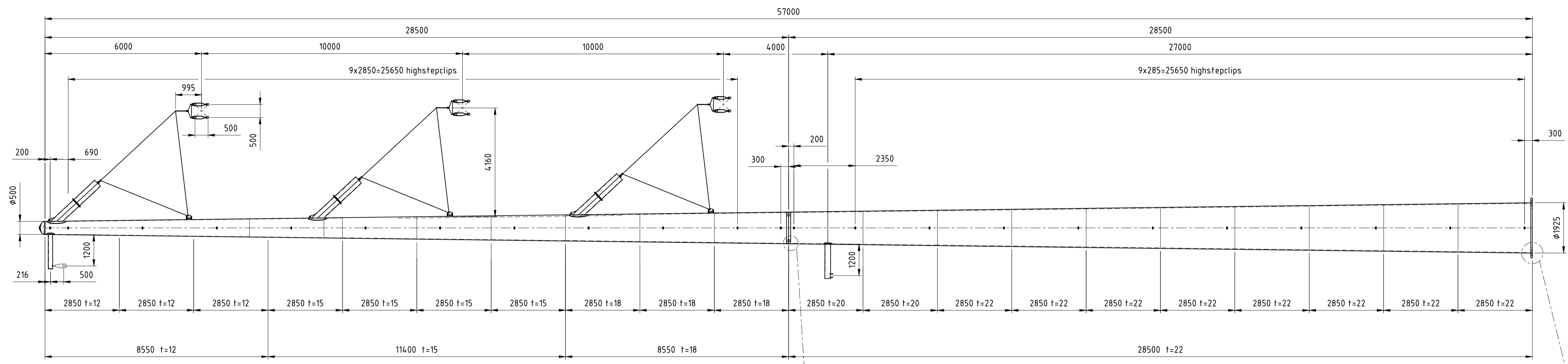


W2S400+5 TOWER

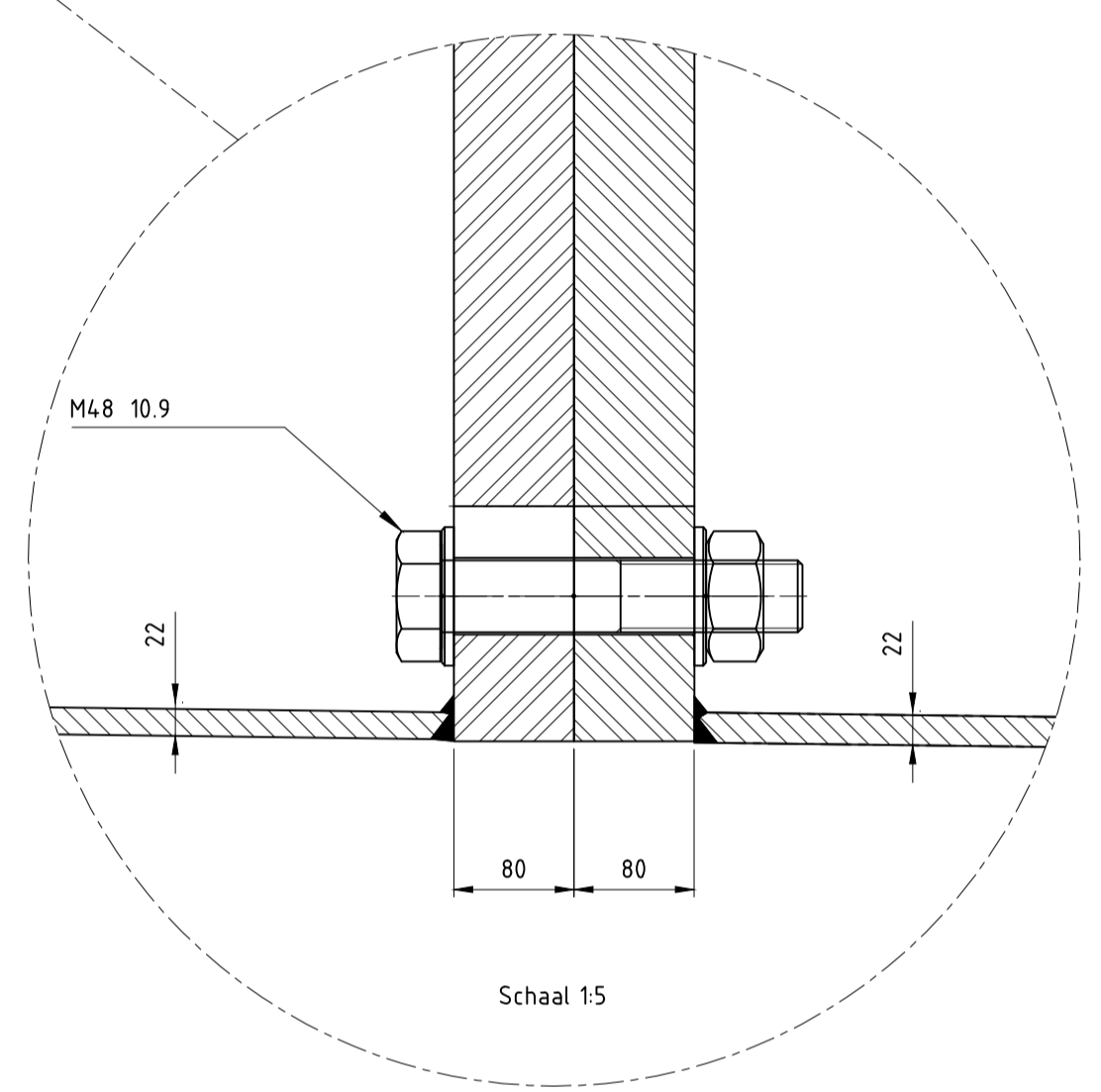
APPENDIX: Q2

Loadcases for tower deflection analyses (Servicability limit state)

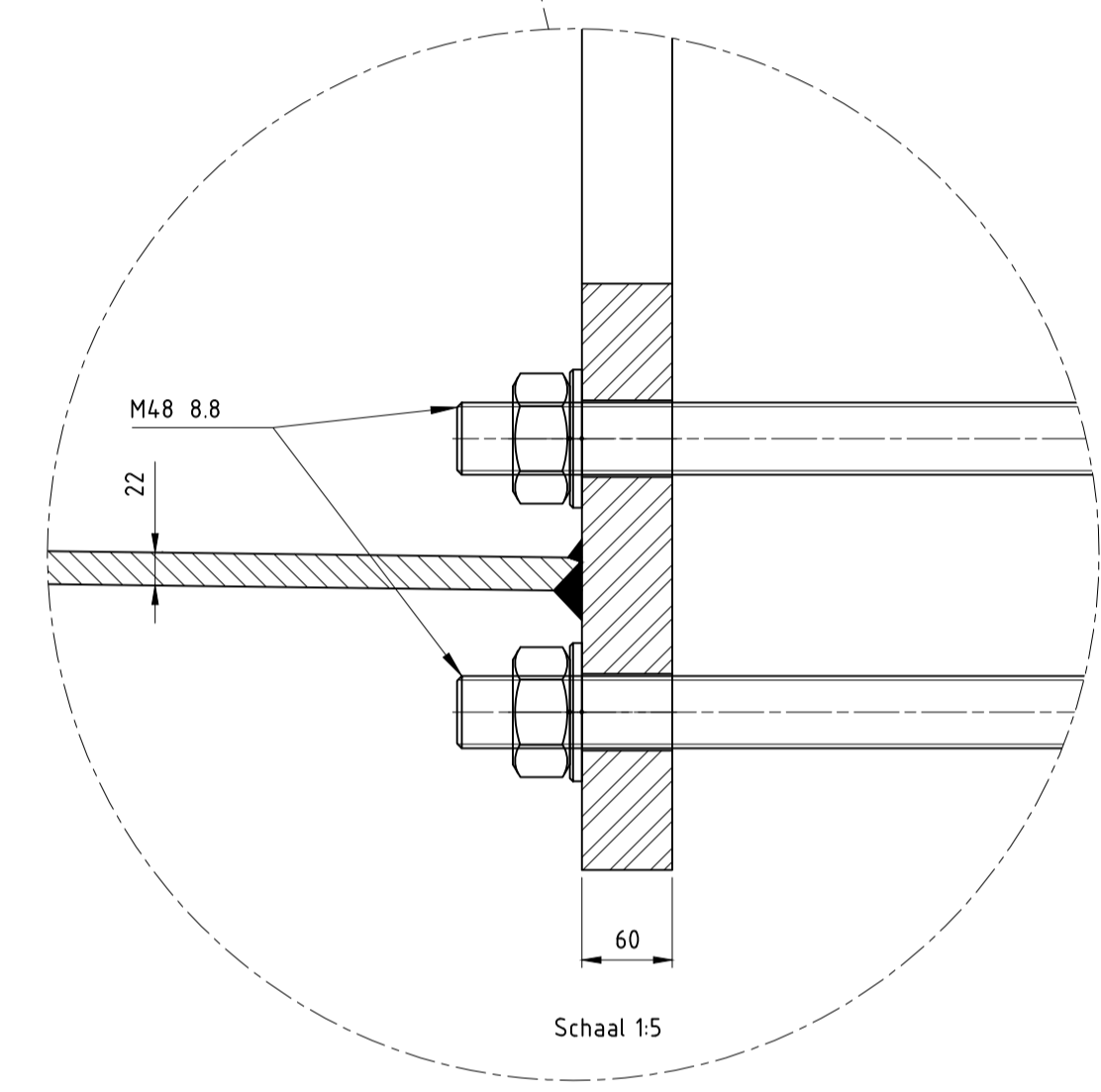
Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical	Transverse	Longitudinal	Vertical	Transverse	Longitudinal
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F2 / 380C2F2	14205	17254	152061	14204	15262	-145430
	380C1F3 / 380C2F3	14204	15861	147361	14203	14111	-141896
	GW / opgw	1855	3013	22871	1855	2622	-21312
	Comp. gl	3848	4509	40744	3848	3998	-39053
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14194	8847	149759	14194	8459	-149353
	380C1F2 / 380C2F2	14194	8651	149545	14194	8296	-149203
	380C1F3 / 380C2F3	14194	8403	149300	14194	8089	-149031
	GW / opgw	1854	1250	19409	1854	1181	-19311
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22419	15203	200465	22419	14095	-198786
	380C1F2 / 380C2F2	22419	14643	199585	22419	13630	-198160
	380C1F3 / 380C2F3	22419	13936	198566	22419	13042	-197437
	GW / opgw	6531	4196	48696	6530	3843	-48220
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16206	8688	146105	16206	8304	-145779
	380C1F2 / 380C2F2	16206	8494	145934	16206	8142	-145658
	380C1F3 / 380C2F3	16206	8248	145736	16206	7937	-145520
	GW / opgw	2356	1316	20924	2356	1249	-20855
Comp. gl	4850	2412	42746	4850	2322	-42686	



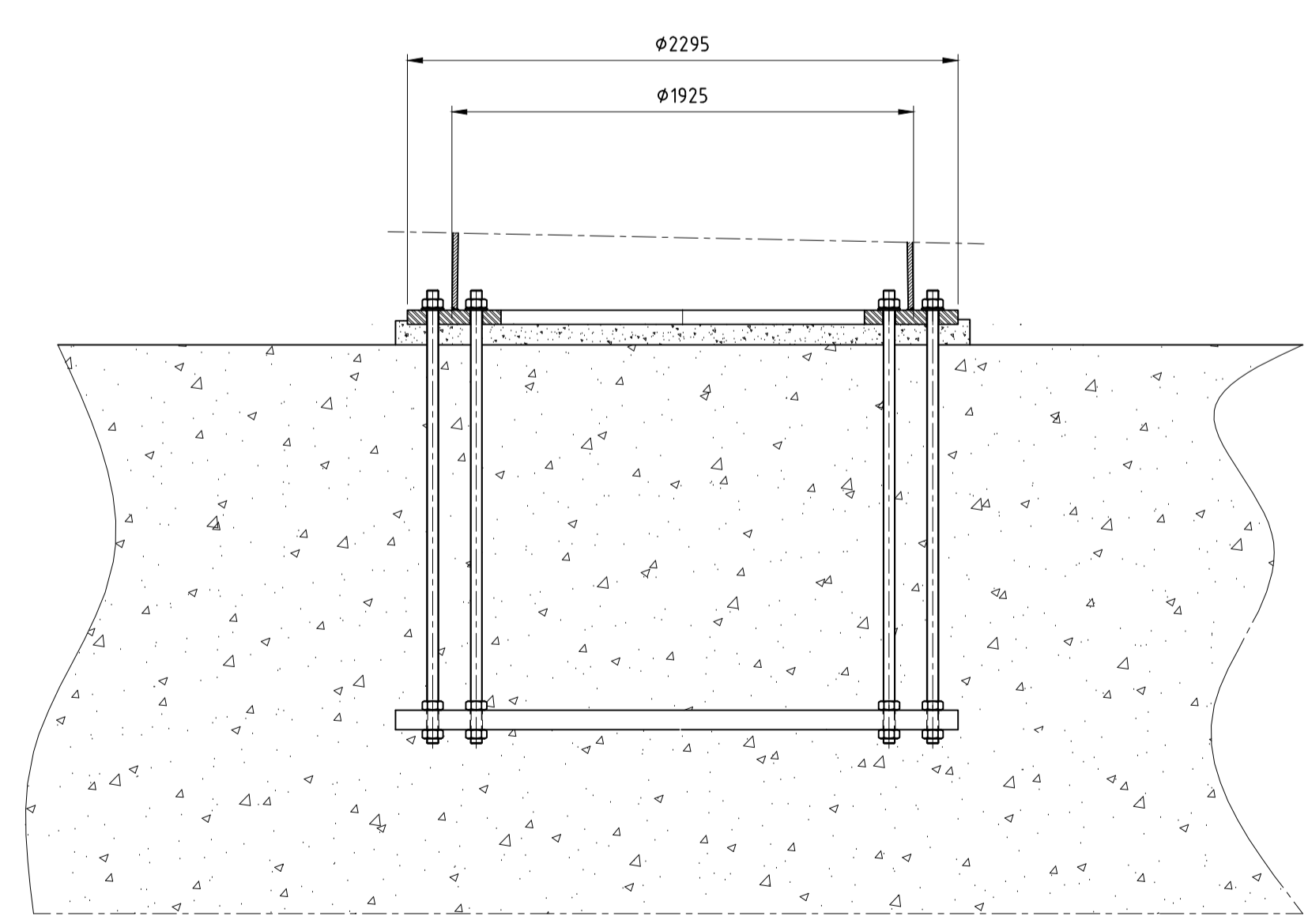
Schaal 1:100



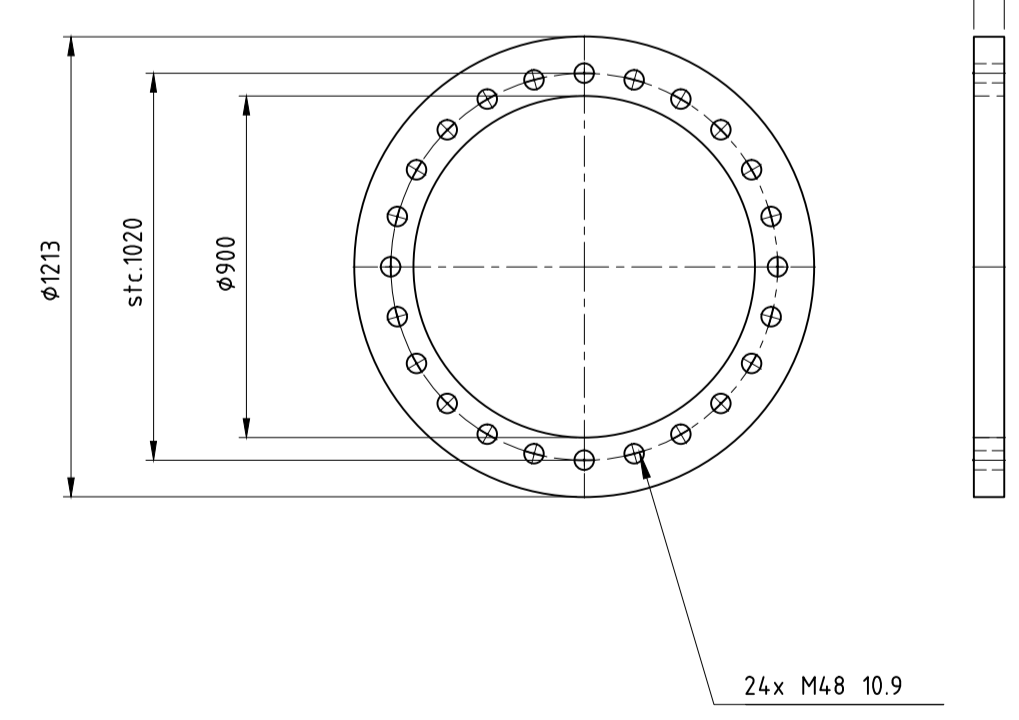
Schaal 1:5



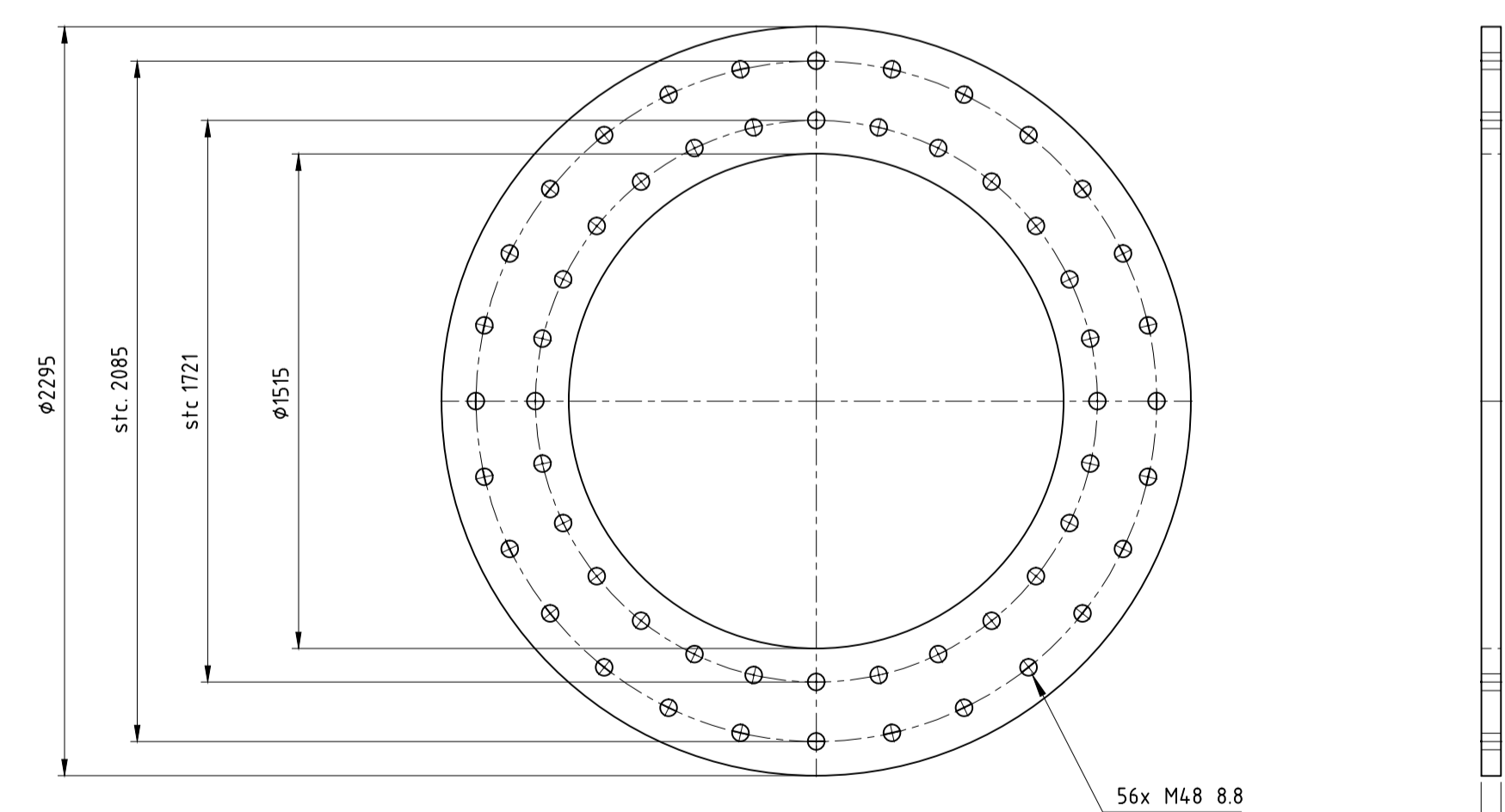
Schaal 1:5



Schaal 1:20



Schaal 1:20



Schaal 1:20

Toleranties volgens C DIN8570
Dit geeft: (maten in mm)

DIN 8570	klasse C
-30	+/-1
30-120	+/-3
120-315	+/-4
315-1000	+/-6
1000-2000	+/-8
2000-4000	+/-11
4000-8000	+/-14
8000-12000	+/-18
12000-16000	+/-21
16000-20000	+/-24
>20000	+/-27

-Onrondheid aan segment einden -0.2%
-Onrondheid bij overige secties (niet aan de segment einden) -0.5%
-Tolerantie in hoogte richting -0.05%

Ankers kwaliteit 8.8
Verbindingsbouten kwaliteit 10.9
Lasnorm: DIN 15614-1
Zie voor lasdefaills tek. 07.81940-01A/01B/02 t/m 07
Kleur mast: RAL 9018
Kleur uithouders, appendages: RAL 7021

Materiaal: S355J2G3 $\leq 15\text{mm}$
S355K2G3 > 15mm
Aantal mastdelen: 2
Gewicht mastdeel 2: 24993kg
Gewicht mastdeel 1: 9506kg
Totaal gewicht W2S400+5: 34499kg

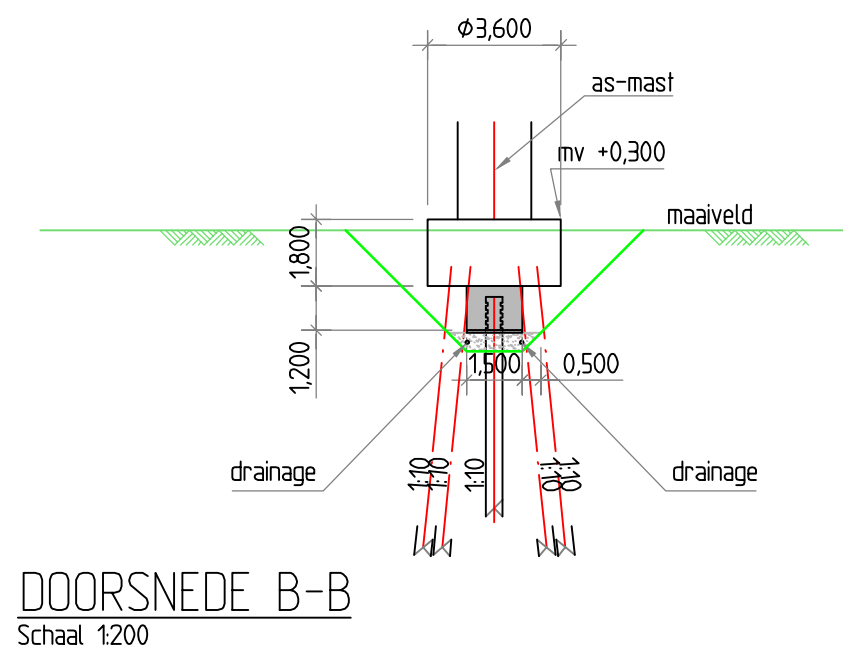
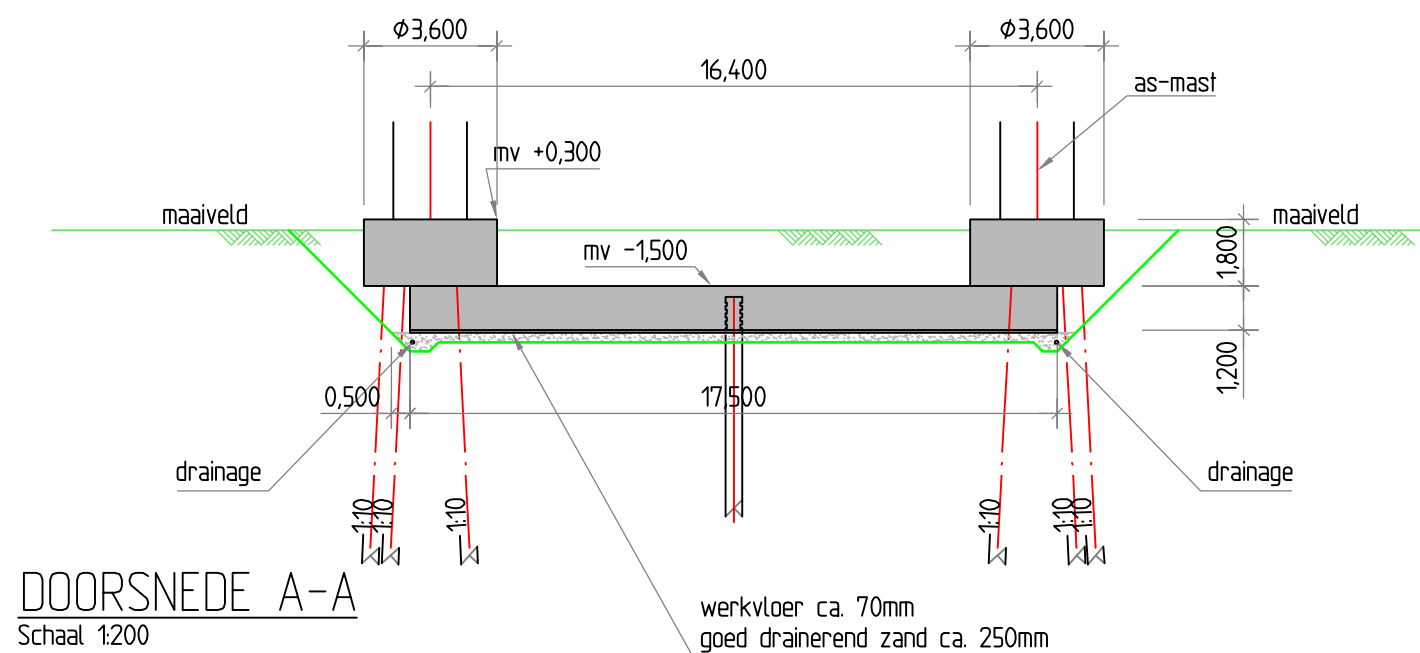
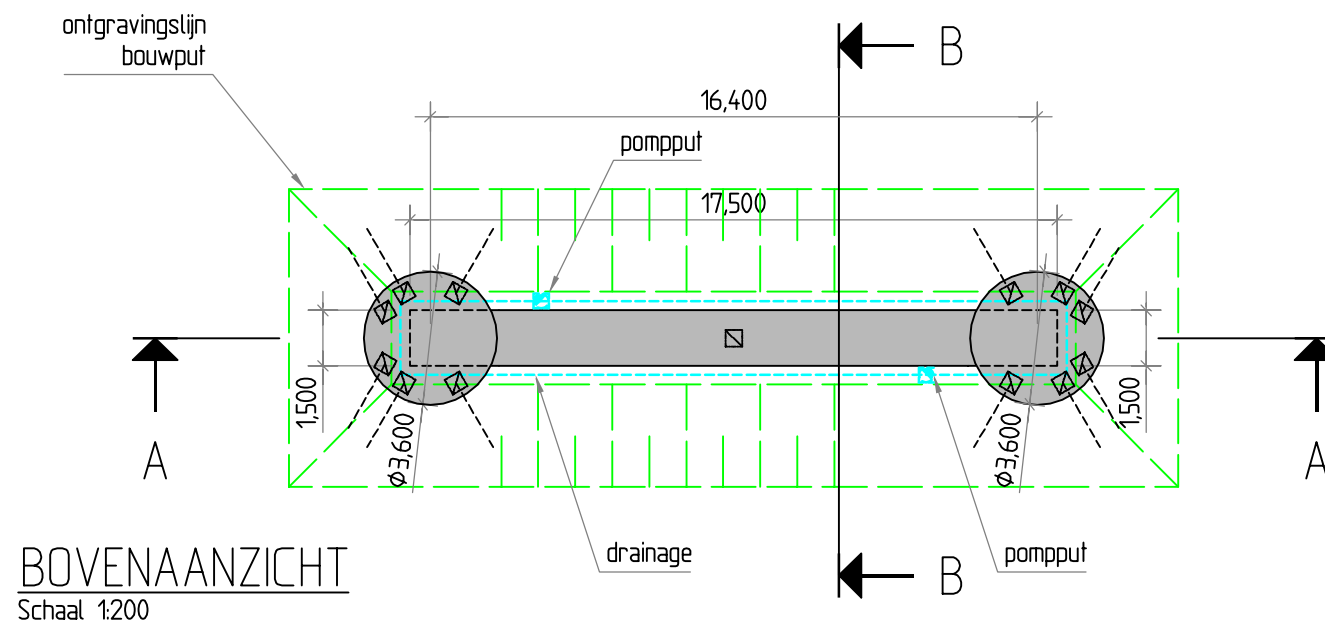
Benaming: Mast type W2S400+5

Uitg	Datum	Get	Gec	Schaal:	Plaats:
1	14-08-2012	WvL		Maateenheid: mm	NVT
2	03-09-2012	WvL		Materiaal:	Adres: NVT
3	30-01-14	WvL		Finish:	Opstelpunt nr: NVT



Project: MS20120025/10
VolkerWessels Telecom Network Solutions, Kanaal Zuid 286 Lieren
Postbus 676, 7300AR Apeldoorn Tel: +31(0)88 186 02 00

Bijlage 6
Constructietekening en berekening
mastfundatie Randstad 380 kV



OPMERKINGEN:

Aantal van deze funderingen op verschillende locaties tbv. masten type A = 25 stuks



Toe te passen palen: beton 450mm x 450mm, lengte n.t.b.

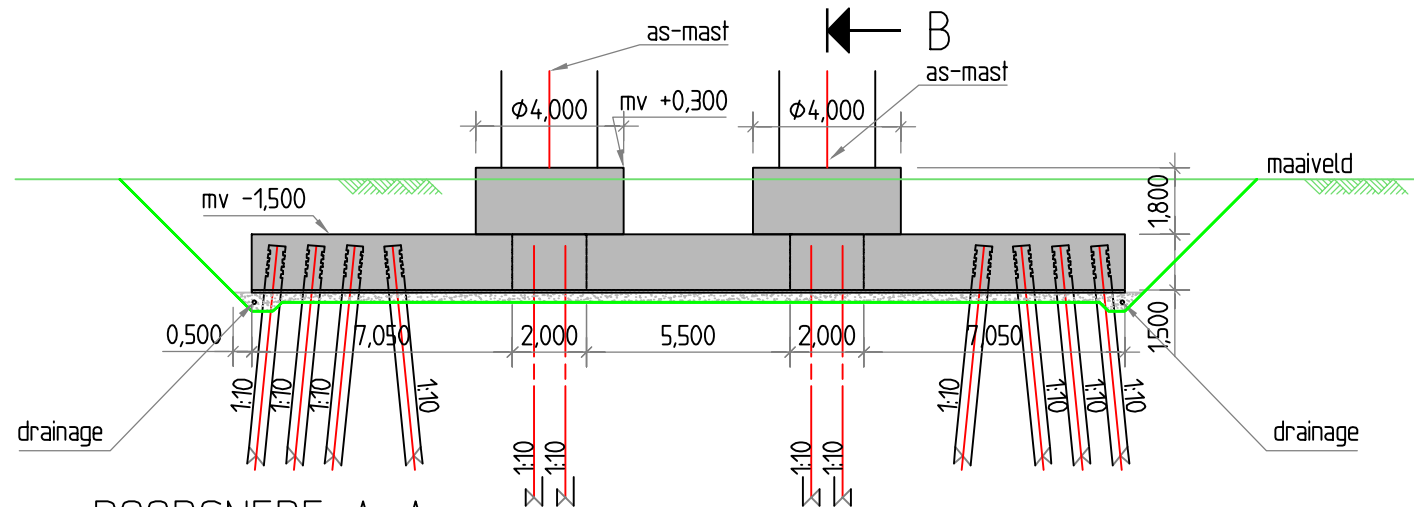
Toe te passen betonwerk;

- Betonkwaliteit onderbalk C30/37, montagebalk C35/45, milieuklasse XC2
- Wapeningsstaal kwaliteit B500B

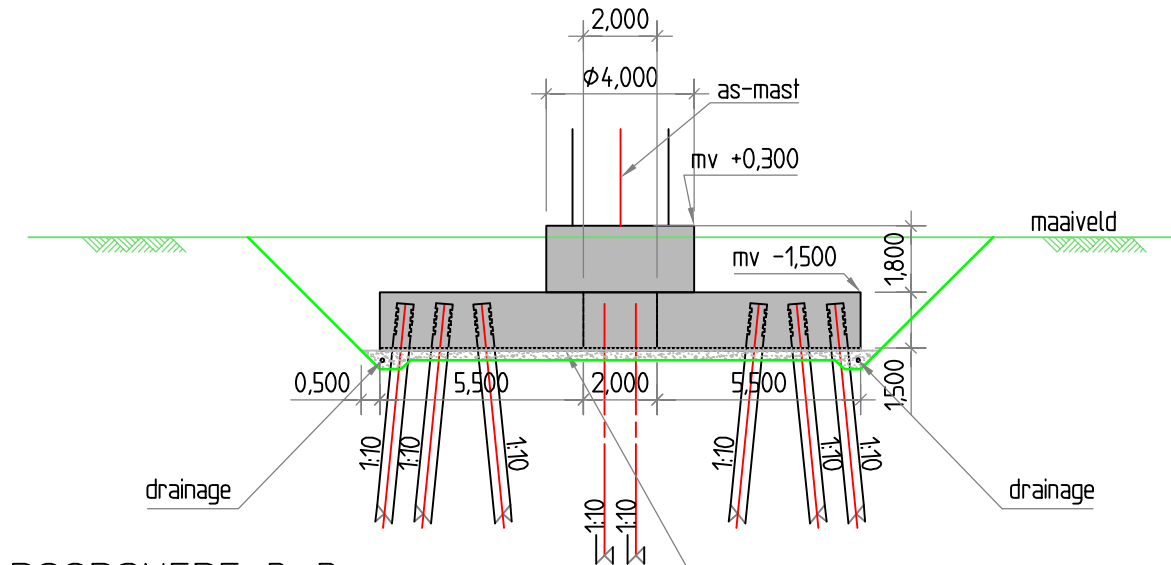
wijzigingen rev 02:

Onderbalk aangepast, ontgravingsprofiel aangepast, werkvloer, zandbed, drainage en pompputten toegevoegd.
Aantal aangepast (mast 126 heeft funderingstype C gekregen).

 Combining Knowledge and Experience Randstad 380kV Noordring		P. de Jager Controleur	A. Hogenboom Vrijgegeven door
Omschrijving:	Definitief Ontwerp Mastfundaties Mastfundatie type A	03	
		02	onderbalk, ontgraving, drain
		01	zie opmerkingen
		Rev.	Wijziging
Projekt:	Randstad 380kV Noordring	Schaal: 1:100	Formaat: A3
		Naam: R.G.J. Caspers	Datum: 19-07-2013
 Taking power further		Tekeningnummer: R3N-TEK-0019 blad 001	
AutoCAD filename:		Systnr:	

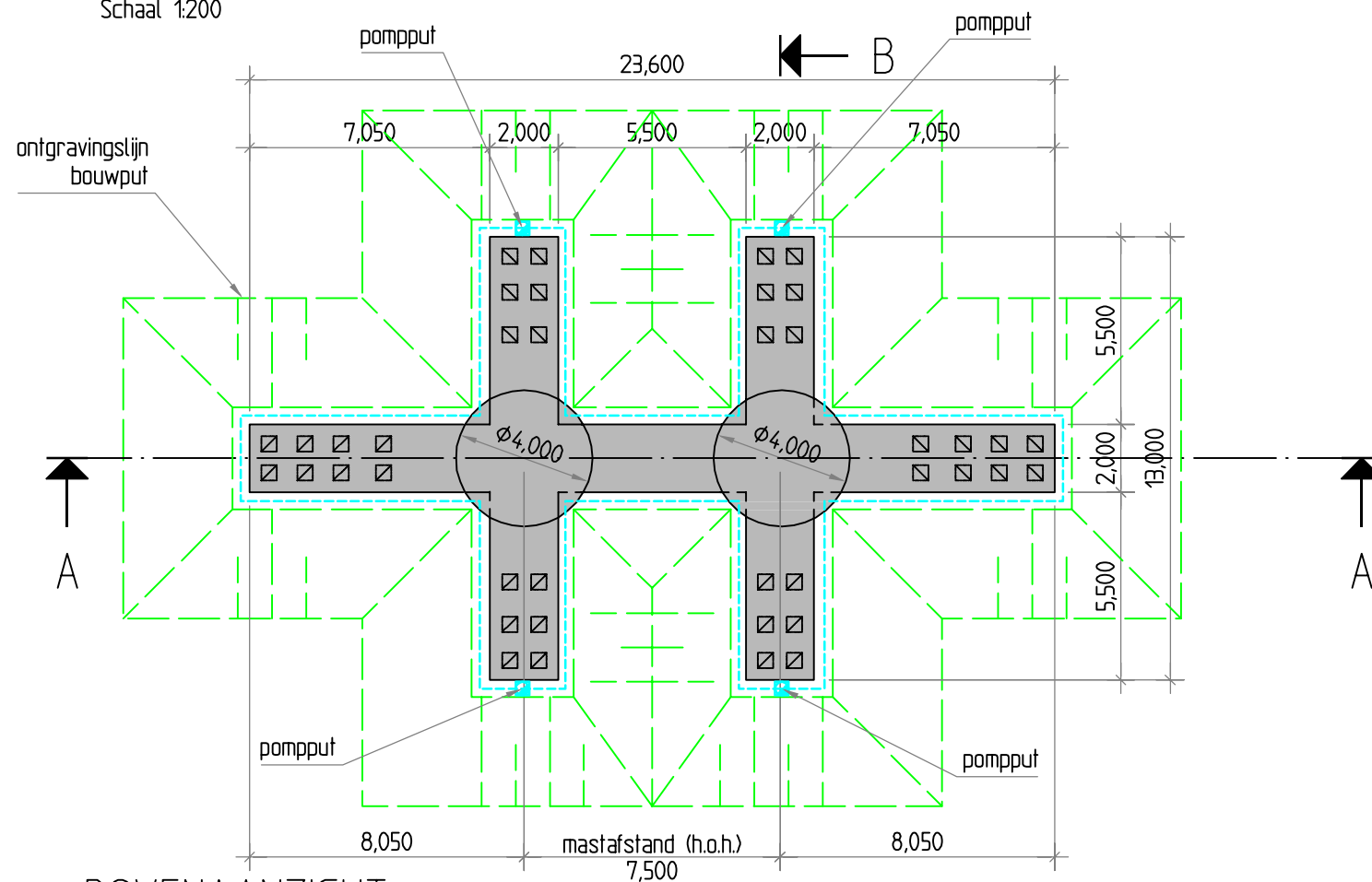


DOORSNEDE A-A
Schaal 1:200



DOORSNEDE B-B
Schaal 1:200

werkvloer ca. 70mm
goed drainerend zand ca. 250mm



BOVENAANZICHT
Schaal 1:200

OPMERKINGEN:

Aantal van deze funderingen op verschillende locaties tbv. masten type C = 14 stuks

Toe te passen palen: beton 450mm x 450mm, lengte n.t.b.

Toe te passen betonwerk;

- Betonkwaliteit onderbalk C28/35, montagebalk C35/45, milieuklasse XC2
- Wapeningsstaal kwaliteit B500B


wijzigingen rev. 02:

Ontgravingsprofiel aangepast, werkvloer, zandbed, drainage en pompputten toegevoegd.
Aantal aangepast (mast 126 heeft nu ook funderingstype C gekregen).

 <p>Combining Knowledge and Experience</p> <p>Randstad 380kV Noordring</p>		P. de Jager Controleur	A. Hogenboom Vrijgegeven door
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------	----------------------------------

Omschrijving:	Definitief Ontwerp	03		
	Mastfundaties	02	Ontgravingen en voorz.	04-10-2013 R.G.J. caspers
	Mastfundatie type C	01	AFW-0050: mastafstand	06-09-2013 R.G.J. Caspers
	Rev.	Wijziging	Datum	Naam

Projekt:	Randstad 380kV Noordring	Schaal:	1:100	Formaat:	A3
		Naam:	R.G.J. Caspers	Datum:	19-07-2013

 <p>Taking power further</p>	Tekeningnummer:	R3N-TEK-0021 _{blad} 001
	AutoCAD filename:	Systnr:

Constructieberekening mastfundatie type A

Project:
Randstad 380kV Noordring

Opdrachtgever:
TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	19-07-2013	Eerste uitgave
01	06-08-2013	Definitief. Externe review verwerkt
02	02-10-2013	T.b.v. 2 ^e uitgave

Documentnummer: R3N-OWR-0003

<i>Opsteller</i> A.L.A. van Noort Constructeur	<i>Controleur</i> P. de Jager Ontwerpmanager	<i>Vrijgever</i> Arjan Hogenboom Project Manager
------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------



Distributie

<u>Naam</u>	<u>Bedrijf</u>
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Arjan Hogenboom	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
David van Loenen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michael DeSmet	Fabricom
Hein Pijnappel	Mott MacDonald

Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

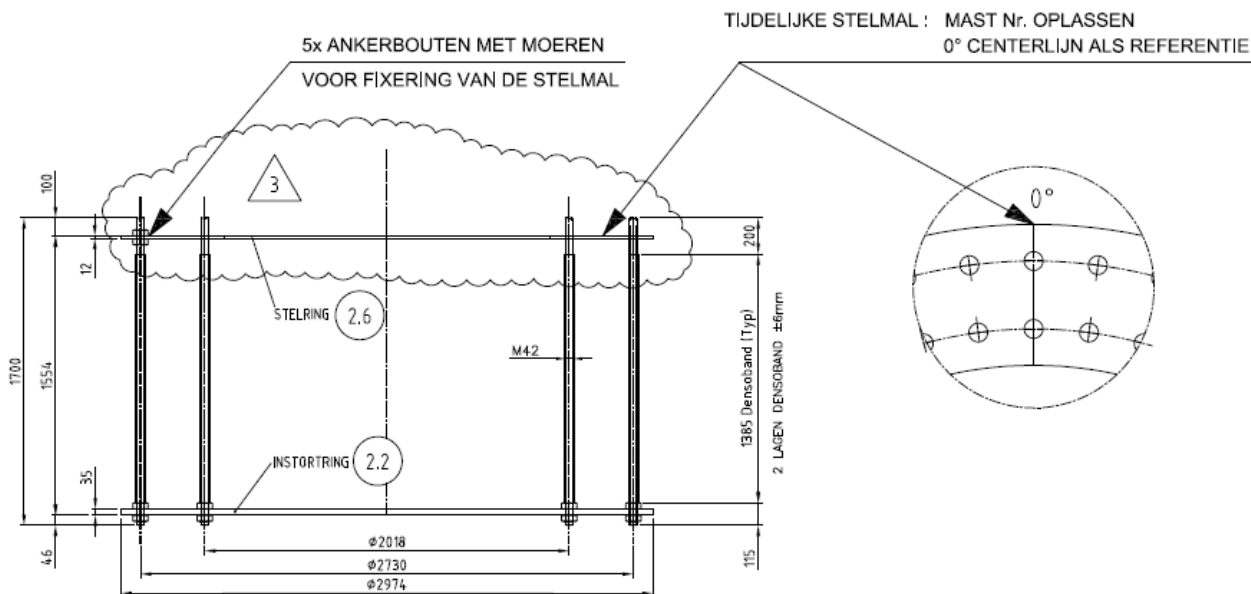
Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.

Constructieberekening mastfundatie**type A**

Randstad 380kV Noordring

**Inhoudsopgave**

1. Inleiding	5
1.1. Overzicht verschillende typen	5
1.1.1. Fundatietype A	6
1.1.2. Fundatietype B	6
1.1.3. Fundatietype C	7
1.1.4. Fundatietype D	7
1.1.5. Fundatietype F	8
1.2. Mastbeeld bij fundatie type A	9
1.3. Gerelateerde documenten	9
1.4. Openstaande punten	9
1.5. Revisiebeheer	10
2. Uitgangspunten en eisen	11
2.1. Uitgangspunten	11
2.2. Gehanteerde normen	11
2.3. Eisen	11
2.4. Vermoeiing	11
2.5. Materiaalgegevens	11
2.5.1. Betonkwaliteiten	11
2.5.2. Milieuklasse	12
2.5.3. Betondekking	12
2.5.4. Staalkwaliteiten	12
2.6. Veerconstante funderingspalen	12
3. Berekening poer type A	14
3.1. Geometrie	14
3.2. Belastingen en belastingcombinaties	14
3.2.1. Belastingfactoren	14
3.2.2. Belastinggevallen	15
3.2.3. Belastingcombinaties	17
3.3. Wisselende belastingen en vermoeiing	18
3.4. Berekening fundering	21
4. Verbinding mast-fundering	21



DETAIL VERANKERING

NOTA : ALLE RESTERENDE MOEREN EN ONDERLEGRINGEN WORDEN LOS MEEGELEVERD

Prepared by: LV	Material: -	VDL KTI	Project No.: 36002
Revision: 3	Quantity: 2		Workprep. No.:
Date: 5-7-2011	Equipm. no.: W4E350		Pos. No.: ANKERKOOI

..... 21

DE ANKERS EN PLATEN ZIJN BEREKEND DOOR VOLKER INFRA DESIGN BIJ HET ONTWERP VAN DE MASTEN. DE ANKERKOOI BEVINDT ZICH IN DE RONDE OPSTORT. DE RONDE OPSTORT IS D.M.V. STEKKEN VERBONDEN MET DE KRUISVORMIGE BALKEN. 21

DE STEKKEN WORDEN IN DE UO FASE BEREKEND. 21

5. Bijlagen.....22

Bijlage 1 Uitvoer SCIA Engineer – lage E-waarde (model 1) 23

Bijlage 2 Uitvoer SCIA Engineer – Matige E-waarde (model 2) 24

1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptraacé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft Tennet de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

BAM heeft op 8 juli 2013 het contract ondertekend met TenneT voor het ontwerp en realiseren van perceel 2. Het voorliggende document is onderdeel van het Definitief Ontwerp en behandelt de mastfundaties. Dit betreft ook de masten welke ter plaatse van een OSP zijn gelokaliseerd. De overige onderdelen van de OSP's zijn in een afzonderlijk document berekend evenals de funderingspalen.

Dit rapport betreft een poer A. Op poer A worden de volgende masttypen geplaatst: W2S400 + 5, W2S350 + 5.

De wapening wordt in het UO ontwerp uitgewerkt.

1.1. OVERZICHT VERSCHILLENDE TYPEN

Binnen het project komen verschillende typen masten voor.

De verschillen komen voort uit:

- aantal systemen dat een mastenpaar draagt, 2 systemen (2x380 kV) of 4 systemen (2x380 kV en 2x150 kV),
- de functie van de mast, Steunmast, Hoekmast of Eindmast,
- maximale veldlengte tussen masten 350 of 400 m,
- aanpassingen aan mast (b.v. +10 m extra hoogte).

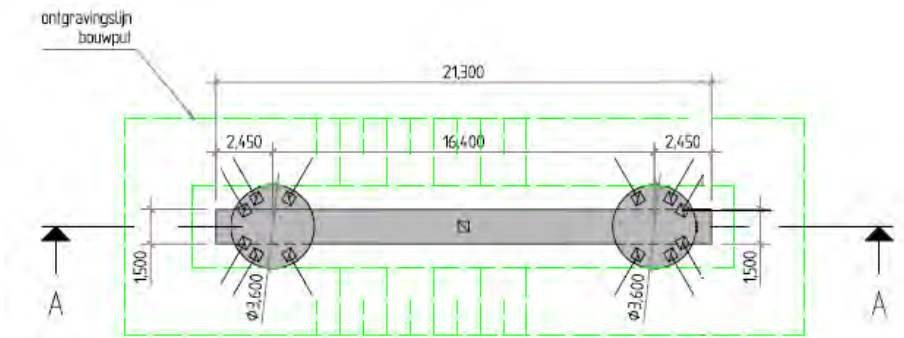
Elke mast heeft een eigen belastingpatroon. Na analyse van de verschillende belastingen en geometrische eisen zijn er uiteindelijk 5 mastfundatie typen bepaald. Met deze 5 typen is er voor elke mast een geschikte fundatie beschikbaar.

De fundatietypen zijn hieronder weergegeven.

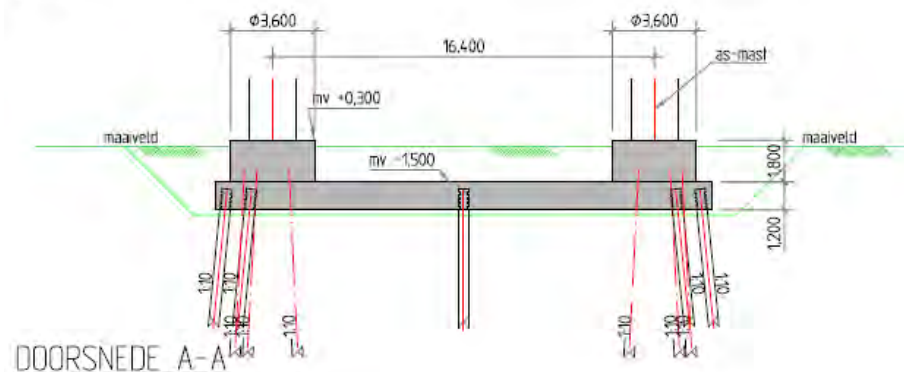
1.1.1. FUNDATIETYPEN A

Toegepast bij masttype:

- W2S400 + 5
- W2S350 + 5
- W2S400A+10



BOVENAANZICHT
Schaal 1200



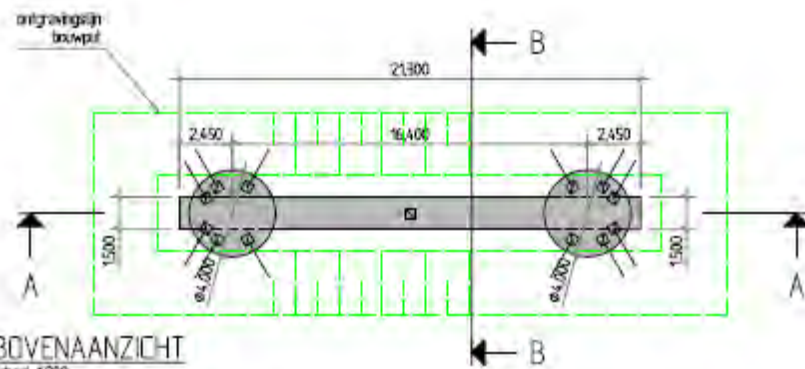
DOORSNEDE A-A
Schaal 1200

1.1.2. FUNDATIETYPEN B

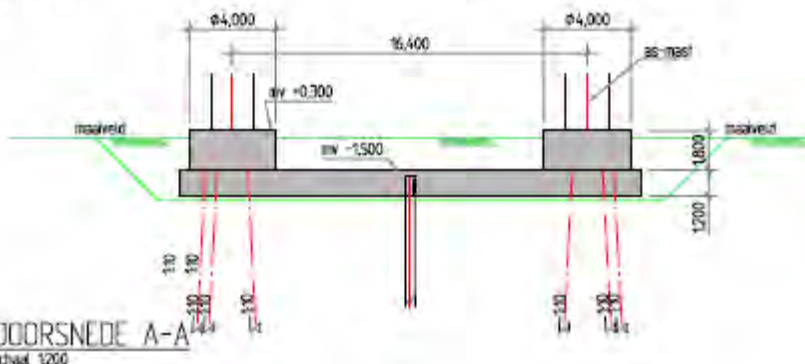
Toegepast bij masttype:

- W4S400Z + 5
- W2S400 + 24
- W2S400 + 24
- W4S400Z + 14

Opm: verschil met type A is diameter opstort.



BOVENAANZICHT
Schaal 1200



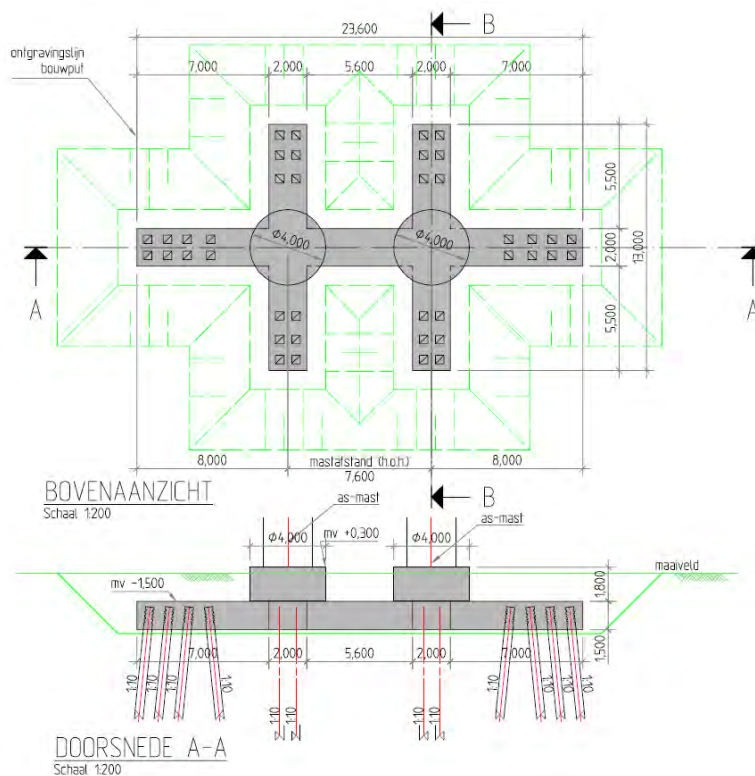
DOORSNEDE A-A
Schaal 1200

1.1.3. FUNDATIETYPE C

Toegepast bij masttype:

- W2H400 + 5
- W2H400 + 5
- W2H400 + 10
- W2H400 + 10 mast 133
- W2H400 + 15

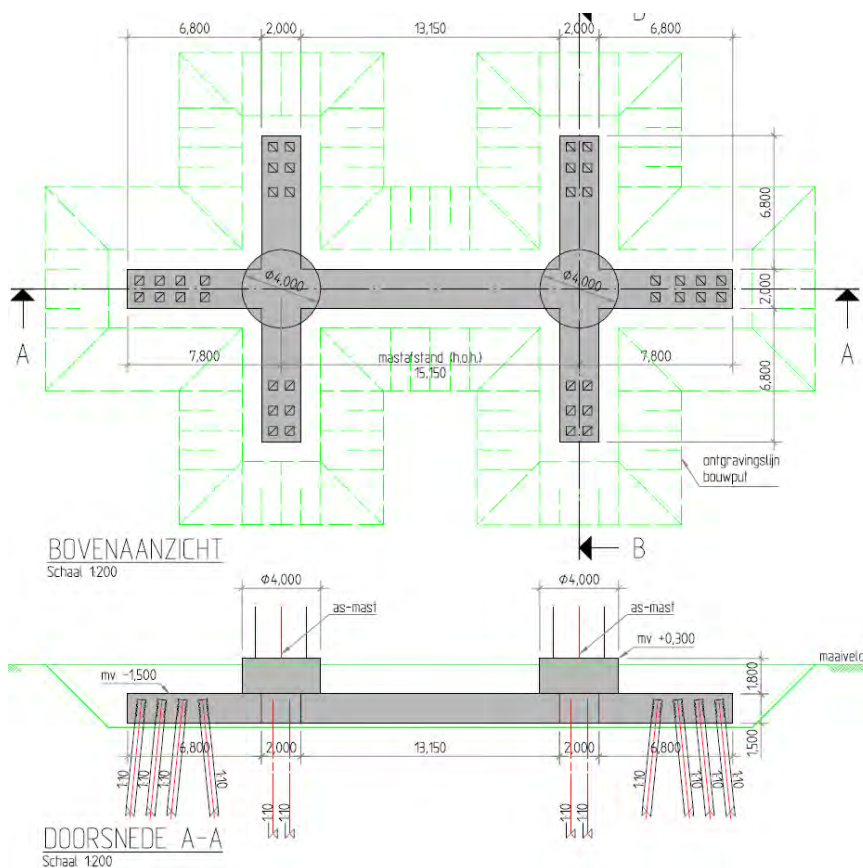
Opm: mast 133 was in de oude nummering mast 82.



1.1.4. FUNDATIETYPE D

Toegepast bij masttype:

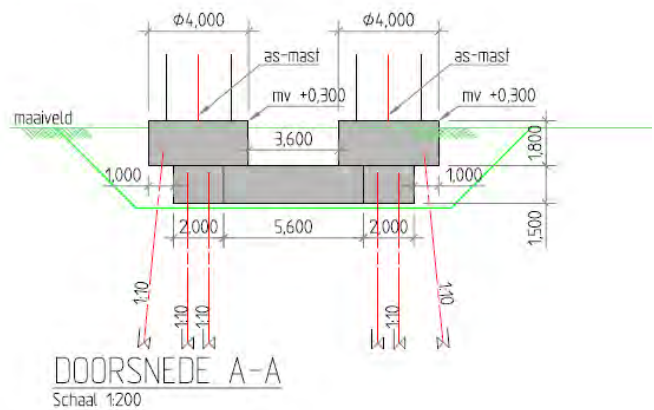
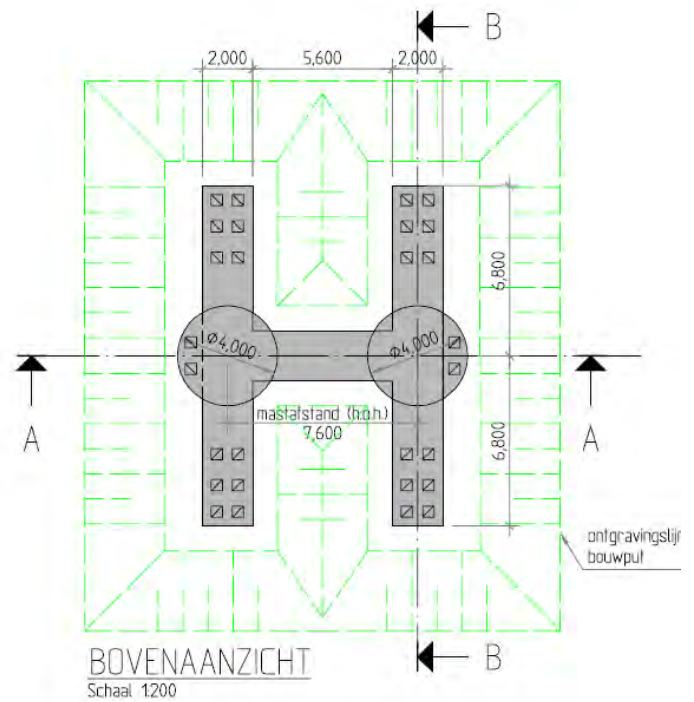
- W4H400Z + 5 (Afstap 150kV)
- W4H400Z +10 (Afstap 150kV)



1.1.5. FUNDATIETYPEN F

Toegepast bij masttype:

- W2E350 + 5
- W2E400
- W2E350





1.5. REVISIEBEHEER

Aangepast in 2^e uitgave

Er zijn nog vrijwel geen grondgegevens beschikbaar. Dit rapport is een principe berekening. Toegevoegd zijn enkele betonberekeningen. Daarnaast zijn er nu 2 modellen van de fundering gedraaid.

Aangepast in 3^e uitgave

Dit is de 3^e uitgave. In deze revisie is toegevoegd:

- Mastbeeld toegevoegd,
- Nadere uitwerking milieuklasse
- Masttype W2H400 + 15 was in het overzicht zowel bij poer type C als D genoemd. Mast komt op type C.
- Masttype W2S400A+10 ontbrak in het overzicht. Toegevoegd bij poertype A
- Toelichting koppeling mast met fundatie

2. UITGANGSPUNTEN EN EISEN

2.1. UITGANGSPUNTEN

Op de funderingen worden de lasten geplaatst zoals afgeleid in document R3N-OWR-0033 'Bepaling belasting mastfundaties'. Deze zijn afgeleid van de mastberekeningen zoals door TenneT beschikbaar gesteld.

2.2. GEHANTEERDE NORMEN

De eurocode serie NEN-EN-1990 tm 1997 wordt gehanteerd

NEN-EN50341

2.3. EISEN

De eisen zoals vermeld in ontwerpnota R3N-OWN-0001 §3 zijn gehanteerd bij het ontwerp.

Voor de masten gelden specifiek onderstaande eisen:

- De fundamenteën van de staalconstructies ten behoeve van de masten worden gedimensioneerd op een maximale vervorming van 0.005 RAD onder representatieve waarden van de belastingen,
- Tot 1,5 m diepte mag de straalomtrek van de fundering niet groter zijn dan 1,0 m meer dan de straal van de mast,
- De ZRO-breedte tussen de (schoor)paalpunten en andere ondergrondse constructies van de masten is maximaal 2x 22 m voor de 2x 380kV (solo) verbinding en 2 x 27 m voor de 2 x 150 kV/380 kV (combi) verbinding.
- Tolerantie van mastlocatie naar buiten is 10 cm, tolerantie naar binnen is 0 cm.

2.4. VERMOEIING

De aan te leggen fundamenteën worden gedimensioneerd op een vermoeiingsbelasting. De wisseling van belasting komt uit wind. Het aantal en de grote van de wisselingen gedurende 50 jaar is bepaald conform de ROK. De toetsingsprocedure van de constructie conform NEN-EN 1992-1-1:2005.

2.5. MATERIAALGEGEVENS

In onderstaande paragrafen worden de gehanteerde materiaaleigenschappen benoemd.

2.5.1. BETONKWALITEITEN

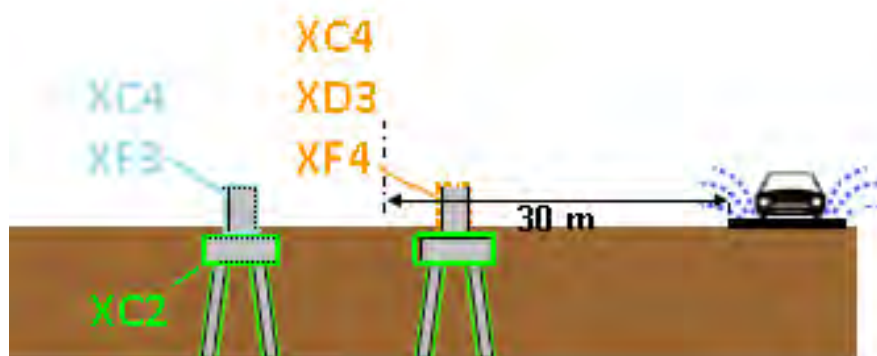
Voor het constructief beton worden bij de detaillering de volgende sterkteklassen aangehouden. De betonkwaliteit van de ronde opstort (C35/45) is voorgeschreven. Bij gescheurd beton wordt in eerste instantie gerekend met $E_{\text{beton,gescheurd}} \approx 1/3 E_{\text{beton,ongescheurd}}$. Tevens is een ca. 2 x zo hoge E-modulus beschouwd.

Onderdeel	Sterkteklasse	Elasticiteitsmodulus [N/mm ²]		
		ongescheurd	Gescheurd lage E	Gescheurd matige E
in het werk gestort gewapend beton:	C30/37	31.000	11.000	22.000
in het werk gestort gewapend beton, ronde opstort	C35/45	33.500		
geprefabriceerd beton (U-bakken):	C35/45	33.500		
geprefabriceerd voorgespannen beton (palen):	C45/55	36.000		

Tabel 2.5.1-1 Betonkwaliteiten

2.5.2. MILIEUKLASSE

Voor de betondelen welke meer dan 1,0 m onder maaiveld liggen geldt milieuklasse XC2
Voor de hoger gelegen betondelen is de milieuklasse afhankelijk van de aanwezigheid van openbare wegen. De wegen naar de OSP's zullen niet gestrooid worden en bovendien nauwelijks bereden worden, waardoor het wegspreiden van water met doozouten niet aan de orde is. De afstanden in onderstaande schets geldt voor snelwegen, bij ander wegen zou deze eventueel kleiner kunnen.



2.5.3. BETONDEKKING

Betondekking conform NEN EN 1992-1-1:2011

$$c_{\min} = \max \{c_{\min,b}; c_{\min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}\} \quad (4.2)$$

waarin:

- $c_{\min,b}$ is de minimumdekking op basis van de aanhechtingseisen, zie 4.4.1.2 (3);
- $c_{\min,dur}$ is de minimumdekking op basis van de milieu-omstandigheden, zie 4.4.1.2 (5);
- $\Delta c_{dur,\gamma}$ is een aanvullende veiligheidsmarge, zie 4.4.1.2 (6);
- $\Delta c_{dur,st}$ is een reductie van de minimumdekking bij gebruik van roestvast staal, zie 4.4.1.2 (7);
- $\Delta c_{dur,add}$ is een reductie van de minimumdekking bij gebruik van aanvullende bescherming, zie 4.4.1.2 (8).

De verwachting is dat $c_{\min,b}$ maatgevend wordt. Deze waarde is afhankelijk van de staafdiameter, welke nog niet bekend is. Betondekking wordt in UO bepaald.

2.5.4. STAALKWALITEITEN

Voor het wapeningsstaal worden de volgende staalkwaliteiten aangehouden:

Omschrijving	Kwaliteit
betonstaal (staven)	B500 B

Tabel 2.5.2 Staalkwaliteiten

2.6. VEERCONSTANTE FUNDERINGSPALEN

De constructie wordt gefundeerd op prefab betonpalen. De palen worden horizontaal gesteund door de grond wat resulteert in een horizontale beddingconstante op de funderingspaal. Verticaal wordt de funderingspaal gesteund door een verticale puntveer. Beide veerconstanten zijn bepaald door de geotechnische adviseur in rapport R3N-OWR-0008.

In het model wordt gerekend met een verticale veerstijfheid van 120.000 kN/m.
Voor de horizontale bedding worden onderstaande waarden aangehouden.

Bij de palen voor funderingstype A staan er geen palen in elkaars schaduw. De factor voor groepswerking is daarom niet aanwezig. De groepswerking reduceerde de stijfheid in rapport R3N-OWR-0008 tot resp 39% in Y richting en 54 % in X richting.

Zonder groepswerking zijn de waarden dus aanzienlijk hoger. Pas een factor van 1,5 op de gegeven horizontale bedding in X-richting toe voor de palen bij fundatietype A. Hiermee is er nog steeds een reductie tot 81% van de bedding van een vrijstaande paal.

In de volgende tabel wordt de gehanteerde beddingsconstanten gepresenteerd. Er wordt alleen met de lage veerstijfheid gerekend, omdat dzee resulteert in de grootste vervormingen.

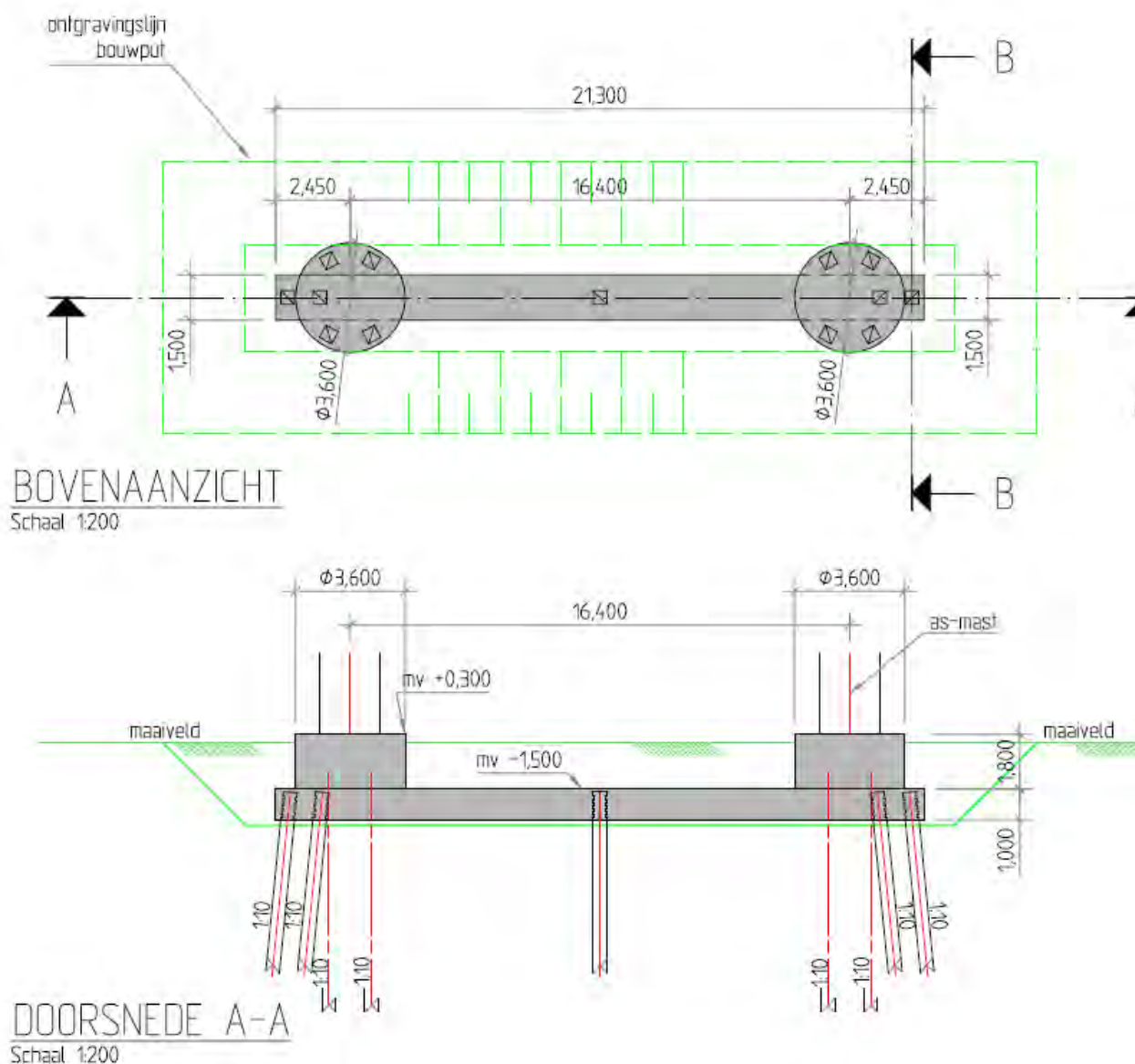
X-richting		Voor ESA berekeningen			
soort	b.k. laag			per m'paal	
	[m+ NAP]			$k_{h,rep,laag}$	
				[kN/m/m]	
Veen	-1.6			1,050	
Klei	-2.7			450	
Veen	-5.1			1,050	
Klei	-6.0			600	
Veen	-11.2			1,050	
Zand	-12.1			10,35	
Zand	-22.0			12,45	

Figuur 3 Horizontale beddingsconstanten per belastingsrichting

3. BEREKENING POER TYPE A

3.1. GEOMETRIE

De geometrie van de type A poeren is als volgt:



3.2. BELASTINGEN EN BELASTINGCOMBINATIES

3.2.1. BELASTINGSFACTOREN

De opdrachtgever schrijft veiligheidsklasse 3 voor in combinatie met de Eurocode. Voorlopig wordt gewerkt met CC3.

De belasting uit de poeren bestaat vooral uit lasten uit de mast cq lijnen. Deze lasten zijn, incl. partiële factoren gegeven door de opdrachtgever op basis van een rapport van KEMA.

Constructieberekening mastfundatie**type A**

Randstad 380kV Noordring



Daarnaast zijn er lasten op de poeren zelf. Hiervoor geldt dat vergelijking 6.10 b van de EN 1990 maatgevend is. Gecombineerd met CC3 gelden de volgende partiële factoren:

$$\begin{aligned} \gamma_G \text{ (ongunstig)} &= 1,3 \\ \gamma_G \text{ (gunstig)} &= 0,9 \quad (\text{zie §3.2.2, op eigen gewicht fundering wordt factor 0,54 toegepast}) \\ \gamma_Q &= 1,65 \end{aligned}$$

Opm: De meeste lasten zijn door de klant incl de factoren gegeven. Bovenstaande factoren hebben dus alleen invloed op het eigen gewicht, grond en belastingen op maaiveld.

3.2.2. BELASTINGSGEVALLENEigen gewichtpoer

Eigen gewicht van de betonconstructie wordt gegenereerd in het model. Er wordt gerekend met een eigengewicht voor beton van 2500 kg/m^3 .

Omdat er ook trek op de palen komt, is eigen gewicht al snel een gunstige belasting (druk eenvoudiger op te nemen dan trek). Indien de poer zich onderwater bevindt zal er een opwaartse kracht gelijk aan het gewicht van het verplaatste water op de poer aanwezig zijn. Het effectieve gewicht van de poer reduceert hierdoor tot 1500 kg/m^3 . Inclusief partiële factor van 0,9 volgt 1350 kg/m^3 . In totaal bedraagt de factor dan dus $1350/2500 = 0,54$.

Eigen gewicht grond op poer

Op de poer ligt 1,5 m grond. Indien het grondwater lager ligt, is de last:

$$1,5 * 17 = 25,5 \text{ kN/m}^2$$

Bij waterstand gelijk aan 0,5m onder maaiveld niveau is de last:

$$0,5 * 17 + 1,0 * (17-10) = 15,5 \text{ kN/m}^2$$

Inclusief partiële factor van 0,9 volgt $13,95 \text{ kN/m}^2$. In totaal bedraagt de factor dan dus $13,95/25,5 = 0,54$.

Reken met droge grond en pas een partiële factor van 0,54 op eigen gewicht poer en grond toe in het geval deze gunstig werken.

**Constructieberekening mastfundatie
type A
Randstad 380kV Noordring**



Belastingen uit de mast

Zie rapport 'Afleiding belasting uit masten'.

Er wordt gerekend met de volgende, donker aangegeven ULS en SLS lasten uit het rapport. De overige lasten zijn met deze gevallen afgedekt.

Voor het variabele deel dat zijn oorsprong vindt in wind, wordt gerekend met:

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,6	0,2	0

ULS

Mast	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W2S400+5	90 deg	1a	0	14507	565	0	374
W2S400+5	90 deg	3	0	10025	681	0	238
W2S400+5	45 deg	1a	3748	8380	424	113	218
W2S350+5	90 deg	1a	0	11432	419	0	327
W2S350+5	90 deg	3	0	8116	521	0	215
W2S350+5	45 deg	1a	2951	6660	315	98	192
W2S400A+10	0 deg	1a	4809	461	617	158	0
W2S400A+10	0 deg	3	4914	862	737	156	0
W2S400A+10	90 deg	1a	2270	13052	603	71	312

SLS

Type	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W2S400+5	0 deg	1b	1805	3943	471	65	109
W2S400+5	45 deg	1a	2765	6731	471	88	176
W2S400+5	90 deg	1a	1805	10053	471	65	257
W2S400+5	90 deg	3	1805	8494	548	65	216
W2S350+5	45 deg	1a	2148	5387	350	75	156
W2S350+5	45 deg	1b	1397	3750	349	55	112
W2S350+5	90 deg	1a	1356	7975	350	54	226
W2S350+5	90 deg	3	1356	6860	417	54	193
W2S400A+10	90 deg	1a	4083	8775	505	133	208
W2S400A+10	90 deg	3	5585	6660	592	180	157

Belastingen op maaiveld

Op het maaiveld wordt gerekend met een verdeelde last van 10 kN/m^2 . Er is geen stempellast op de fundering voorzien. Echter, door spreiding van een puntlast over een diepte van 1,5 m, zal een lastvlak van 2 (breedte balk) x 3 ($2 \cdot 1,5$) = 6 m^2 ontstaan, waardoor bij 10 kN/m^2 dus ook een puntlast van 60 kN toelaatbaar is.

Voor deze belastingen wordt in de combinatie gerekend met:

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,7	0,5	0,3

3.2.3. BELASTINGCOMBINATIES

Belastingcombinaties in ULS conform vergelijking 6.10b van NEN EN 1990, waarbij:

$$0,7 * 1,65 = 1,16$$

En de belastingsfactoren voor de last uit de masten reeds in de ingevoerde belasting is meegenomen (factor 1,0 toegepast).

ULS							
Belastinggeval	Omschrijving	Combi 1	Combi 2	Combi 3	Combi 4	Combi 5	Combi 6
1	Eigen gewicht	1,3	1,3	1,3	1,3	0,54	0,54
2	Grond	1,3	1,3	1,3	1,3	0,54	0,54
3	Belasting mast ULS 1	1,0		0,6		1,0	
4	Belasting mast ULS 2		1,0		0,6		1,0
7	Belasting op maaiveld	1,16	1,16	1,65	1,65		

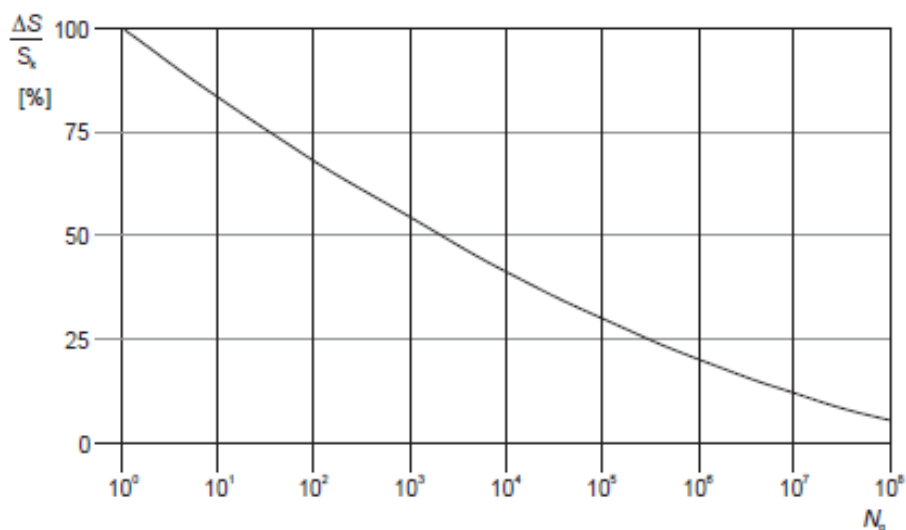
SLS							
Belastinggeval	Omschrijving	Combi 7	Combi 8	Combi 9	Combi 10	Combi 11	Combi 12
5	Eigen gewicht	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
6	Grond	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
5	Belasting mast SLS 1	1,0		0,6		1,0	
6	Belasting mast SLS 2		1,0		0,6		1,0
7	Belasting op maaiveld	0,7	0,7	1,0	1,0		

3.3. WISSELENDE BELASTINGEN EN VERMOEIING

Door de wisselende belastingen van wind dient belasting door vermoeiing te worden meegenomen. Bij vermoeiing is het aantal wisselingen en de grootte van de wisseling van belang. In de NEN-EN 1991-1-4:2005 is in bijlage B.3 een figuur opgenomen waarin de verhouding tussen de grootte van de windlast en het aantal keren dat deze optreedt weergegeven.

B.3 Aantal belastingen voor dynamische respons

(1) Figuur B.3 geeft het aantal keren N_g dat de waarden ΔS van een windeffect worden bereikt of overschreden gedurende een periode van 50 jaar. ΔS wordt uitgedrukt in percentage van de waarde S_k , waar S_k het effect is van een windbelasting met een herhalingsijd van 50 jaar.



Figuur B.3 — Aantal windvlaagbelastingen N_g voor een effect $\Delta S/S_k$ gedurende een herhalingsijd van 50 jaar

De relatie wordt omschreven met de volgende uitdrukking

$$\frac{\Delta S}{S_k} = 0,7 \cdot (\log(N_g))^2 - 17,4 \cdot \log(N_g) + 100 \tag{B.9}$$

Bij vermoeiing wordt bij een bepaald spanningsniveau het aantal wisselingen op dit spanningsniveau bepaald en vervolgens wordt dit vergeleken met het aantal toelaatbare wisselingen op dat spanningsniveau. Door dit voor de voorkomende spanningsniveaus te doen is de weerstand tegen vermoeiing te controleren.

In de ROK van RWS is bovenstaande verdeling gediscetiseerd tot onderstaande tabel:

Tabel 5-1: Aantal wisselingen per windbelasting (referentieperiode 50 jaar)

$\Delta S / S_k$ (%)	n
100	1
98	1
90	8
75	90
61	900
48	9000
36	90000
25	900000
16	9000000
9	90000000

Constructieberekening mastfundatie**type A**

Randstad 380kV Noordring



Van beton en wapeningsstaal is bekend hoeveel wisselingen bij een bepaald spanningsniveau toelaatbaar zijn. S_K is de spanning met een herhalings-tijd van 50 jaar (de spanning waarop de constructie ontworpen is).

Met bovenstaande gegevens is te bepalen welke maximale spanning t.g.v. wind eens in de 50 jaar toelaatbaar is opdat de constructie ook voldoende weerstand tegen vermoeiing heeft.

Wapening

De totale schade van de belastingen dient volgens de beschadigingsregel van Miner kleiner dan 1 te zijn.

De toetsingsprocedure per wisseling conform NEN-EN 1992-1-1:2005, §6.8.4:

Voor de wapening is gekeken naar de toelaatbare spanning voor:

- Rechte staven
- Staven gebogen met een doordiameter $2,5 \cdot D$
- Gelaste staven

Er volgt (zie berekening hieronder) dat voor gewone rechte staven er geen beperking is, echter gebogen of gelaste staven hebben de volgende spanningsbeperking

Buigdoorn $2,5\emptyset \rightarrow 244 \text{ N/mm}^2$

Buigdoorn $5\emptyset \rightarrow 283 \text{ N/mm}^2$

Gelaste staven $\rightarrow 317 \text{ N/mm}^2$

Omdat bij de toetsing van vermoeiing een ULS toestand met veiligheid 1,0 wordt getoetst, is de spanning altijd minimaal een factor van ca. 1,3 lager dan de normale ULS toestanden.

Bij een toelaatbare spanning van 435 N/mm^2 in ULS volgt bij toetsing op vermoeiing een spanning van maximaal 335 N/mm^2 . De toelaatbare spanningen bij vermoeiing zijn nog iets lager. Hier dient in de detaillering rekening mee gehouden te worden. Een toetsing achteraf zal volstaan.

Rechte staven

maximale gebruiksspanning			435	
Toelaatbare spanningswisseling bij N^* wisselingen			162,5	
		k1	5	
		k2	9	
		N^*	1,00E+06	
aantal wisselingen	ROK dS/S	Wisseling spanning wapening	Toelaatbaar aantal wisselingen	Schade
[-]	[-]	[N/mm ²]	[-]	[-]
1	100	435	7275	0,000137
1	98	426	8048	0,000124
8	90	392	12320	0,000649
90	75	326	30656	0,002936
900	61	265	86133	0,010449
9000	48	209	285505	0,031523
90000	36	157	1394937	0,064519
900000	25	109	37137862	0,024234
9000000	16	70	2061565470	0,004366
90000000	9	39	365674259232	0,000246
			Totale schade	0,139183665

Constructieberekening mastfundatie**type A****Randstad 380kV Noordring****Staven gebogen met doordiameter 2,5*D**

maximale gebruiksspanning				244	
Toelaatbare spanningswisseling bij N* wisselingen				67,4	
		k1		5	
		k2		9	
		N*		1,00E+06	
aantal wisselingen	ROK	Wisseling spanning	Toelaatbaar aantal		
[-]	dS/S	wapening	wisselingen		Schade
	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]	
1	100	244	1613		0,000620
1	98	239	1784		0,000560
8	90	220	2731		0,002929
90	75	183	6796		0,013243
900	61	149	19095		0,047134
9000	48	117	63292		0,142197
90000	36	88	266714		0,337440
900000	25	61	2466861		0,364836
9000000	16	39	136938283		0,065723
90000000	9	22	24289699180		0,003705
			Totale schade		0,978388484

Staven gebogen met doordiameter 5*D

maximale gebruiksspanning				283	
Toelaatbare spanningswisseling bij N* wisselingen				78,0	
		k1		5	
		k2		9	
		N*		1,00E+06	
aantal wisselingen	ROK	Wisseling spanning	Toelaatbaar aantal		
[-]	dS/S	wapening	wisselingen		Schade
	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]	
1	100	283	1591		0,000629
1	98	277	1760		0,000568
8	90	255	2694		0,002970
90	75	212	6702		0,013428
900	61	173	18832		0,047792
9000	48	136	62422		0,144181
90000	36	102	263044		0,342148
900000	25	71	2406099		0,374050
9000000	16	45	133565305		0,067383
90000000	9	25	23691410595		0,003799
			Totale schade		0,996946687

Gelaste staven

maximale gebruiksspanning				317	
Toelaatbare spanningswisseling bij N* wisselingen				58,5	
		k1		3	
		k2		5	
		N*		1,00E+07	
aantal wisselingen	ROK	Wisseling spanning	Toelaatbaar aantal		
[-]	dS/S	wapening	wisselingen		Schade
	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]	
1	100	317	62848		0,000016
1	98	311	66775		0,000015
8	90	285	86211		0,000093
90	75	238	148972		0,000604
900	61	193	276886		0,003250
9000	48	152	568285		0,015837
90000	36	114	1347046		0,066813
900000	25	79	4022257		0,223755
9000000	16	51	20411885		0,440920
90000000	9	29	362468668		0,248297
			Totale schade		0,999600179

3.4. BEREKENING FUNDERING

De poer is ingevoerd in een SCIA engineer model.

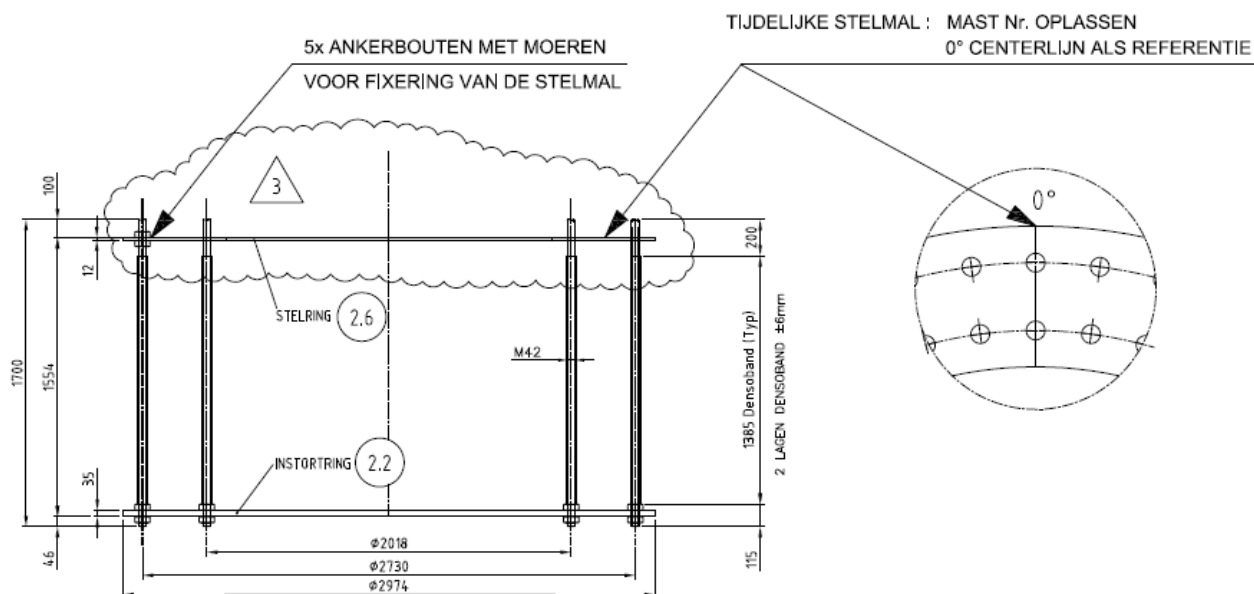
Er zijn 2 modellen gedraaid:

Model 1: Lage gescheurde E modulus

Model 2: Matige gescheurde E modulus

4. VERBINDING MAST-FUNDERING

De masten worden verbonden met de fundering d.m.v. een ingestorte ankerkooi. Een ankerkooi is hieronder weergegeven



DETAIL VERANKERING

NOTA : ALLE RESTERENDE MOEREN EN ONDERLEGRINGEN WORDEN LOS MEEGELEVERD

Prepared by: LV
 Revision: 3
 Date: 5-7-2011

Material: -
 Quantity: 2
 Equipm. no.: W4E350

VDL KTI

Project No.: 36002
 Workprep. No.:
 Pos. No.: ANKERKOOI

De ankers en platen zijn berekend door Volker Infra Design bij het ontwerp van de masten. De ankerkooi bevindt zich in de ronde opstort. De ronde opstort is d.m.v. stekken verbonden met de kruisvormige balken. De stekken worden in de UO fase berekend.



5. BIJLAGEN

Bijlage 1 Uitvoer SCIA Engineer – lage E-waarde (model 1)

Bijlage 2 Uitvoer SCIA Engineer – matige E-waarde (model 2)



BIJLAGE 1 UITVOER SCIA ENGINEER – LAGE E-WAARDE (MODEL 1)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Overzicht	2
3. Materialen	2
4. Doorsneden	2
5. Knoop	3
6. 1D-staaf	3
7. 2D-element	3
8. Subregio	3
9. Knoopondersteuning	4
10. Lijnondersteuning op staaf	4
11. Belastinggevallen	7
11.1. Belastinggevallen - BG1	7
11.1.1. Belasting grafisch	7
11.2. Belastinggevallen - BG3	7
11.2.1. Vrije puntmomenten	7
11.2.2. Genereer vrije lasten	7
11.2.3. Belasting grafisch	8
11.3. Belastinggevallen - BG2	8
11.3.1. Lasten op oppervlak	8
11.3.2. Belasting grafisch	9
11.4. Belastinggevallen - BG4	9
11.4.1. Vrije puntmomenten	9
11.4.2. Genereer vrije lasten	9
11.4.3. Belasting grafisch	10
11.5. Belastinggevallen - BG5	10
11.5.1. Vrije puntmomenten	10
11.5.2. Genereer vrije lasten	11
11.5.3. Belasting grafisch	11
11.6. Belastinggevallen - BG6	12
11.6.1. Vrije puntmomenten	12
11.6.2. Genereer vrije lasten	12
11.6.3. Belasting grafisch	12
11.7. Belastinggevallen - BG7	13
11.7.1. Lasten op oppervlak	13
11.7.2. Belasting grafisch	13
12. Combinaties	13
13. Verplaatsing van knopen SLS 1	14
14. Verplaatsing van knopen SLS 2	14
15. Reacties	14
16. 2D element - Interne krachten; mxD+	15
17. 2D element - Interne krachten; mxD-	16
18. 2D element - Interne krachten; myD+	16
19. 2D element - Interne krachten; myD-	17
20. 2D element - Interne krachten; vx	17
21. 2D element - Interne krachten; vy	18

2. Overzicht



3. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	1,1000e+04	0,2	4,5833e+03	0,00	30,00
C45/55	Beton	2500,0	3,6300e+04	0,2	1,5125e+04	0,00	45,00

4. Doorsneden

Naam	CS1	
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	450; 450	
Onderdeelmateriaal	C45/55	
Bouwwijze	Algemeen	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	x	
A [m²]	2,0250e-01	
A y, z [m²]	1,6875e-01	1,6875e-01
I y, z [m⁴]	3,4172e-03	3,4172e-03
I w [m⁵], t [m⁴]	0,0000e+00	5,7655e-03
Wel y, z [m³]	1,5188e-02	1,5188e-02
Wpl y, z [m³]	2,2781e-02	2,2781e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	225	225
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,8000e+00	

5. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K81	0,400	-2,962	-19,000	K157	2,450	2,550	0,000	K181	21,600	-1,500	-19,000
K86	1,950	-0,762	0,000	K158	-1,000	1,500	0,000	K183	20,050	0,000	0,000
K92	0,400	4,462	-19,000	K159	0,650	0,750	0,000	K186	20,050	1,500	0,000
K94	1,950	2,262	0,000	K160	4,100	0,000	0,000	K187	21,600	3,000	-19,000
K143	-1,000	0,000	0,000	K161	4,100	1,500	0,000	K218	-0,300	-1,500	-19,000
K144	0,814	0,000	0,000	K162	4,300	0,750	0,000	K219	-0,300	3,000	-19,000
K145	4,086	0,000	0,000	K163	17,200	1,500	0,000	K220	1,250	0,000	0,000
K146	2,450	-1,050	0,000	K164	17,200	0,000	0,000	K221	1,250	1,500	0,000
K147	17,214	0,000	0,000	K165	17,000	0,750	0,000	K242	1,750	0,750	0,000
K148	20,486	0,000	0,000	K166	20,650	0,750	0,000	K246	19,550	0,750	0,000
K149	18,850	-1,050	0,000	K169	2,950	-0,762	0,000	K252	4,500	-2,962	-19,000
K150	22,300	0,000	0,000	K171	2,950	2,262	0,000	K253	4,500	4,462	-19,000
K151	22,300	1,500	0,000	K175	20,900	-2,932	-19,000	K254	16,800	-2,962	-19,000
K152	20,486	1,500	0,000	K176	20,900	4,462	-19,000	K255	16,800	4,462	-19,000
K153	17,214	1,500	0,000	K177	18,350	-0,762	0,000	K258	10,650	0,750	-19,000
K154	18,850	2,550	0,000	K178	18,350	2,262	0,000	K259	10,650	0,750	0,000
K155	4,086	1,500	0,000	K179	19,350	-0,762	0,000				
K156	0,814	1,500	0,000	K180	19,350	2,262	0,000				

6. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S19	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K86	K81	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S24	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K94	K92	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S54	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,186	Lijn	K179	K175	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S55	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K180	K176	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S56	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K183	K181	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S59	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K186	K187	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S66	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K220	K218	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S67	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K221	K219	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S79	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K169	K252	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S80	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K171	K253	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S81	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K177	K254	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S82	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K178	K255	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S83	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,000	Lijn	K259	K258	Algemeen (0)	standaard	Laag2

7. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E2	C30/37	3000	konstant	vloer (90)	Laag1

8. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K156 K157 K155	Cirkelboog Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio4	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K144 K145 K146	Lijn Cirkelboog
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio6	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K153 K154 K152	Cirkelboog Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio7	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K147 K148 K149	Lijn Cirkelboog
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio8	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Onder	0		1200	K158 K156 K159 K144 K143	Lijn Cirkelboog Lijn Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio9	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Onder	0		1200	K160 K162 K161 K163	Cirkelboog Lijn Cirkelboog

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S54	Sib3 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib43 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib56 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib82 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib30 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib17 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib69 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib4 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib18 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib70 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib57 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib5 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib44 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib83 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib31 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib71 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib45 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib58 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib84 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib6 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib19 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib32 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib72 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib85 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib7 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib20 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib46 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib33 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib59 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib21 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib60 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib86 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib47 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib8 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib34 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib73 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij

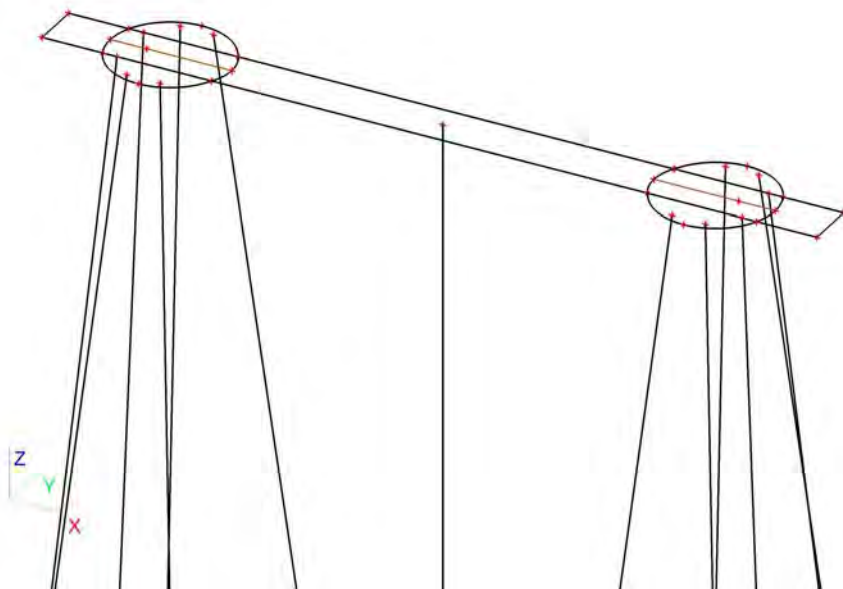
Staaf	Naam Systeem	Pos x ₁ [m] Pos x ₂ [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S79	Sib62 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib23 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib88 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib10 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib36 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib75 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib49 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib89 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib76 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib24 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib37 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib50 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib11 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib63 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib38 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib90 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib12 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib25 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib77 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib51 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib64 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib52 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib91 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib65 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib78 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib39 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib13 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib26 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib96 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib97 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib98 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib95 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib92 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib93 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib94 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij

11. Belastingsgevallen

11.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
BG1	Eigengewicht	Permanent	LG8	Eigen gewicht	-Z

11.1.1. Belasting grafisch



11.2. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	ULS 1	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.2.1. Vrije puntmomenten

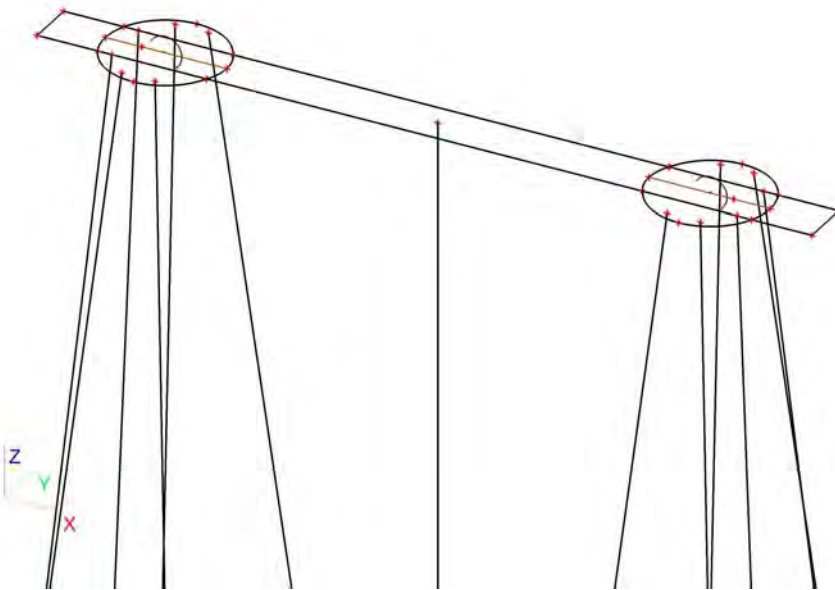
Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM1	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM2	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	18,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM3	My	Moment	Alle	Auto	14507,00	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM4	My	Moment	Alle	Auto	14507,00	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	18,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM5	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM6	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	18,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM7	My	Moment	Alle	Auto	953,70	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	-13,960	0,757	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM8	My	Moment	Alle	Auto	953,70	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	2,440	0,757	0,000	GCS

11.2.2. Generer vrij lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN]	Systeem
				Type		Waarde - F [kNm]	Locatie
GFF1	BG3 - ULS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF1	-565,00	GCS Lengte
GFF4	BG3 - ULS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF2	-565,00	GCS Lengte
GFF5	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM6	0,00	GCS Lengte
GFF6	BG3 - ULS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF3	0,00	GCS Lengte
GFF7	BG3 - ULS 1	E2	X	Punt Kracht	FF5	374,00	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF9	BG3 - ULS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF4	0,00	GCS Lengte
GFF10	BG3 - ULS 1	E2	X	Punt Kracht	FF6	374,00	GCS Lengte
GFF25	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM7	953,70	GCS Lengte
GFF27	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM8	953,70	GCS Lengte
GFF41	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM1	0,00	GCS Lengte
GFF42	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM2	0,00	GCS Lengte
GFF43	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM3	14507,00	GCS Lengte
GFF44	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM4	14507,00	GCS Lengte
GFF45	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM5	0,00	GCS Lengte

11.2.3. Belasting grafisch



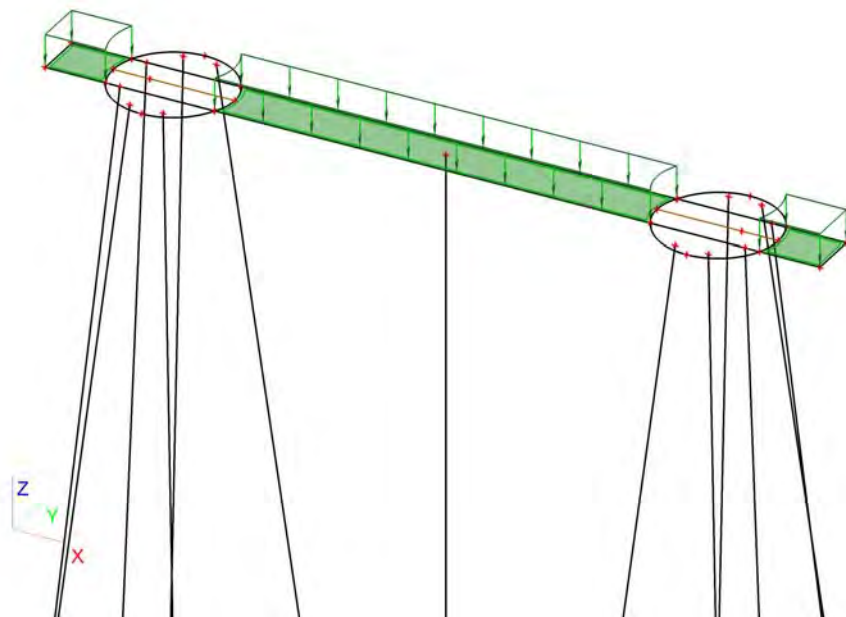
11.3. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Grond	Permanent	LG8	Standaard

11.3.1. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-25,50	BG2 - Grond	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-25,50	BG2 - Grond	LCS	Lengte
SF3	Z	Kracht	-25,50	BG2 - Grond	LCS	Lengte

11.3.2. Belasting grafisch



11.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG4	ULS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.4.1. Vrije puntmomenten

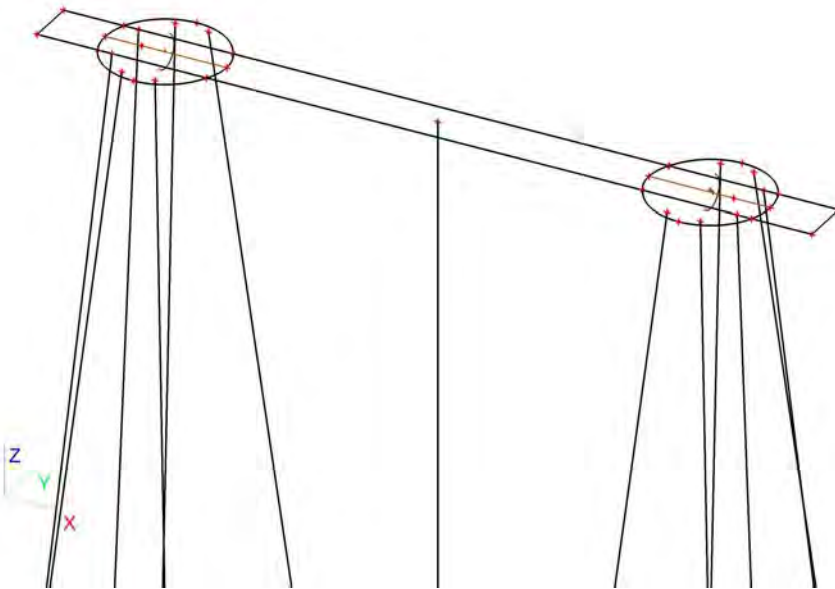
Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM9	Mx	Moment	Alle	Auto	-4914,00	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	3,703	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM10	Mx	Moment	Alle	Auto	-4914,00	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	20,275	0,744	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM11	My	Moment	Alle	Auto	862,00	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	-12,525	0,744	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM12	My	Moment	Alle	Auto	862,00	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	3,703	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM13	Mx	Moment	Alle	Auto	397,80	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	-13,950	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM14	Mx	Moment	Alle	Auto	397,80	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM15	My	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	-13,950	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM16	My	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS

11.4.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF2	BG4 - ULS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF9	156,00	GCS Lengte
GFF12	BG4 - ULS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF7	-737,00	GCS Lengte
GFF13	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM13	397,80	GCS Lengte
GFF14	BG4 - ULS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF8	-737,00	GCS Lengte
GFF15	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM14	397,80	GCS Lengte
GFF16	BG4 - ULS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF10	156,00	GCS Lengte
GFF18	BG4 - ULS 2	E2	X	Punt Kracht	FF11	0,00	GCS Lengte
GFF19	BG4 - ULS 2	E2	X	Punt Kracht	FF12	0,00	GCS Lengte
GFF20	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM10	-4914,00	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF22	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM15	0,00	GCS Lengte
GFF24	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM16	0,00	GCS Lengte
GFF29	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM11	862,00	GCS Lengte
GFF31	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM12	862,00	GCS Lengte
GFF46	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM9	-4914,00	GCS Lengte

11.4.3. Belasting grafisch



11.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	SLS 1	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

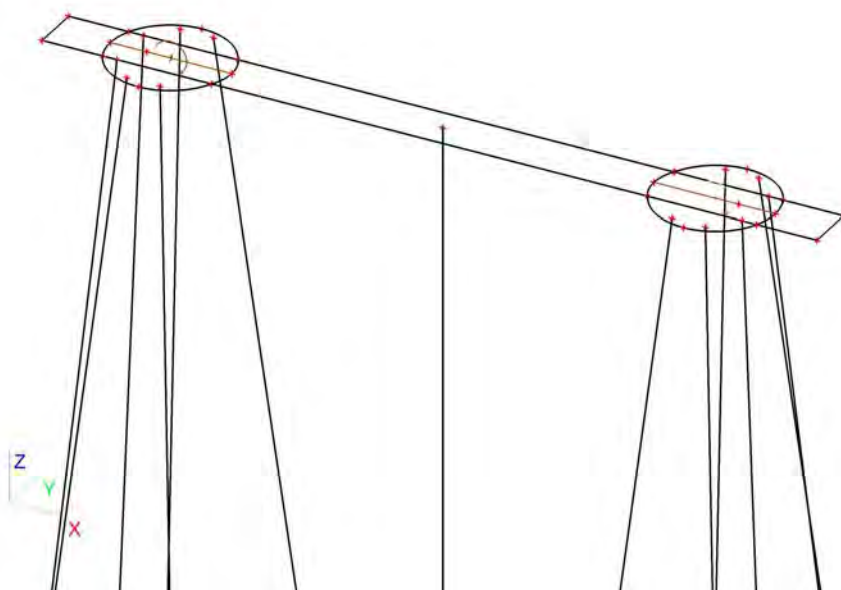
11.5.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM17	Mx	Moment	Alle	Auto	-1805,00	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM18	Mx	Moment	Alle	Auto	-1805,00	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM19	My	Moment	Alle	Auto	10053,00	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM20	My	Moment	Alle	Auto	10053,00	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM21	Mx	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM22	Mx	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM23	My	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM24	My	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM29	Mx	Moment	Alle	Auto	459,00	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM30	Mx	Moment	Alle	Auto	459,00	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM31	My	Moment	Alle	Auto	400,35	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	-14,960	0,757	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM32	My	Moment	Alle	Auto	400,35	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	1,440	0,757	0,000	GCS

11.5.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF3	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM19	10053,00	GCS Lengte
GFF8	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM17	-1805,00	GCS Lengte
GFF11	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM18	-1805,00	GCS Lengte
GFF17	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM20	10053,00	GCS Lengte
GFF21	BG5 - SLS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF13	-471,00	GCS Lengte
GFF23	BG5 - SLS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF14	-471,00	GCS Lengte
GFF26	BG5 - SLS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF15	65,00	GCS Lengte
GFF28	BG5 - SLS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF16	65,00	GCS Lengte
GFF30	BG5 - SLS 1	E2	X	Punt Kracht	FF17	257,00	GCS Lengte
GFF32	BG5 - SLS 1	E2	X	Punt Kracht	FF18	257,00	GCS Lengte
GFF38	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM29	459,00	GCS Lengte
GFF40	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM30	459,00	GCS Lengte
GFF47	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM21	165,75	GCS Lengte
GFF48	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM22	165,75	GCS Lengte
GFF49	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM23	165,75	GCS Lengte
GFF50	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM24	165,75	GCS Lengte
GFF55	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM31	400,35	GCS Lengte
GFF56	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM32	400,35	GCS Lengte

11.5.3. Belasting grafisch



11.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG6	SLS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

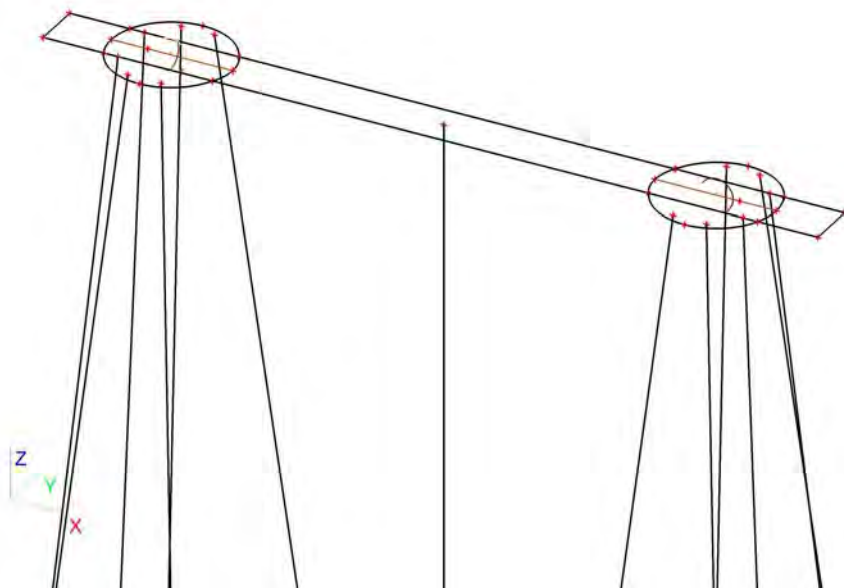
11.6.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	System
Vrij puntmoment	FM25	Mx	Moment	Alle	Auto	-5585,00	BG6 - SLS 2	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM26	Mx	Moment	Alle	Auto	-5585,00	BG6 - SLS 2	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM27	My	Moment	Alle	Auto	6660,00	BG6 - SLS 2	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM28	My	Moment	Alle	Auto	6660,00	BG6 - SLS 2	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS

11.6.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	System Locatie
GFF33	BG6 - SLS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF19	-592,00	GCS Lengte
GFF34	BG6 - SLS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF20	-592,00	GCS Lengte
GFF35	BG6 - SLS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF21	180,00	GCS Lengte
GFF36	BG6 - SLS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF22	180,00	GCS Lengte
GFF37	BG6 - SLS 2	E2	X	Punt Kracht	FF23	157,00	GCS Lengte
GFF39	BG6 - SLS 2	E2	X	Punt Kracht	FF24	157,00	GCS Lengte
GFF51	BG6 - SLS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM25	-5585,00	GCS Lengte
GFF52	BG6 - SLS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM26	-5585,00	GCS Lengte
GFF53	BG6 - SLS 2	E2	My	Punt Moment	FM27	6660,00	GCS Lengte
GFF54	BG6 - SLS 2	E2	My	Punt Moment	FM28	6660,00	GCS Lengte

11.6.3. Belasting grafisch



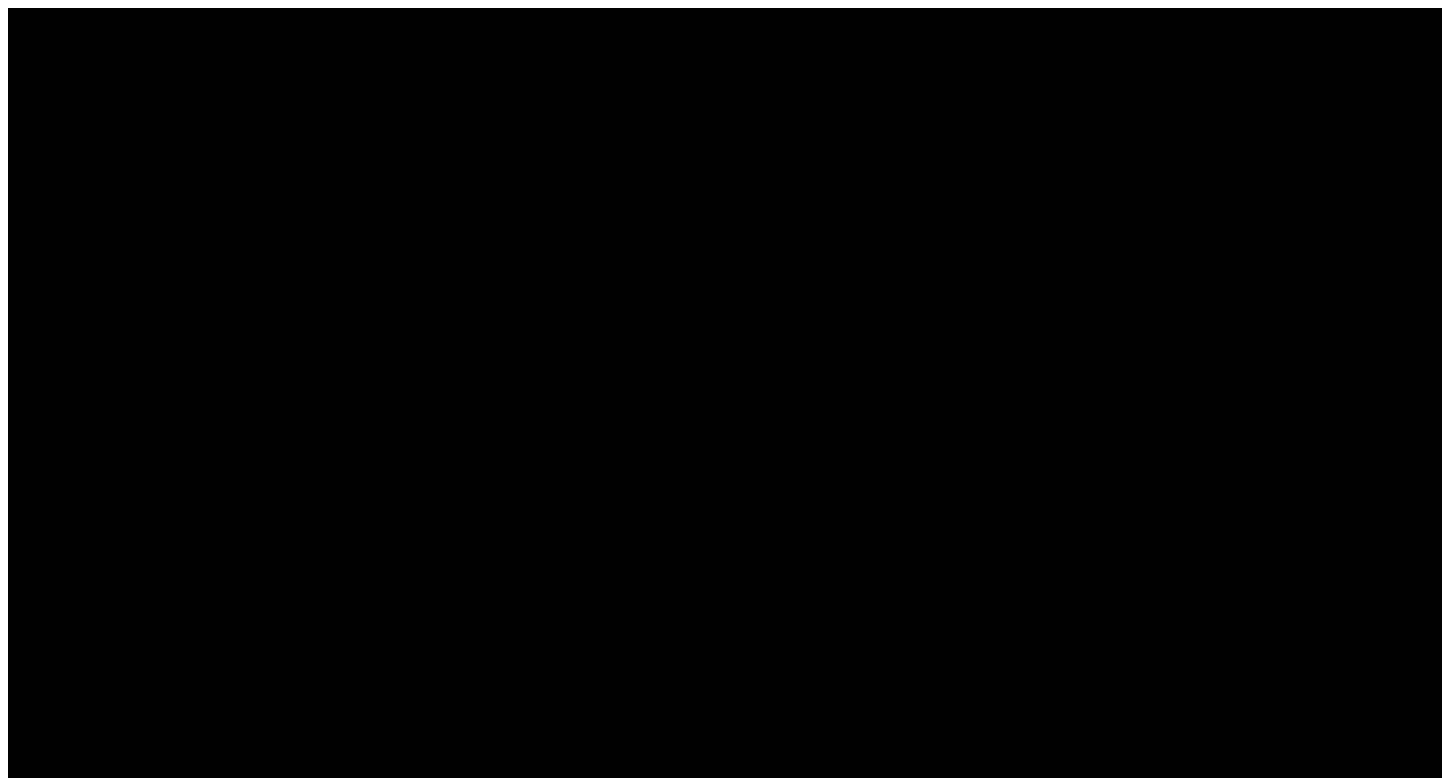
11.7. Belastingsgevallen - BG7

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7	Belasting op maaiveld	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.7.1. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF4	Z	Kracht	-10,00	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte
SF5	Z	Kracht	-10,00	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte
SF6	Z	Kracht	-10,00	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte

11.7.2. Belasting grafisch



12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi3	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi4	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi5	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,54
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,54
Combi6	Omhullende -	BG1 - Eigengewicht	0,54

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi6	Oterallende -	BG4 - ULS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,54
Combi7	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,00
Combi8	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	0,70
		BG2 - Grond	1,00
Combi9	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi10	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi11	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,60
Combi12	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,60

13. Verplaatsing van knopen SLS 1

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG5

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG5	Snede3	155	3,650	13,9	2,0	-9,0	-1,0	4,7	0,4
BG5	Snede2	18	2,750	13,9	2,0	-5,6	-1,0	4,7	-0,4
BG5	Snede3	126	2,250	13,9	2,0	-2,5	-1,0	4,8	0,4
BG5	Snede2	77	3,626	13,9	2,0	-9,6	-1,0	4,5	-0,4
BG5	Snede3	174	0,000	13,9	2,0	7,8	-1,0	4,4	0,4
BG5	Snede2	14	1,750	13,9	2,0	-1,0	-1,0	5,0	-0,4
BG5	Snede2	57	0,000	13,9	2,0	7,4	-1,0	4,8	-0,5

14. Verplaatsing van knopen SLS 2

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG6

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG6	Snede3	155	3,650	8,5	5,1	-6,2	-4,7	2,9	2,8
BG6	Snede2	18	2,750	8,6	5,1	-4,1	-4,8	2,9	-2,5
BG6	Snede2	90	1,500	8,6	5,1	-0,4	-4,8	3,1	-2,6
BG6	Snede3	174	0,000	8,5	5,1	4,3	-4,8	2,8	2,3
BG6	Snede2	77	3,626	8,6	5,1	-6,6	-4,8	2,8	-2,3
BG6	Snede2	14	1,750	8,6	5,1	-1,2	-5,0	3,2	-2,6
BG6	Snede2	57	0,000	8,6	5,1	4,1	-4,7	3,0	-2,8

15. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : UGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Slb70/S56	Combi1/1	18,164	-46,28	44,54	-7,29	0,00	0,00	0,00
Slb78/S82	Combi2/2	18,224	42,16	-59,92	-10,38	0,00	0,00	0,00
Slb76/S80	Combi2/2	18,224	-43,61	-61,95	-10,73	0,00	0,00	0,00
Slb75/S79	Combi1/1	18,224	-39,34	55,41	-9,63	0,00	0,00	0,00
Sn58/K218	Combi5/3		-20,66	-20,06	-609,06	0,00	0,00	0,00
Sn43/K181	Combi1/1		-39,47	38,18	1172,73	0,00	0,00	0,00
Sn47/K176	Combi6/4		-26,62	-37,63	787,55	0,00	0,00	0,00
Sn59/K219	Combi1/5		-15,40	15,00	-450,20	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn50/K187	Combi1/1		-39,46	-38,17	1172,50	0,00	0,00	0,00
Sn47/K176	Combi1/5		-26,63	-37,77	791,36	0,00	0,00	0,00
Sn72/K253	Combi5/3		-24,34	-34,64	722,02	0,00	0,00	0,00
Sn9/K81	Combi5/3		-5,52	-7,92	-161,29	0,00	0,00	0,00



BIJLAGE 2 UITVOER SCIA ENGINEER – MATIGE E-WAARDE (MODEL 2)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Overzicht	2
3. Materialen	2
4. Doorsneden	2
5. Knoop	3
6. 1D-staaf	3
7. 2D-element	3
8. Subregio	3
9. Knoopondersteuning	4
10. Lijnondersteuning op staaf	4
11. Belastinggevallen	7
11.1. Belastinggevallen - BG1	7
11.1.1. Belasting grafisch	7
11.2. Belastinggevallen - BG3	7
11.2.1. Vrije puntmomenten	7
11.2.2. Genereer vrije lasten	7
11.2.3. Belasting grafisch	8
11.3. Belastinggevallen - BG2	8
11.3.1. Lasten op oppervlak	8
11.3.2. Belasting grafisch	9
11.4. Belastinggevallen - BG4	9
11.4.1. Vrije puntmomenten	9
11.4.2. Genereer vrije lasten	9
11.4.3. Belasting grafisch	10
11.5. Belastinggevallen - BG5	10
11.5.1. Vrije puntmomenten	10
11.5.2. Genereer vrije lasten	11
11.5.3. Belasting grafisch	11
11.6. Belastinggevallen - BG6	12
11.6.1. Vrije puntmomenten	12
11.6.2. Genereer vrije lasten	12
11.6.3. Belasting grafisch	12
11.7. Belastinggevallen - BG7	13
11.7.1. Lasten op oppervlak	13
11.7.2. Belasting grafisch	13
12. Combinaties	13
13. Verplaatsing van knopen SLS 1	14
14. Verplaatsing van knopen SLS 2	14
15. Reacties	14
16. 2D element - Interne krachten; mxD+	15
17. 2D element - Interne krachten; mxD-	15
18. 2D element - Interne krachten; myD+	16
19. 2D element - Interne krachten; myD-	16
20. 2D element - Interne krachten; vx	17
21. 2D element - Interne krachten; vy	17

2. Overzicht



3. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	2,2000e+04	0,2	9,1667e+03	0,00	30,00
C45/55	Beton	2500,0	3,6300e+04	0,2	1,5125e+04	0,00	45,00

4. Doorsneden

Naam	CS1	
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	450; 450	
Onderdeelmateriaal	C45/55	
Bouwwijze	Algemeen	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	x	
A [m²]	2,0250e-01	
A y, z [m²]	1,6875e-01	1,6875e-01
I y, z [m⁴]	3,4172e-03	3,4172e-03
I w [m⁵], t [m⁴]	0,0000e+00	5,7655e-03
Wel y, z [m³]	1,5188e-02	1,5188e-02
Wpl y, z [m³]	2,2781e-02	2,2781e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	225	225
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,8000e+00	

5. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K81	0,400	-2,962	-19,000	K157	2,450	2,550	0,000	K181	21,600	-1,500	-19,000
K86	1,950	-0,762	0,000	K158	-1,000	1,500	0,000	K183	20,050	0,000	0,000
K92	0,400	4,462	-19,000	K159	0,650	0,750	0,000	K186	20,050	1,500	0,000
K94	1,950	2,262	0,000	K160	4,100	0,000	0,000	K187	21,600	3,000	-19,000
K143	-1,000	0,000	0,000	K161	4,100	1,500	0,000	K218	-0,300	-1,500	-19,000
K144	0,814	0,000	0,000	K162	4,300	0,750	0,000	K219	-0,300	3,000	-19,000
K145	4,086	0,000	0,000	K163	17,200	1,500	0,000	K220	1,250	0,000	0,000
K146	2,450	-1,050	0,000	K164	17,200	0,000	0,000	K221	1,250	1,500	0,000
K147	17,214	0,000	0,000	K165	17,000	0,750	0,000	K242	1,750	0,750	0,000
K148	20,486	0,000	0,000	K166	20,650	0,750	0,000	K246	19,550	0,750	0,000
K149	18,850	-1,050	0,000	K169	2,950	-0,762	0,000	K252	4,500	-2,962	-19,000
K150	22,300	0,000	0,000	K171	2,950	2,262	0,000	K253	4,500	4,462	-19,000
K151	22,300	1,500	0,000	K175	20,900	-2,932	-19,000	K254	16,800	-2,962	-19,000
K152	20,486	1,500	0,000	K176	20,900	4,462	-19,000	K255	16,800	4,462	-19,000
K153	17,214	1,500	0,000	K177	18,350	-0,762	0,000	K258	10,650	0,750	-19,000
K154	18,850	2,550	0,000	K178	18,350	2,262	0,000	K259	10,650	0,750	0,000
K155	4,086	1,500	0,000	K179	19,350	-0,762	0,000				
K156	0,814	1,500	0,000	K180	19,350	2,262	0,000				

6. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S19	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K86	K81	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S24	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K94	K92	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S54	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,186	Lijn	K179	K175	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S55	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K180	K176	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S56	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K183	K181	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S59	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K186	K187	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S66	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K220	K218	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S67	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,122	Lijn	K221	K219	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S79	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K169	K252	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S80	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K171	K253	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S81	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K177	K254	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S82	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,190	Lijn	K178	K255	Algemeen (0)	standaard	Laag2
S83	CS1 - Rechthoek (450; 450)	19,000	Lijn	K259	K258	Algemeen (0)	standaard	Laag2

7. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E2	C30/37	3000	konstant	vloer (90)	Laag1

8. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K156 K157 K155	Cirkelboog Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio4	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K144 K145 K146	Lijn Cirkelboog
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio6	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K153 K154 K152	Cirkelboog Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio7	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Boven	0		1800	K147 K148 K149	Lijn Cirkelboog
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio8	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Onder	0		1200	K158 K156 K159 K144 K143	Lijn Cirkelboog Lijn Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio9	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Onder	0		1200	K160 K162 K161 K163	Cirkelboog Lijn Cirkelboog

2D-element systeemvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Onder	0		1200	K165	
					K164	Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio10	E2	C30/37	konstant		
2D-element systeemvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Onder	0		1200	K152	Lijn
					K151	Lijn
					K150	Lijn
					K148	Cirkelboog
					K166	

9. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn9	K81	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K92	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn43	K181	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn47	K176	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn49	K175	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn50	K187	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn58	K218	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn59	K219	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn71	K252	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn72	K253	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn73	K254	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn74	K255	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij
Sn75	K258	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,2000e+02	Vrij	Vrij	Vrij

10. Lijnondersteuning op staaf

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S19	Slb14 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Slb79 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Slb53 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Slb27 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Slb66 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Slb40 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Slb1 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb2 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb41 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb80 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb15 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb28 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb54 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Slb67 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S54	Slb81 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S54	Slb29 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S54	Slb68 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S54	Slb42 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S54	Slb55 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S54	Slb16 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S54	Sib3 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib43 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib56 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib82 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib30 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib17 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib69 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S55	Sib4 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib18 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib70 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib57 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib5 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib44 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib83 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S56	Sib31 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib71 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib45 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib58 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib84 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib6 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib19 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S59	Sib32 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib72 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib85 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib7 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib20 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib46 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib33 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S66	Sib59 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib21 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib60 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib86 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib47 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib8 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib34 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S67	Sib73 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij

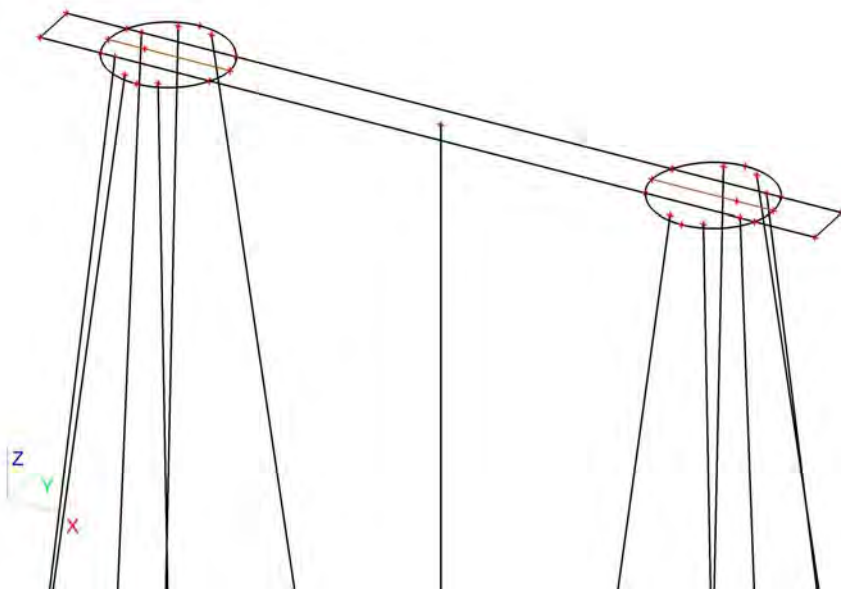
Staaf	Naam Systeem	Pos x ₁ [m] Pos x ₂ [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S79	Sib62 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib23 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib88 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib10 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib36 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib75 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S79	Sib49 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib89 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib76 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib24 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib37 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib50 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib11 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S80	Sib63 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib38 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib90 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib12 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib25 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib77 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib51 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S81	Sib64 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib52 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib91 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib65 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib78 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib39 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib13 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S82	Sib26 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib96 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib97 LCS	10,500 20,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0350e+01	Verend	1,0350e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib98 LCS	20,400 22,000	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,2450e+01	Verend	1,2450e+01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib95 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	6,0000e-01	Verend	6,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib92 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib93 LCS	1,100 3,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	4,5000e-01	Verend	4,5000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S83	Sib94 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	1,0500e+00	Verend	1,0500e+00	Vrij	Vrij	Vrij

11. Belastingsgevallen

11.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
BG1	Eigengewicht	Permanent	LG8	Eigen gewicht	-Z

11.1.1. Belasting grafisch



11.2. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	ULS 1	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.2.1. Vrije puntmomenten

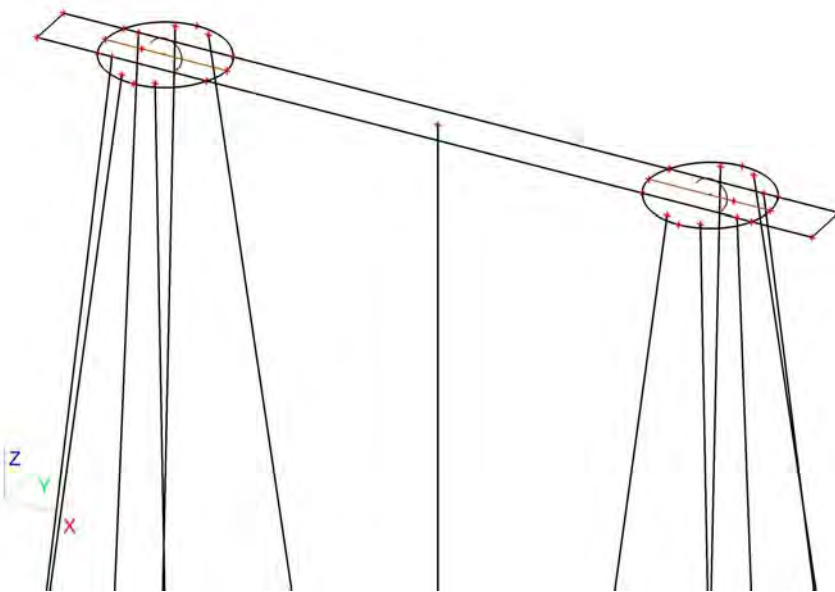
Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM1	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM2	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	18,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM3	My	Moment	Alle	Auto	14507,00	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM4	My	Moment	Alle	Auto	14507,00	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	18,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM5	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM6	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	18,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM7	My	Moment	Alle	Auto	953,70	BG3 - ULS 1	2,450	0,750	0,000	-13,960	0,757	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM8	My	Moment	Alle	Auto	953,70	BG3 - ULS 1	18,850	0,750	0,000	2,440	0,757	0,000	GCS

11.2.2. Generereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN]	Systeem
				Type		Waarde - F [kNm]	Locatie
GFF1	BG3 - ULS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF1	-565,00	GCS Lengte
GFF4	BG3 - ULS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF2	-565,00	GCS Lengte
GFF5	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM6	0,00	GCS Lengte
GFF6	BG3 - ULS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF3	0,00	GCS Lengte
GFF7	BG3 - ULS 1	E2	X	Punt Kracht	FF5	374,00	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF9	BG3 - ULS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF4	0,00	GCS Lengte
GFF10	BG3 - ULS 1	E2	X	Punt Kracht	FF6	374,00	GCS Lengte
GFF25	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM7	953,70	GCS Lengte
GFF27	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM8	953,70	GCS Lengte
GFF41	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM1	0,00	GCS Lengte
GFF42	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM2	0,00	GCS Lengte
GFF43	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM3	14507,00	GCS Lengte
GFF44	BG3 - ULS 1	E2	My	Punt Moment	FM4	14507,00	GCS Lengte
GFF45	BG3 - ULS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM5	0,00	GCS Lengte

11.2.3. Belasting grafisch



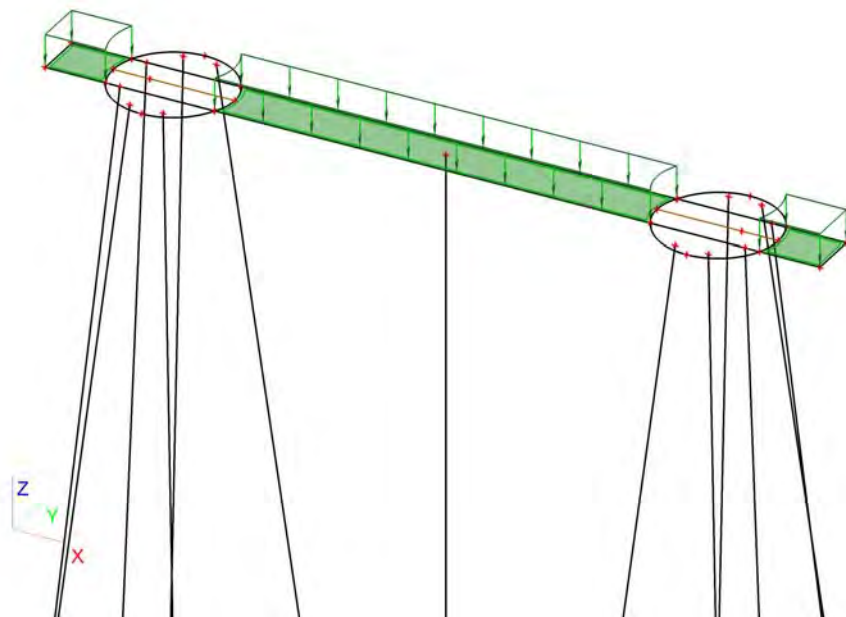
11.3. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Grond	Permanent	LG8	Standaard

11.3.1. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-25,50	BG2 - Grond	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-25,50	BG2 - Grond	LCS	Lengte
SF3	Z	Kracht	-25,50	BG2 - Grond	LCS	Lengte

11.3.2. Belasting grafisch



11.4. Belastinggevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
BG4	ULS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.4.1. Vrije puntmomenten

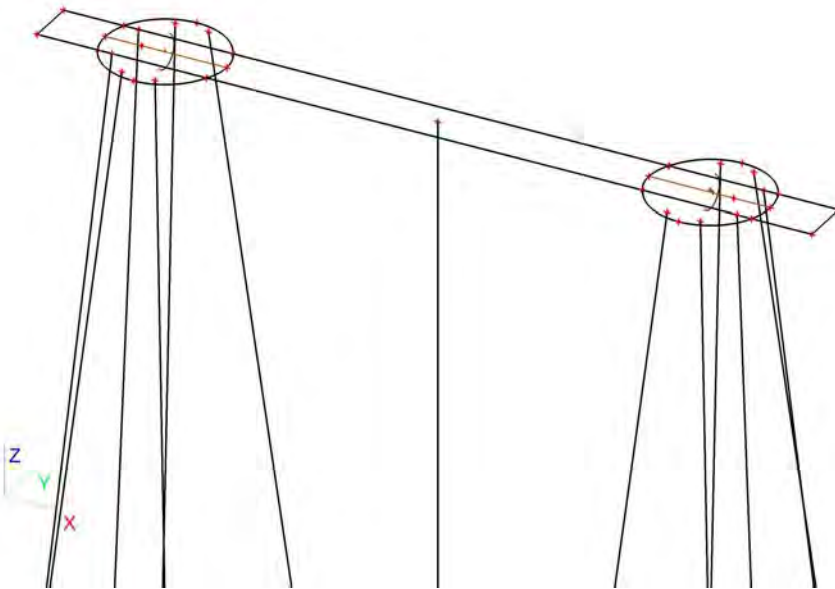
Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastinggeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM9	Mx	Moment	Alle	Auto	-4914,00	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	3,703	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM10	Mx	Moment	Alle	Auto	-4914,00	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	20,275	0,744	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM11	My	Moment	Alle	Auto	862,00	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	-12,525	0,744	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM12	My	Moment	Alle	Auto	862,00	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	3,703	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM13	Mx	Moment	Alle	Auto	397,80	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	-13,950	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM14	Mx	Moment	Alle	Auto	397,80	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM15	My	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	2,450	0,750	0,000	-13,950	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM16	My	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	18,850	0,750	0,000	2,450	0,750	0,000	GCS

11.4.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastinggeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF2	BG4 - ULS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF9	156,00	GCS Lengte
GFF12	BG4 - ULS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF7	-737,00	GCS Lengte
GFF13	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM13	397,80	GCS Lengte
GFF14	BG4 - ULS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF8	-737,00	GCS Lengte
GFF15	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM14	397,80	GCS Lengte
GFF16	BG4 - ULS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF10	156,00	GCS Lengte
GFF18	BG4 - ULS 2	E2	X	Punt Kracht	FF11	0,00	GCS Lengte
GFF19	BG4 - ULS 2	E2	X	Punt Kracht	FF12	0,00	GCS Lengte
GFF20	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM10	-4914,00	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF22	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM15	0,00	GCS Lengte
GFF24	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM16	0,00	GCS Lengte
GFF29	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM11	862,00	GCS Lengte
GFF31	BG4 - ULS 2	E2	My	Punt Moment	FM12	862,00	GCS Lengte
GFF46	BG4 - ULS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM9	-4914,00	GCS Lengte

11.4.3. Belasting grafisch



11.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	SLS 1	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

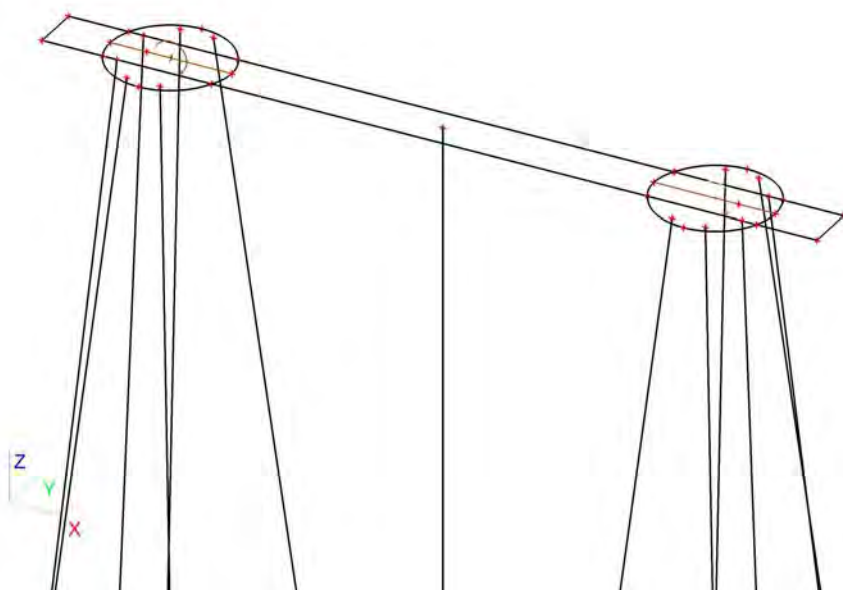
11.5.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM17	Mx	Moment	Alle	Auto	-1805,00	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM18	Mx	Moment	Alle	Auto	-1805,00	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM19	My	Moment	Alle	Auto	10053,00	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM20	My	Moment	Alle	Auto	10053,00	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM21	Mx	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM22	Mx	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM23	My	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM24	My	Moment	Alle	Auto	165,75	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM29	Mx	Moment	Alle	Auto	459,00	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM30	Mx	Moment	Alle	Auto	459,00	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM31	My	Moment	Alle	Auto	400,35	BG5 - SLS 1	2,450	0,750	0,000	-14,960	0,757	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM32	My	Moment	Alle	Auto	400,35	BG5 - SLS 1	18,850	0,750	0,000	1,440	0,757	0,000	GCS

11.5.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF3	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM19	10053,00	GCS Lengte
GFF8	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM17	-1805,00	GCS Lengte
GFF11	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM18	-1805,00	GCS Lengte
GFF17	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM20	10053,00	GCS Lengte
GFF21	BG5 - SLS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF13	-471,00	GCS Lengte
GFF23	BG5 - SLS 1	E2	Z	Punt Kracht	FF14	-471,00	GCS Lengte
GFF26	BG5 - SLS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF15	65,00	GCS Lengte
GFF28	BG5 - SLS 1	E2	Y	Punt Kracht	FF16	65,00	GCS Lengte
GFF30	BG5 - SLS 1	E2	X	Punt Kracht	FF17	257,00	GCS Lengte
GFF32	BG5 - SLS 1	E2	X	Punt Kracht	FF18	257,00	GCS Lengte
GFF38	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM29	459,00	GCS Lengte
GFF40	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM30	459,00	GCS Lengte
GFF47	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM21	165,75	GCS Lengte
GFF48	BG5 - SLS 1	E2	Mx	Punt Moment	FM22	165,75	GCS Lengte
GFF49	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM23	165,75	GCS Lengte
GFF50	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM24	165,75	GCS Lengte
GFF55	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM31	400,35	GCS Lengte
GFF56	BG5 - SLS 1	E2	My	Punt Moment	FM32	400,35	GCS Lengte

11.5.3. Belasting grafisch



11.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG6	SLS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

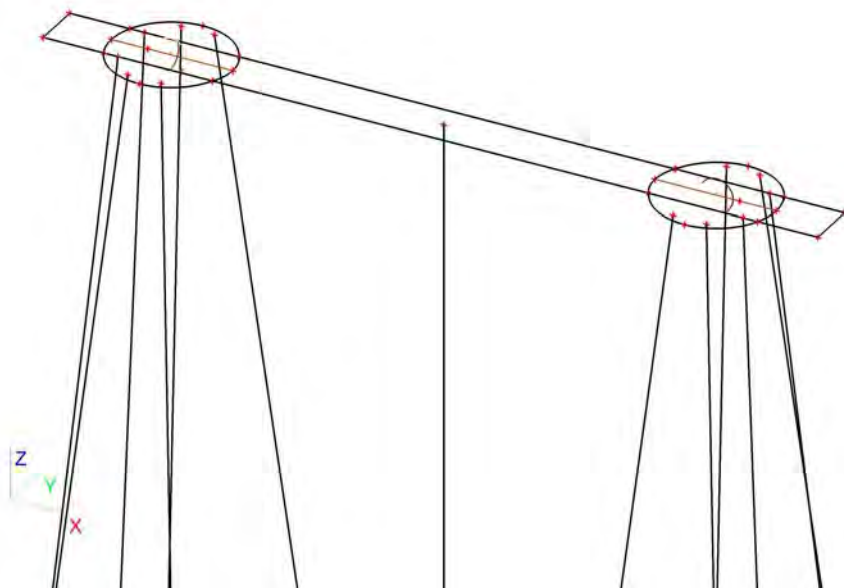
11.6.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	System
Vrij puntmoment	FM25	Mx	Moment	Alle	Auto	-5585,00	BG6 - SLS 2	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM26	Mx	Moment	Alle	Auto	-5585,00	BG6 - SLS 2	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM27	My	Moment	Alle	Auto	6660,00	BG6 - SLS 2	2,450	0,750	0,000	1,450	0,750	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM28	My	Moment	Alle	Auto	6660,00	BG6 - SLS 2	18,850	0,750	0,000	17,850	0,750	0,000	GCS

11.6.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	System Locatie
GFF33	BG6 - SLS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF19	-592,00	GCS Lengte
GFF34	BG6 - SLS 2	E2	Z	Punt Kracht	FF20	-592,00	GCS Lengte
GFF35	BG6 - SLS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF21	180,00	GCS Lengte
GFF36	BG6 - SLS 2	E2	Y	Punt Kracht	FF22	180,00	GCS Lengte
GFF37	BG6 - SLS 2	E2	X	Punt Kracht	FF23	157,00	GCS Lengte
GFF39	BG6 - SLS 2	E2	X	Punt Kracht	FF24	157,00	GCS Lengte
GFF51	BG6 - SLS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM25	-5585,00	GCS Lengte
GFF52	BG6 - SLS 2	E2	Mx	Punt Moment	FM26	-5585,00	GCS Lengte
GFF53	BG6 - SLS 2	E2	My	Punt Moment	FM27	6660,00	GCS Lengte
GFF54	BG6 - SLS 2	E2	My	Punt Moment	FM28	6660,00	GCS Lengte

11.6.3. Belasting grafisch



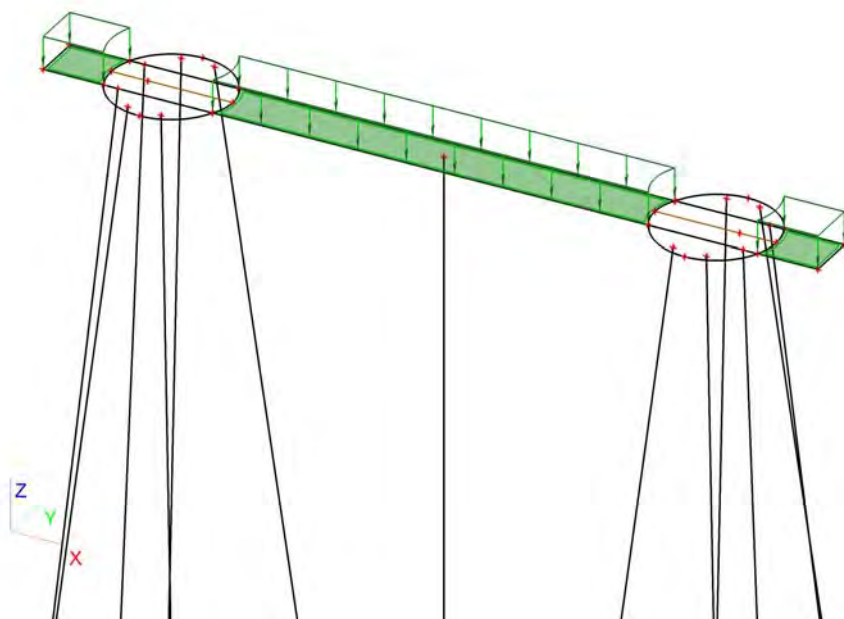
11.7. Belastingsgevallen - BG7

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7	Belasting op maaiveld	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.7.1. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF4	Z	Kracht	-10,00	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte
SF5	Z	Kracht	-10,00	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte
SF6	Z	Kracht	-10,00	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte

11.7.2. Belasting grafisch



12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi3	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi4	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi5	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,54
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,54
Combi6	Omhullende -	BG1 - Eigengewicht	0,54

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi6	Oterallende -	BG4 - ULS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,54
Combi7	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,00
Combi8	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	0,70
		BG2 - Grond	1,00
Combi9	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi10	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi11	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,60
Combi12	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,60

13. Verplaatsing van knopen SLS 1

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG5

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG5	Snede3	155	3,650	11,6	2,0	-6,6	-1,0	2,8	0,3
BG5	Snede2	19	3,000	11,7	2,0	-3,4	-1,0	2,7	-0,3
BG5	Snede3	126	2,250	11,6	2,0	-2,8	-1,0	2,8	0,3
BG5	Snede2	57	0,000	11,7	2,0	4,9	-1,0	2,8	-0,3
BG5	Snede2	14	1,750	11,7	2,0	0,0	-1,0	2,9	-0,3
BG5	Snede3	174	0,000	11,6	2,0	3,2	-1,0	2,6	0,2

14. Verplaatsing van knopen SLS 2

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG6

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG6	Snede3	155	3,650	7,1	5,2	-4,7	-4,7	1,7	1,8
BG6	Snede2	19	3,000	7,2	5,1	-2,7	-4,7	1,7	-1,6
BG6	Snede2	16	2,250	7,2	5,1	-1,4	-4,8	1,8	-1,6
BG6	Snede2	57	0,000	7,2	5,2	2,5	-4,7	1,8	-1,7
BG6	Snede2	14	1,750	7,2	5,1	-0,5	-4,8	1,8	-1,6
BG6	Snede3	174	0,000	7,1	5,2	1,5	-4,7	1,6	1,5

15. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

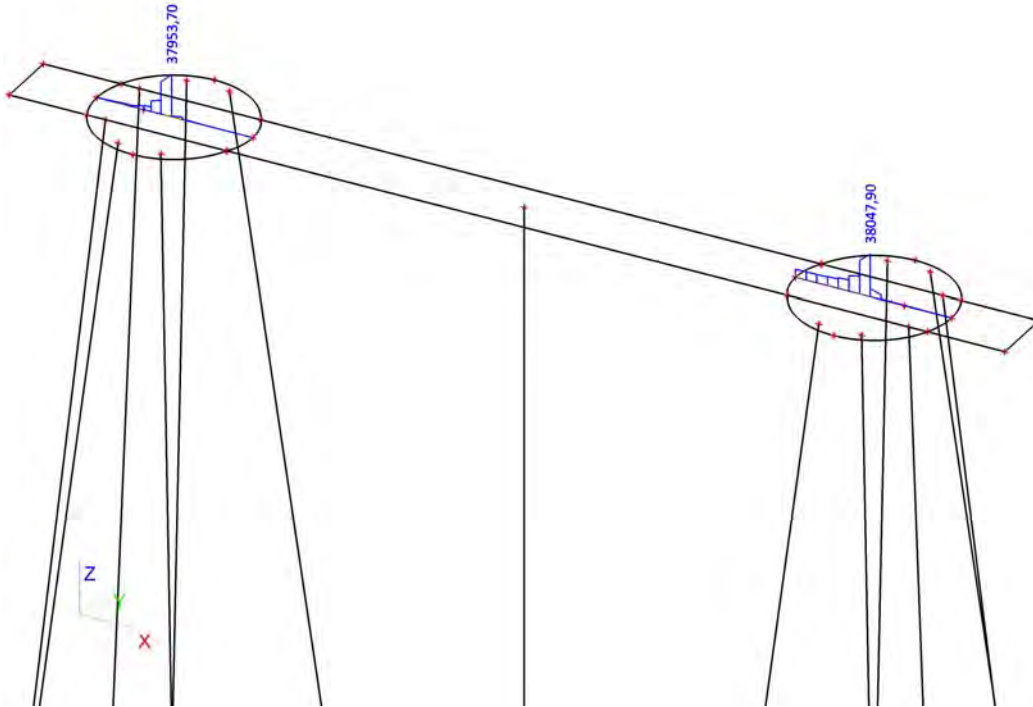
Selectie : Alle

Klasse : UGT

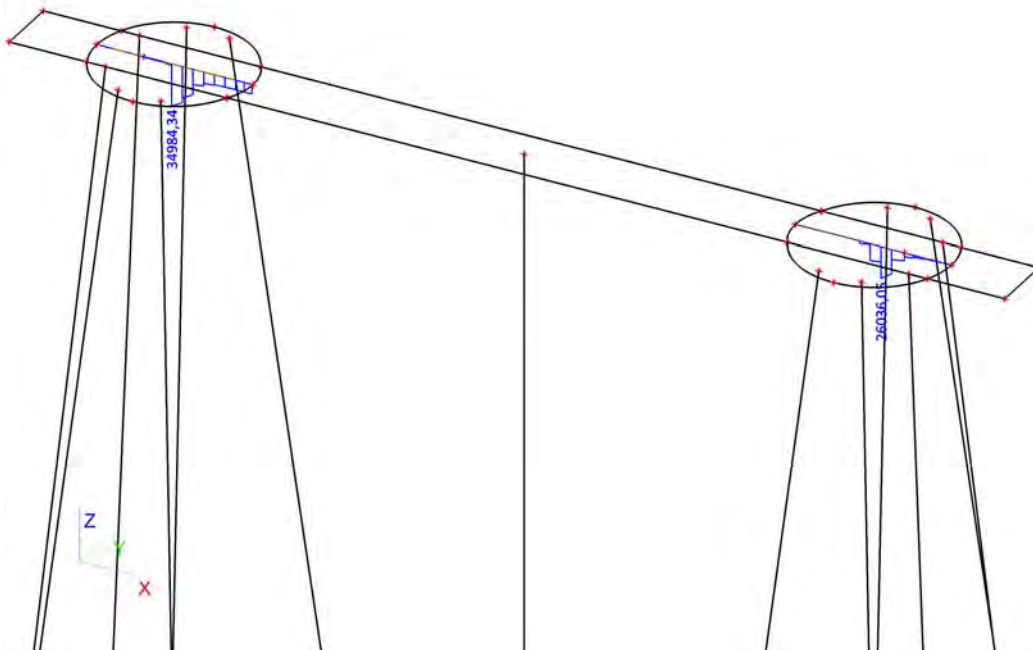
Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Slb76/S80	Combi2/1	18,224	-42,45	-60,32	-10,45	0,00	0,00	0,00
Slb78/S82	Combi2/1	18,224	42,17	-59,92	-10,38	0,00	0,00	0,00
Slb68/S54	Combi1/2	18,221	-31,64	44,05	-7,61	0,00	0,00	0,00
Sn58/K218	Combi5/3		-14,45	-13,91	-421,41	0,00	0,00	0,00
Sn72/K253	Combi2/1		-36,50	-51,69	1084,25	0,00	0,00	0,00
Sn50/K187	Combi1/2		-34,24	-33,00	1014,63	0,00	0,00	0,00
Sn14/K92	Combi6/4		25,60	-36,13	756,50	0,00	0,00	0,00
Sn9/K81	Combi1/2		1,63	2,37	56,84	0,00	0,00	0,00
Sn47/K176	Combi1/2		-27,24	-38,46	805,56	0,00	0,00	0,00
Sn50/K187	Combi2/5		-23,90	-22,94	712,73	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn9/K81	Combi1/6		1,14	1,68	42,59	0,00	0,00	0,00

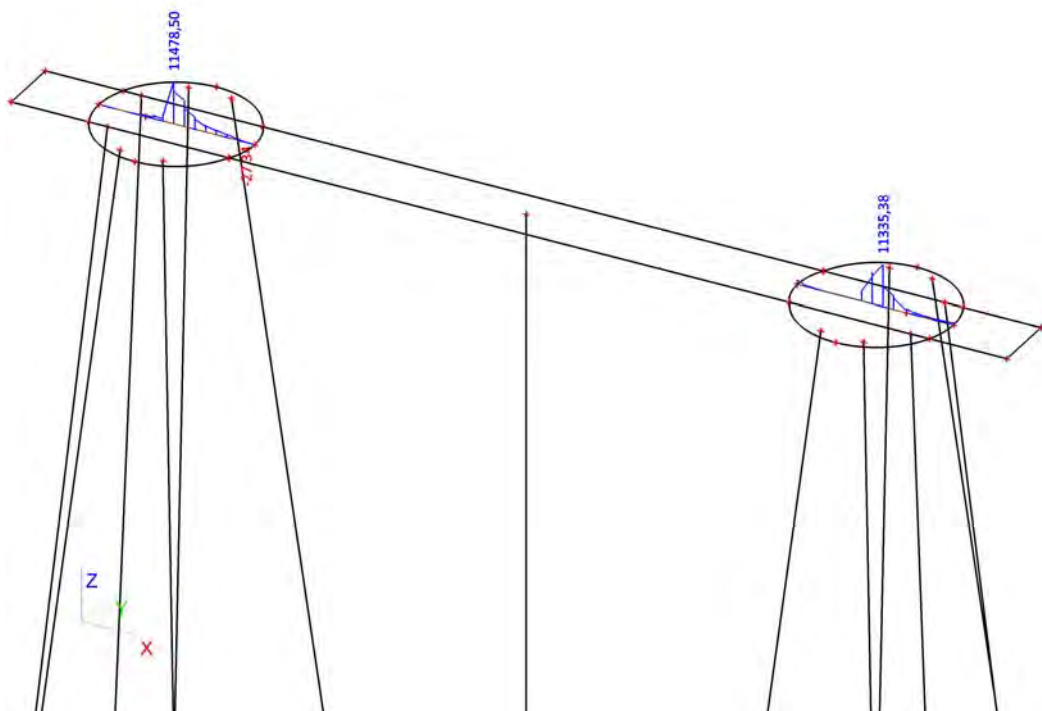
16. 2D element - Interne krachten; mxD+



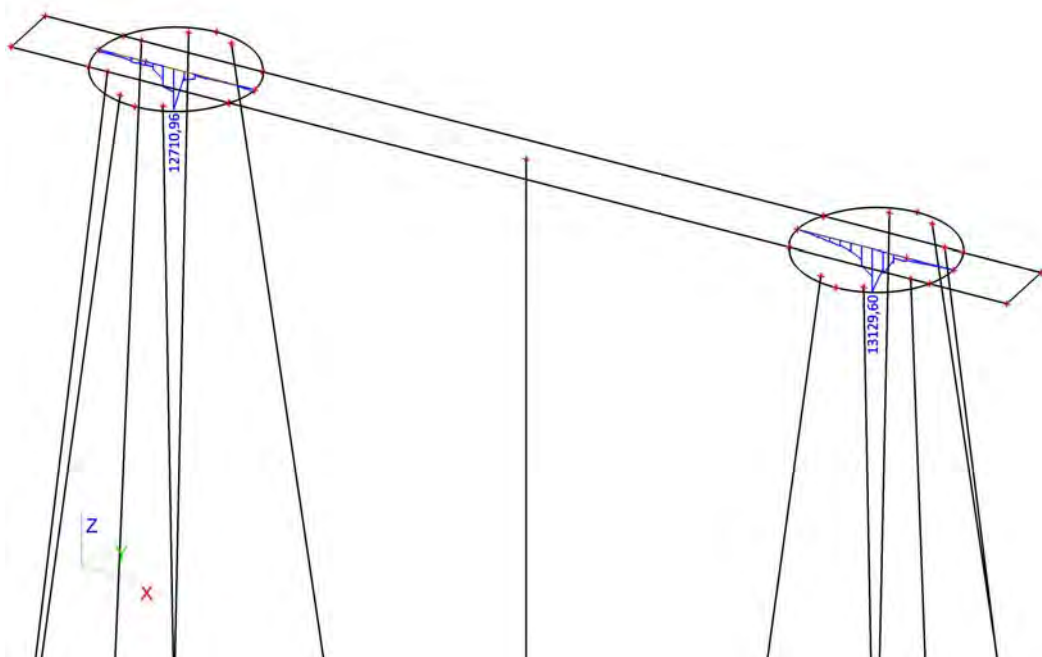
17. 2D element - Interne krachten; mxD-



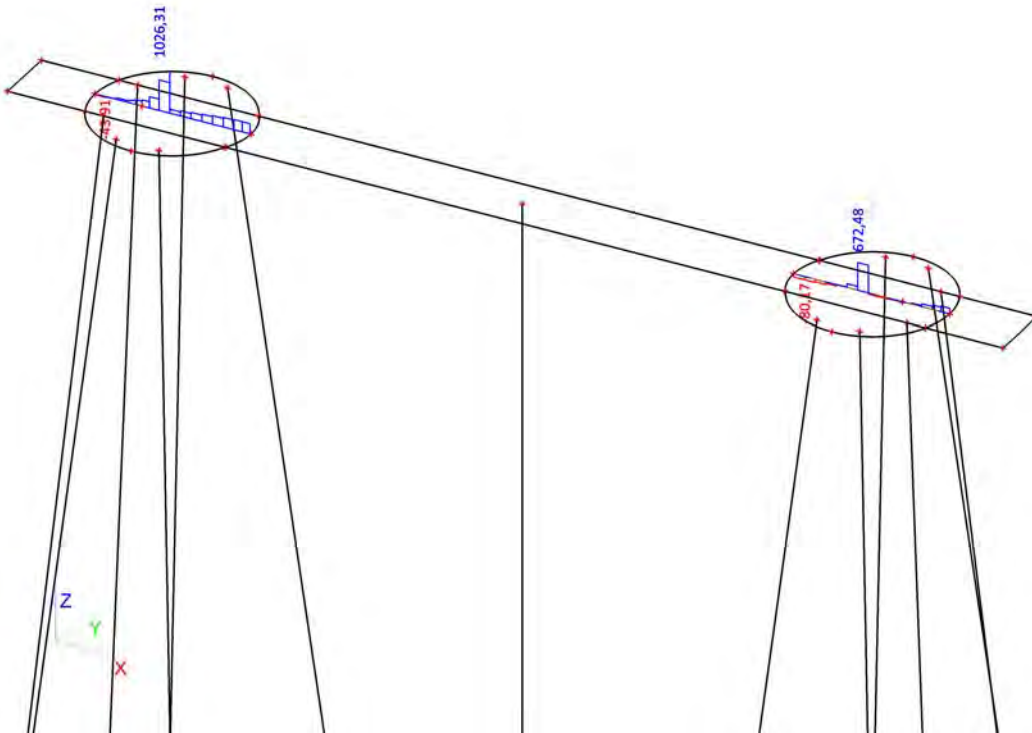
18. 2D element - Interne krachten; myD+



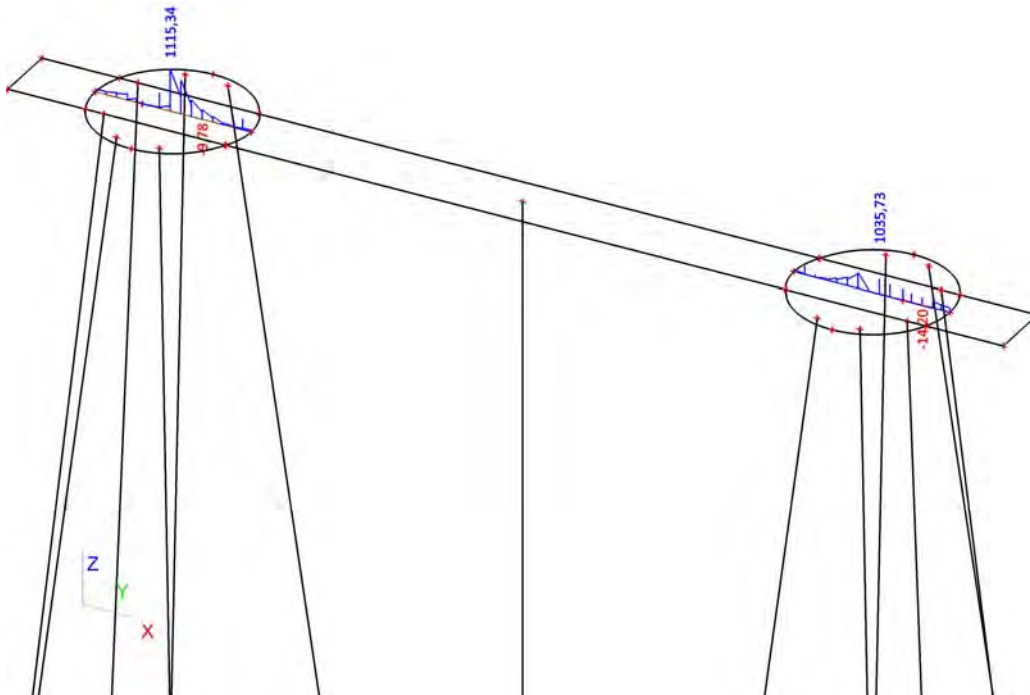
19. 2D element - Interne krachten; myD-



20. 2D element - Interne krachten; vx



21. 2D element - Interne krachten; vy



Constructieberekening mastfundatie type C

Project:
Randstad 380 kV Noordring

Opdrachtgever:
TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	19-07-2013	Eerste uitgave
01	06-08-2013	Tweede uitgave
02	02-10-2013	T.b.v. 3 ^e uitgave

Documentnummer: R3N-OWR-0005

<i>Opsteller</i> A.L.A. van Noort Constructeur	<i>Controleur</i> P. de Jager Ontwerpmanager	<i>Vrijgever</i> Arjan Hogenboom Project Manager
------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------



Distributie

Naam	Bedrijf
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Arjan Hogenboom	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
David van Loenen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michael Desmet	Fabricom
Hein Pijnappel	Mott MacDonald

Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1. Overzicht verschillende typen	4
1.1.1. Fundatietype A	5
1.1.2. Fundatietype B	5
1.1.3. Fundatietype C	6
1.1.4. Fundatietype D	6
1.1.5. Fundatietype F	7
1.2. Mastbeeld bij fundatie type C	8
1.3. Gerelateerde documenten	8
1.4. Openstaande punten	9
1.5. Revisiebeheer	9
2. Uitgangspunten en eisen	11
2.1. Uitgangspunten	11
2.2. Gehanteerde normen	11
2.3. Eisen	11
2.4. Vermoeiing	11
2.5. Materiaalgegevens	11
2.5.1. Betonkwaliteiten	11
2.5.2. Milieuklasse	12
2.5.3. Betondekking	12
2.5.4. Staalkwaliteiten	12
2.6. Veerconstante funderingspalen	12
3. Berekening poer type C	15
3.1. Geometrie	15
3.2. Belastingen en belastingcombinaties	15
3.2.1. Belastingfactoren	15
3.2.2. Belastinggevallen	16
3.2.3. Belastingcombinaties	18
3.3. Wisselende belastingen en vermoeiing	20
4. Verbinding mast-fundering	23
4.1. Berekening fundering	23
5. Bijlagen	24
Bijlage 1 Uitvoer SCIA Engineer – lage E-waarde (model 1)	25
Bijlage 2 Uitvoer SCIA Engineer – Matige E-waarde (model 2)	26

1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptraçé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft Tennet de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

BAM heeft op 8 juli 2013 het contract ondertekend met TenneT voor het ontwerp en realiseren van perceel 2. Het voorliggende document is onderdeel van het Definitief Ontwerp en behandelt de mastfundaties. Dit betreft ook de masten welke ter plaatse van een OSP zijn gelokaliseerd. De overige onderdelen van de OSP's zijn in een afzonderlijk document berekend evenals de funderingspalen.

Dit rapport betreft poer C. Een overzicht van de verschillende poertypen is gegeven is de ontwerpbasis R3N-OWR-0001.

1.1. OVERZICHT VERSCHILLENDE TYPEN

Binnen het project komen verschillende typen masten voor.

De verschillen komen voort uit:

- aantal systemen dat een mastenpaar draagt, 2 systemen (2x380 kV) of 4 systemen (2x380 kV en 2x150 kV),
- de functie van de mast, Steunmast, Hoekmast of Eindmast,
- maximale veldlengte tussen masten 350 of 400 m,
- aanpassingen aan mast (b.v. +10 m extra hoogte).

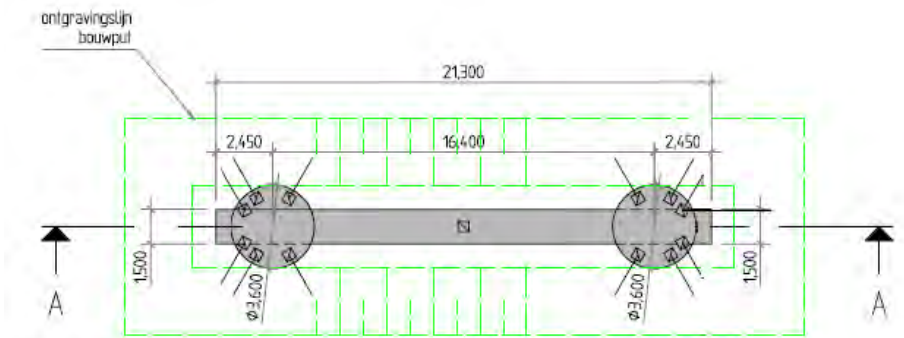
Elke mast heeft een eigen belastingpatroon. Na analyse van de verschillende belastingen en geometrische eisen zijn er uiteindelijk 5 mastfundatie typen bepaald. Met deze 5 typen is er voor elke mast een geschikte fundatie beschikbaar.

De fundatietypen zijn hieronder weergegeven.

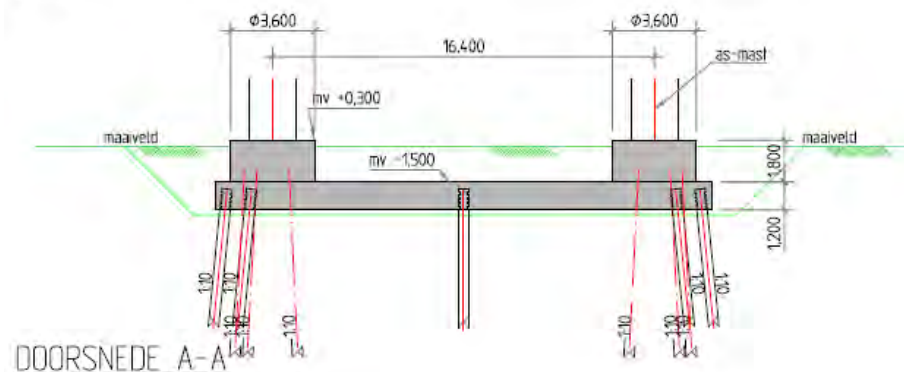
1.1.1. FUNDATIETYPE A

Toegepast bij masttype:

- W2S400 + 5
- W2S350 + 5
- W2S400A+10



BOVENAANZICHT
Schaal 1200



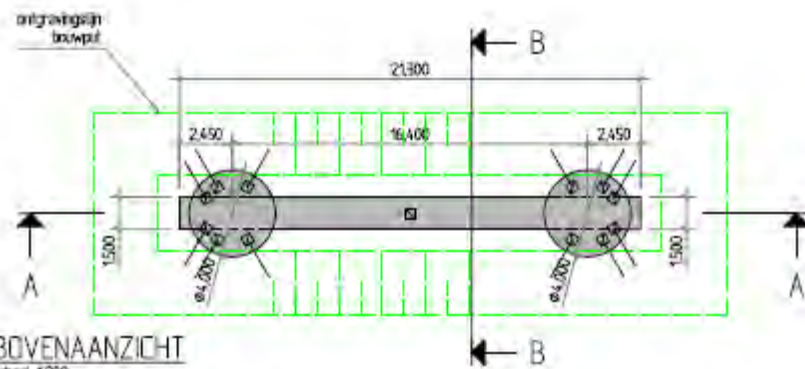
DOORSNEDE A-A
Schaal 1200

1.1.2. FUNDATIETYPE B

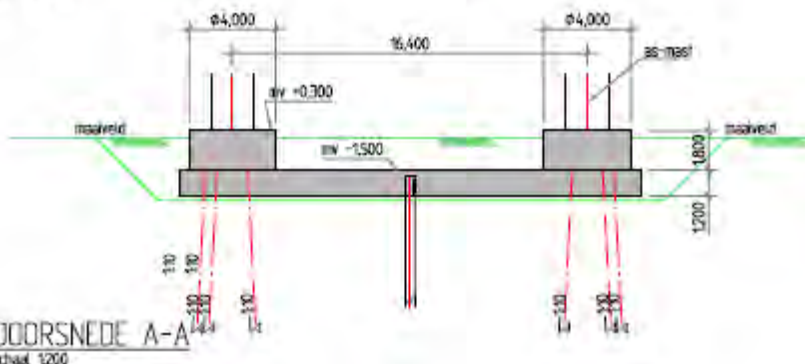
Toegepast bij masttype:

- W4S400Z + 5
- W2S400 + 24
- W2S400 + 24
- W4S400Z + 14

Opm: verschil met type A is diameter opstort.



BOVENAANZICHT
Schaal 1200

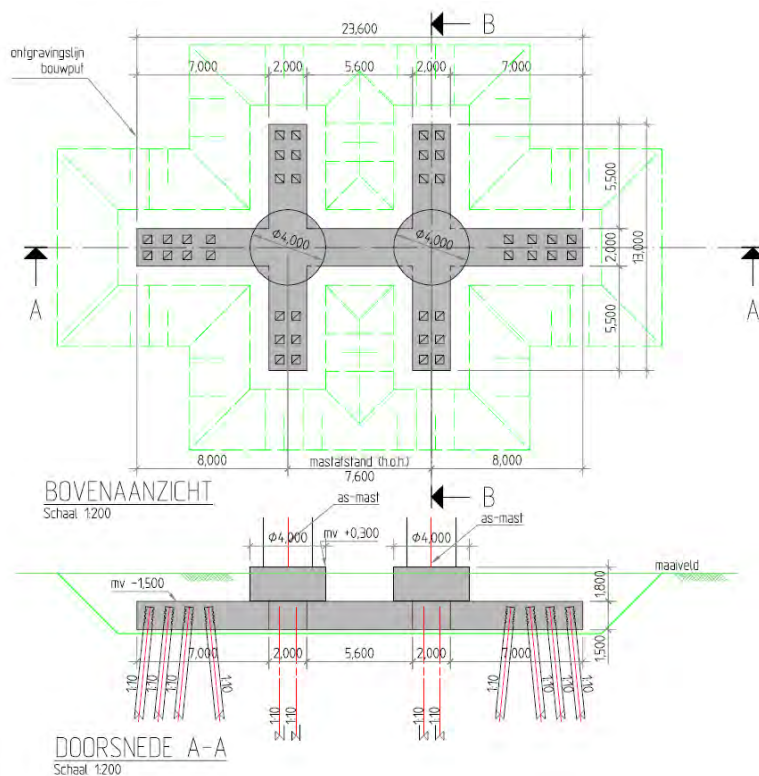


DOORSNEDE A-A
Schaal 1200

1.1.3. FUNDATIETYPE C

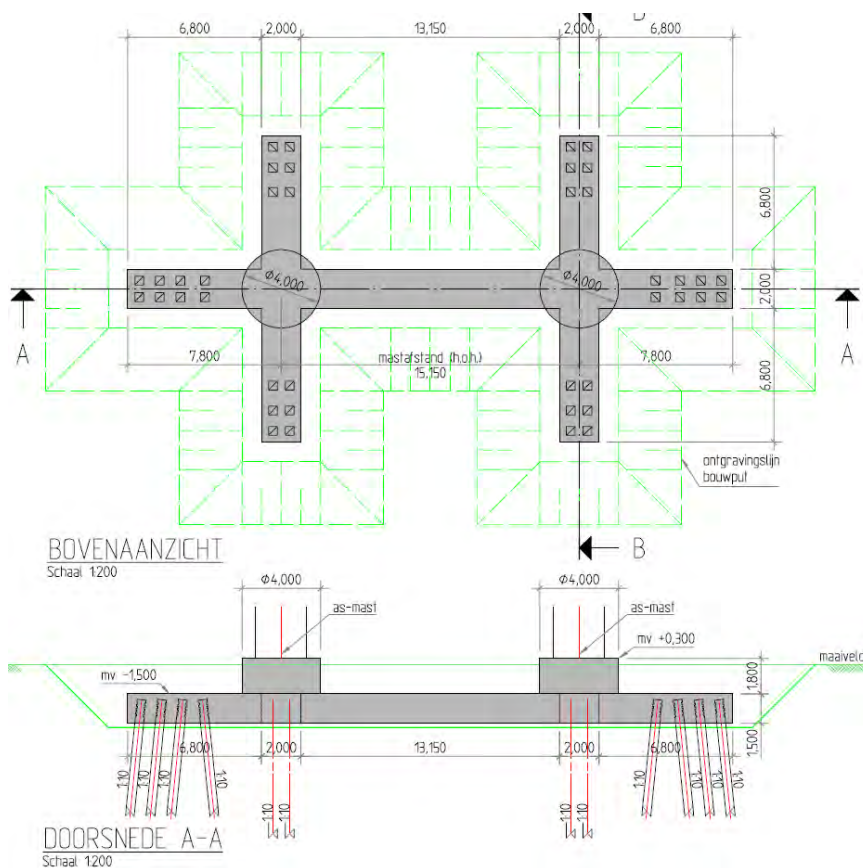
- Toegepast bij masttype:
 W2H400 + 5
 W2H400 + 5
 W2H400 + 10
 W2H400 + 10 mast 133
 W2H400 + 15

Opm: mast 133 was in de oude nummering mast 82.



1.1.4. FUNDATIETYPE D

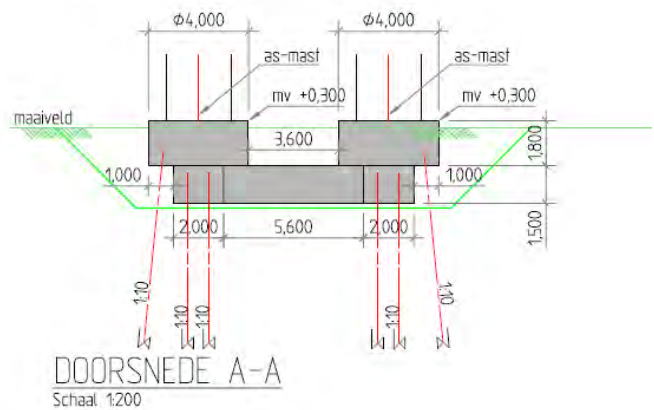
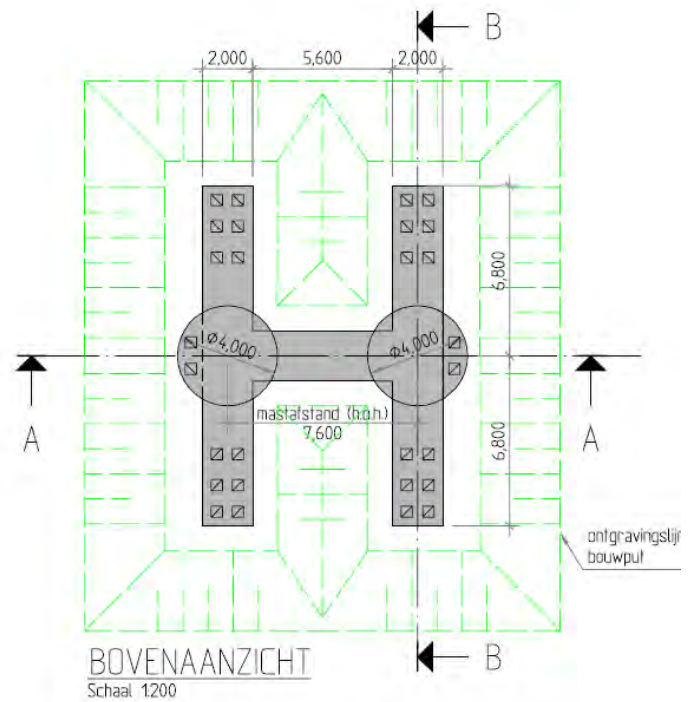
- Toegepast bij masttype:
 W4H400Z + 5 (Afstap 150kV)
 W4H400Z +10 (Afstap 150kV)



1.1.5. FUNDATIETYP F

Toegepast bij masttype:

- W2E350 + 5
- W2E400
- W2E350



1.4. OPENSTAANDE PUNTEN

De volgende punten dienen in een latere fase nader uitgewerkt te worden:

- Aarding, de wijze van aarden kan invloed hebben op de vermoeiing van het wapeningsstaal.
- Temperatuursinvloeden op fundering
- Model verbeteren d.m.v. dummy elementen aan bovenzijde palen
- Invloed krimp op fundering
- Optimalisatie wapening
- Optimalisatie palen
- Detailontwerp prefab beton\
- H.o.h afstand masten aanpassen van 7600 naar 7500 mm

1.5. REVISIEBEHEER

Aangepast in 2^e uitgave

Er zijn nog vrijwel geen grondgegevens beschikbaar. Dit rapport is een principe berekening. Toegevoegd zijn enkele betonberekeningen. Daarnaast zijn er nu 2 modellen van de fundering gedraaid.

Aangepast in 3^e uitgave

Dit is de 3^e uitgave. In deze revisie is toegevoegd:

- Mastbeeld toegevoegd,
- Nadere uitwerking milieuklasse
- Masttype W2H400 + 15 was in het overzicht zowel bij poer type C als D genoemd. Mast komt op type C.
- Masttype W2S400A+10 ontbrak in het overzicht. Toegevoegd bij poertype A
- Toelichting koppeling mast met fundatie



2. UITGANGSPUNTEN EN EISEN

2.1. UITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten vermeldt in de ontwerpnota R3N-OWR-00001 dienen als basis voor het ontwerp van de fundatie van de Wintrackmasten.

Op de funderingen worden de lasten geplaatst zoals afgeleid in document R3N-OWR-0033 'Bepaling belasting mastfundaties'.

2.2. GEHANTEERDE NORMEN

De normen zoals vermeld in ontwerpnota R3N-OWN-0001 §3 zijn gehanteerd bij het ontwerp.

2.3. EISEN

De eisen zoals vermeld in ontwerpnota R3N-OWN-0001 §3 zijn gehanteerd bij het ontwerp.

Voor de masten gelden specifiek onderstaande eisen:

- De fundamente van de staalconstructies ten behoeve van de masten worden gedimensioneerd op een maximale vervorming van 0.005 RAD onder representatieve waarden van de belastingen;
- Tot 1,5 m diepte mag de straalomtrek van de fundering niet groter zijn dan 1,0 m meer dan de straal van de mast;
- De ZRO-breedte tussen de (schoor)paalpunten en andere ondergrondse constructies van de masten is maximaal 2x 22 m voor de 2x 380kV (solo) verbinding en 2 x 27 m voor de 2 x 150 kV/380 kV (combi) verbinding;
- Tolerantie van mastlocatie naar buiten is 10 cm, tolerantie naar binnen is 0 cm.

2.4. VERMOEIING

De aan te leggen fundamente worden gedimensioneerd op een vermoeiingsbelasting. De wisseling van belasting komt uit wind. Het aantal en de grote van de wisselingen gedurende 50 jaar is bepaald conform de ROK. De toetsingsprocedure van de constructie conform NEN-EN 1992-1-1:2005.

2.5. MATERIAALGEGEVENS

In onderstaande paragrafen worden de gehanteerde materiaaleigenschappen benoemd.

2.5.1. BETONKWALITEITEN

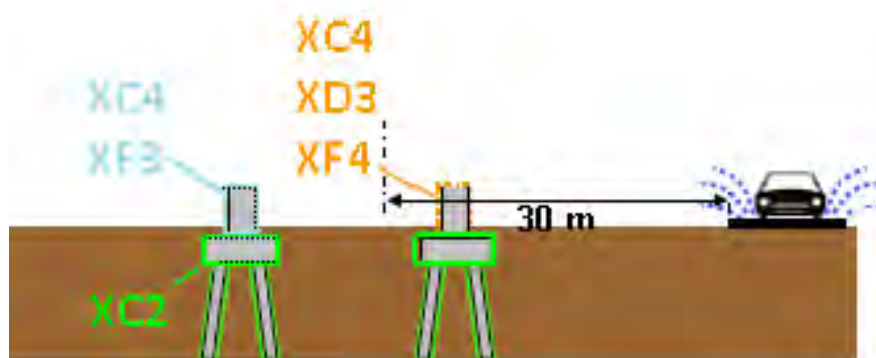
Voor het constructief beton worden bij de detaillering de volgende sterkteklassen aangehouden. De betonkwaliteit van de ronde opstort (C35/45) is voorgeschreven. Bij gescheurd beton wordt in eerste instantie gerekend met $E_{\text{beton;gescheurd}} \approx 1/3 E_{\text{beton;ongescheurd}}$. Tevens is een ca. 2 x zo hoge E-modulus beschouwd.

Onderdeel	Sterkteklasse	Elasticiteitsmodulus [N/mm ²]		
		ongescheurd	Gescheurd lage E	Gescheurd matige E
in het werk gestort gewapend beton:	C30/37	31.000	11.000	22.00
in het werk gestort gewapend beton, ronde opstort	C35/45	33.500		
geprefabriceerd beton (U-bakken):	C35/45	33.500		
geprefabriceerd voorgespannen beton (palen):	C45/55	36.000		

Tabel 2.5.1-1 Betonkwaliteiten

2.5.2. MILIEUKLASSE

Voor de betondelen welke meer dan 1,0 m onder maaiveld liggen geldt milieuklasse XC2
Voor de hoger gelegen betondelen is de milieuklasse afhankelijk van de aanwezigheid van openbare wegen.
De wegen naar de OSP's zullen niet gestrooid worden en bovendien nauwelijks bereden worden, waardoor het wegspreiden van water met doozouten niet aan de orde is. De afstanden in onderstaande schets geldt voor snelwegen, bij ander wegen zou deze eventueel kleiner kunnen.



2.5.3. BETONDEKKING

Betondekking conform NEN EN 1992-1-1:2011

$$c_{\min} = \max \{c_{\min,b}; c_{\min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}\} \quad (4.2)$$

waarin:

- $c_{\min,b}$ is de minimumdekking op basis van de aanhechtingseisen, zie 4.4.1.2 (3);
- $c_{\min,dur}$ is de minimumdekking op basis van de milieu-omstandigheden, zie 4.4.1.2 (5);
- $\Delta c_{dur,\gamma}$ is een aanvullende veiligheidsmarge, zie 4.4.1.2 (6);
- $\Delta c_{dur,st}$ is een reductie van de minimumdekking bij gebruik van roestvast staal, zie 4.4.1.2 (7);
- $\Delta c_{dur,add}$ is een reductie van de minimumdekking bij gebruik van aanvullende bescherming, zie 4.4.1.2 (8).

De verwachting is dat $c_{\min,b}$ maatgevend wordt. Deze waarde is afhankelijk van de staafdiameter, welke nog niet bekend is. Betondekking wordt in UO bepaald.

2.5.4. STAALKWALITEITEN

Voor het wapeningsstaal worden de volgende staalkwaliteiten aangehouden:

Omschrijving	Kwaliteit
betonstaal (staven)	B500 B
betonstaal (gepunte wapeningsnetten):	B500 B

Tabel 2.5.2 Staalkwaliteiten

2.6. VEERCONSTANTE FUNDERINGSPALEN

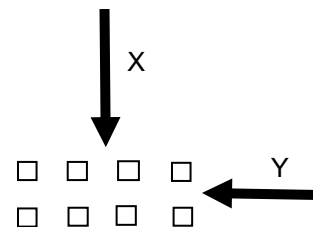
De constructie wordt gefundeerd op prefab betonpalen. De palen worden horizontaal gesteund door de grond wat resulteert in een horizontale beddingconstante op de funderingspaal. Verticaal wordt de funderingspaal gesteund door een verticale puntveer. Beide veerconstanten zijn bepaald door de geotechnische adviseur in rapport R3N-OWR-0008.

In het model wordt gerekend met een verticale veerstijfheid van 90.000 kN/m.
Voor de horizontale bedding worden onderstaande waarden aangehouden.



In de volgende tabellen worden deze gereduceerde beddingsconstanten gepresenteerd.

X-richting		Voor ESA berekeningen			
soort	b.k. laag	per m ² paal		per m'paal	
		$k_{h,rep,laag}$	$k_{h,rep,hoog}$	$k_{h,rep,laag}$	$k_{h,rep,hoog}$
	[m+ NAP]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m/m]	[kN/m/m]
Veen	-1.6	1,400	3,200	700	1,600
Klei	-2.7	500	1,200	300	600
Veen	-5.1	1,400	3,200	700	1,600
Klei	-6.0	800	1,800	400	900
Veen	-11.2	1,400	3,200	700	1,600
Zand	-12.1	13,600	30,600	6,900	15,600
Zand	-22.0	16,300	36,700	8,300	18,700



Tabel 6 - Horizontale beddingsconstanten voor belasting uit de X-richting

Y-richting		Voor ESA berekeningen			
soort	b.k. laag	per m ² paal		per m'paal	
		$k_{h,rep,laag}$	$k_{h,rep,hoog}$	$k_{h,rep,laag}$	$k_{h,rep,hoog}$
	[m+ NAP]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m/m]	[kN/m/m]
Veen	-1.6	1,000	2,300	500	1,200
Klei	-2.7	400	900	200	400
Veen	-5.1	1,000	2,300	500	1,200
Klei	-6.0	600	1,300	300	700
Veen	-11.2	1,000	2,300	500	1,200
Zand	-12.1	9,800	22,100	5,000	11,300
Zand	-22.0	11,800	26,500	6,000	13,500

Tabel 7 - Horizontale beddingsconstanten voor belasting uit de Y-richting

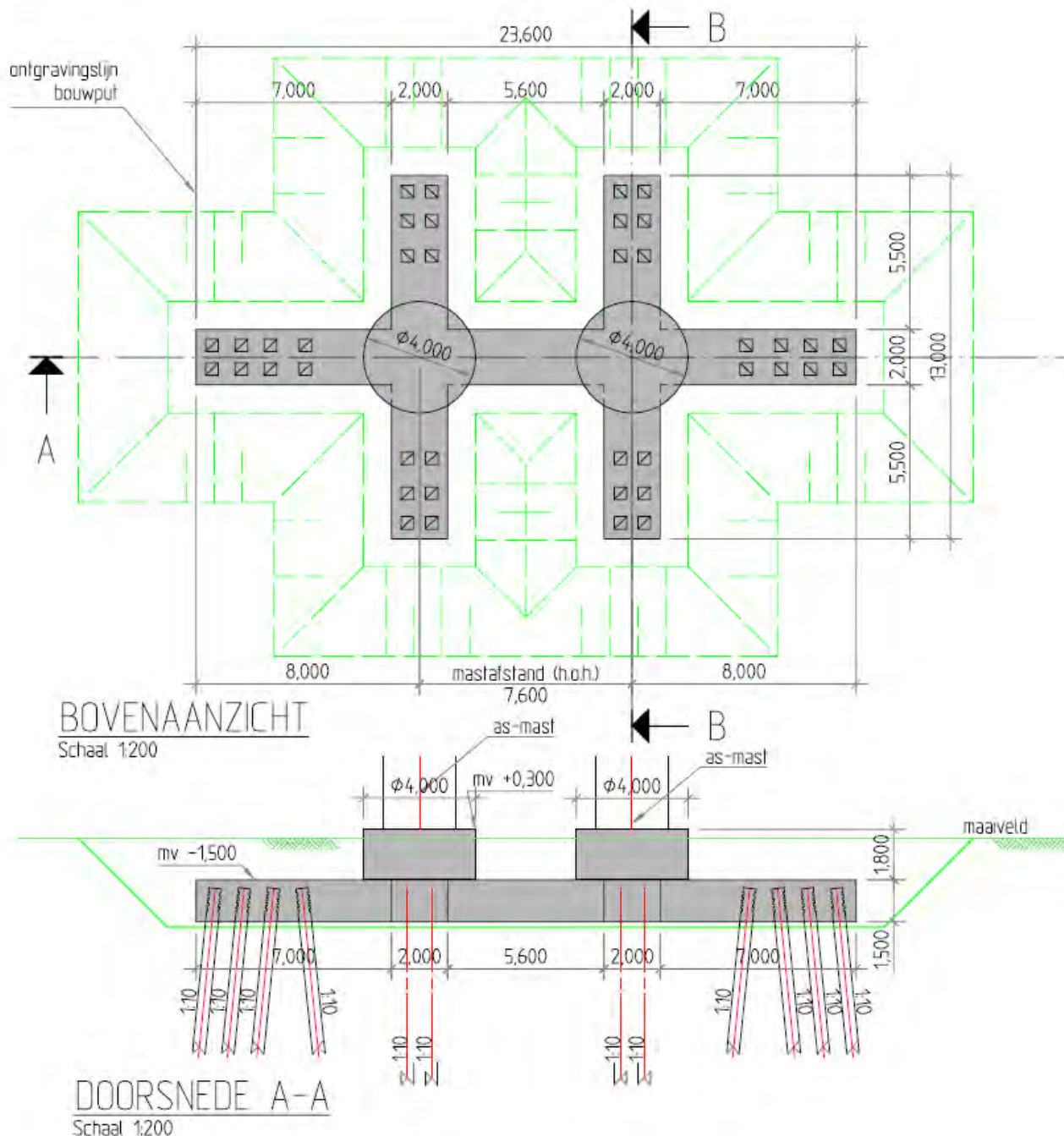
Figuur 3 Horizontale beddingsconstanten per belastingsrichting

Voor alle richtingen is steeds de lage waarde van de beddingsconstante, richting Y aangehouden.

3. BEREKENING POER TYPE C

3.1. GEOMETRIE

De geometrie van de type C poeren is als volgt:



3.2. BELASTINGEN EN BELASTINGCOMBINATIES

3.2.1. BELASTINGSFACTOREN

De belasting uit de poeren bestaat vooral uit lasten uit de mast cq lijnen. Deze lasten zijn, incl. partiële factoren gegeven door de opdrachtgever op basis van een rapport van KEMA.

Daarnaast zijn er lasten op de poeren zelf. Hiervoor geldt dat vergelijking 6.10 b van de EN 1990 maatgevend is. Gecombineerd met CC3 gelden de volgende partiële factoren:

$$\begin{aligned}\gamma_G \text{ (ongunstig)} &= 1,3 \\ \gamma_G \text{ (gunstig)} &= 0,9 \quad (\text{zie §3.2.2, op eigen gewicht fundering wordt factor 0,54 toegepast}) \\ \gamma_Q &= 1,65\end{aligned}$$

Opmerking: De meeste lasten zijn door de klant incl de factoren gegeven. Bovenstaande factoren hebben dus alleen invloed op het eigen gewicht, grond en belastingen op maaiveld.

3.2.2. BELASTINGSGEVALLEN

Eigen gewichtpoer

Eigen gewicht van de betonconstructie wordt gegenereerd in het model. Er wordt gerekend met een eigengewicht voor beton van 2500 kg/m^3 .

Omdat er ook trek op de palen komt, is eigen gewicht al snel een gunstige belasting (druk eenvoudiger op te nemen dan trek). Indien de poer zich onderwater bevindt zal er een opwaartse kracht gelijk aan het gewicht van het verplaatste water op de poer aanwezig zijn. Het effectieve gewicht van de poer reduceert hierdoor tot 1500 kg/m^3 . Inclusief partiële factor van 0,9 volgt 1350 kg/m^3 . In totaal bedraagt de factor dan dus $1350/2500 = 0,54$.

Eigen gewicht grond op poer

Op de poer ligt 1,5 m grond. Indien het grondwater lager ligt, is de last:

$$1,5 * 17 = 25,5 \text{ kN/m}^2$$

Bij waterstand gelijk aan 0,5m onder maaiveld niveau is de last:

$$0,5 * 17 + 1,0 * (17-10) = 15,5 \text{ kN/m}^2$$

Inclusief partiële factor van 0,9 volgt $13,95 \text{ kN/m}^2$. In totaal bedraagt de factor dan dus $13,95/25,5 = 0,54$.

Reken met droge grond en pas een partiële factor van 0,54 op eigen gewicht poer en grond toe in het geval deze gunstig werken.

Belastingen uit de mast

Zie rapport 'Ableiding belasting uit masten'.

Er wordt gerekend met de volgende, donker aangegeven ULS en SLS lasten uit het rapport. De overige lasten zijn met deze gevallen afgedekt.

Voor het variabele deel dat zijn oorsprong vindt in wind, wordt gerekend met:

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,6	0,2	0

ULS

Mast	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W2H400+5	90 deg	3	0	37867	1025	0	943
W2H400+5	0 deg	1b	665	16478	682	23	401
W2H400+5	45 deg	1a	14930	27013	682	382	678
W2H400+5	90 deg	1a	21715	14294	385	527	379
W2H400+5	-45 deg	3	26019	14403	398	644	358
W2H400A+5 (mast 74)	0 deg	3	1034	31674	1024	36	784
W2H400A+5 (mast 74)	90 deg	1a	1308	36670	903	53	910
W2H400A+5 (mast 74)	-45 deg	1a	15738	26743	678	415	667
W2H400A+5 (mast 74)	90 deg	1a	21715	14294	385	527	379
W2H400A+5 (mast 74)	-45 deg	3	26019	14403	398	644	358
W2H400+10	0 deg	3	1300	38231	1280	42	829
W2H400+10	90 deg	3	0	45178	1276	0	990
W2H400+10	45 deg	1a	17515	32392	853	404	726
W2H400+10	0 deg	3	1300	26959	1176	42	582
W2H400+10	90 deg	1a	0	33107	1139	0	757
W2H400+10	90 deg	3	0	33678	1172	0	738
W2H400+10	45 deg	1a	8721	25248	855	218	575
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	3	4565	34528	1258	152	731
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	1a	1574	41927	1127	53	931
W2H400+10 (mast 82)	-45 deg	1a	18211	30577	848	430	682
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	3	3002	24614	1167	99	522
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	1a	1233	31402	1133	42	712
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	1b	21118	11542	847	471	245
W2H400+15	0 deg	3	1560	40126	1413	47	785
W2H400+15	90 deg	1a	0	49086	1264	0	1006
W2H400+15	45 deg	1a	20418	35375	952	433	725
W2H400+15	0 deg	1a	5546	1538	1284	167	18
W2H400+15	0 deg	3	1560	2784	1425	47	31
W2H400+15	90 deg	1a	0	21043	1265	0	422
W2H400+15	0 deg	1a	5546	1201	964	167	14

**Constructieberekening mastfundatie
type C
Randstad 380 kV Noordring**



SLS

Type	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwers}	N	V _{langs}	V _{dwers}
W2H400+5	0 deg	1b	2363	20045	757	81	512
W2H400+5	45 deg	1a	8801	23569	757	234	595
W2H400+5	90 deg	3	2363	31280	835	81	794
W2H400+5	-45 deg	1a	8108	23569	757	234	595
W2H400A+5 (mast 74)	0 deg	1b	3321	19716	753	120	499
W2H400A+5 (mast 74)	90 deg	3	4602	30221	821	172	751
W2H400A+5 (mast 74)	-45 deg	1a	8941	23276	753	269	583
W2H400+10	0 deg	3	3081	33806	1046	99	765
W2H400+10	45 deg	1a	10468	28323	949	253	639
W2H400+10	90 deg	1a	3081	32890	946	99	734
W2H400+10	90 deg	3	3081	37539	1043	99	843
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	1a	4010	21112	949	130	481
W2H400+10 (mast 82)	45 deg	3	4263	32798	1029	158	726
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	1a	4307	31284	941	140	691
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	3	5665	34675	1028	186	765
W2H400+10 (mast 82)	-45 deg	1a	10407	26626	945	283	597
W2H400+15	0 deg	3	3697	35947	1157	111	742
W2H400+15	45 deg	1a	12353	30742	1060	276	634
W2H400+15	90 deg	1a	3697	36518	1056	111	745
W2H400+15	90 deg	3	3697	40557	1154	111	830
W2H400+15	-45 deg	1a	11270	30742	1060	276	634

Belastingen op maaiveld

Op het maaiveld wordt gerekend met een verdeelde last van 10 kN/m^2 . Er is geen stempellast op de fundering voorzien. Echter, door spreiding van een puntlast over een diepte van 1,5 m, zal een lastvlak van 2 (breedte balk) x 3 ($2 \cdot 1,5$) = 6 m^2 ontstaan, waardoor bij 10 kN/m^2 dus ook een puntlast van 60 kN toelaatbaar is.

Voor deze belastingen wordt in de combinatie gerekend met:

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,7	0,5	0,3

3.2.3. BELASTINGCOMBINATIES

Belastingcombinaties in ULS conform vergelijking 6.10b van NEN EN 1990, waarbij:
 $0,7 \cdot 1,65 = 1,16$

En de belastingsfactoren voor de last uit de masten reeds in de ingevoerde belasting is meegenomen (factor 1,0 toegepast).

**Constructieberekening mastfundatie
type C
Randstad 380 kV Noordring**

Combining Knowledge and Experience



ULS							
Belastinggeval	Omschrijving	Combi 1	Combi 2	Combi 3	Combi 4	Combi 5	Combi 6
1	Eigen gewicht	1,3	1,3	1,3	1,3	0,54	0,54
2	Grond	1,3	1,3	1,3	1,3	0,54	0,54
3	Belasting mast ULS 1	1,0		0,6		1,0	
4	Belasting mast ULS 2		1,0		0,6		1,0
7	Belasting op maaiveld	1,16	1,16	1,65	1,65		

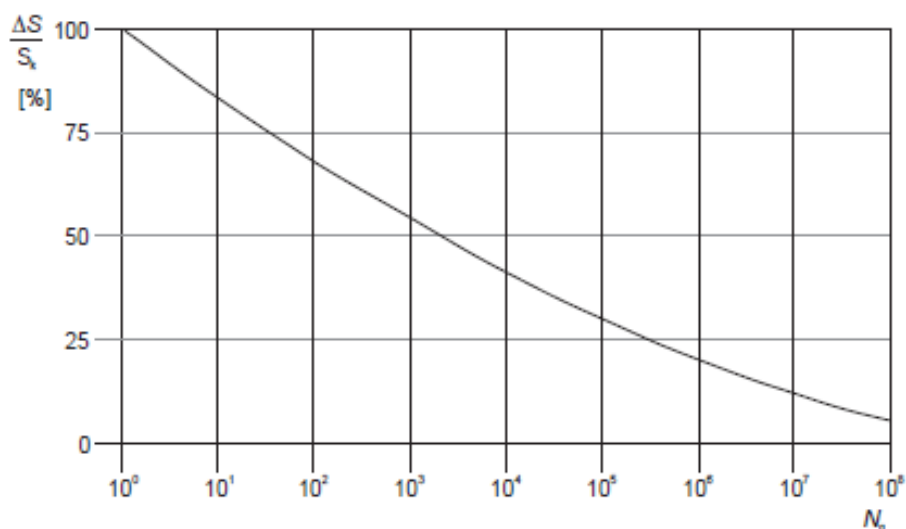
SLS							
Belastinggeval	Omschrijving	Combi 7	Combi 8	Combi 9	Combi 10	Combi 11	Combi 12
5	Eigen gewicht	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
6	Grond	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
5	Belasting mast SLS 1	1,0		0,6		1,0	
6	Belasting mast SLS 2		1,0		0,6		1,0
7	Belasting op maaiveld	0,7	0,7	1,0	1,0		

3.3. WISSELENDE BELASTINGEN EN VERMOEIING

Door de wisselende belastingen van wind dient belasting door vermoeiing te worden meegenomen. Bij vermoeiing is het aantal wisselingen en de grootte van de wisseling van belang. In de NEN-EN 1991-1-4:2005 is in bijlage B.3 een figuur opgenomen waarin de verhouding tussen de grootte van de windlast en het aantal keren dat deze optreedt weergegeven.

B.3 Aantal belastingen voor dynamische respons

(1) Figuur B.3 geeft het aantal keren N_g dat de waarden ΔS van een windeffect worden bereikt of overschreden gedurende een periode van 50 jaar. ΔS wordt uitgedrukt in percentage van de waarde S_k , waar S_k het effect is van een windbelasting met een herhalingsijd van 50 jaar.



Figuur B.3 — Aantal windvlaagbelastingen N_g voor een effect $\Delta S/S_k$ gedurende een herhalingsijd van 50 jaar

De relatie wordt omschreven met de volgende uitdrukking

$$\frac{\Delta S}{S_k} = 0,7 \cdot (\log(N_g))^2 - 17,4 \cdot \log(N_g) + 100 \quad (\text{B.9})$$

Bij vermoeiing wordt bij een bepaald spanningsniveau het aantal wisselingen op dit spanningsniveau bepaald en vervolgens wordt dit vergeleken met het aantal toelaatbare wisselingen op dat spanningsniveau. Door dit voor de voorkomende spanningsniveaus te doen is de weerstand tegen vermoeiing te controleren.

In de ROK van RWS is bovenstaande verdeling gediscretiseerd tot onderstaande tabel:

Tabel 5-1: Aantal wisselingen per windbelasting (referentieperiode 50 jaar)

$\Delta S / S_k$ (%)	n
100	1
98	1
90	8
75	90
61	900
48	9000
36	90000
25	900000
16	9000000
9	90000000

Van beton en wapeningsstaal is bekend hoeveel wisselingen bij een bepaald spanningsniveau toelaatbaar zijn. S_K is de spanning met een herhalings-tijd van 50 jaar (de spanning waarop de constructie ontworpen is).

Met bovenstaande gegevens is te bepalen welke maximale spanning t.g.v. wind eens in de 50 jaar toelaatbaar is opdat de constructie ook voldoende weerstand tegen vermoeiing heeft.

Wapening

De totale schade van de belastingen dient volgens de beschadigingsregel van Miner kleiner dan 1 te zijn.

De toetsingsprocedure per wisseling conform NEN-EN 1992-1-1:2005, §6.8.4:

Voor de wapening is gekeken naar de toelaatbare spanning voor:

- Rechte staven
- Staven gebogen met een doordiameter $2,5 \cdot D$
- Gelaste staven

Er volgt (zie berekening hieronder) dat voor gewone rechte staven er geen beperking is, echter gebogen of gelaste staven hebben de volgende spanningsbeperking:

Buigdoorn $2,5\emptyset \rightarrow 244 \text{ N/mm}^2$
 Buigdoorn $5\emptyset \rightarrow 283 \text{ N/mm}^2$
 Gelaste staven $\rightarrow 317 \text{ N/mm}^2$

Omdat bij de toetsing van vermoeiing een ULS toestand met veiligheid 1,0 wordt getoetst, is de spanning altijd minimaal een factor van ca. 1,3 lager dan de normale ULS toestanden.

Bij een toelaatbare spanning van 435 N/mm^2 in ULS volgt bij toetsing op vermoeiing een spanning van maximaal 335 N/mm^2 . De toelaatbare spanningen bij vermoeiing zijn nog iets lager. Hier dient in de detaillering rekening mee gehouden te worden. Een toetsing achteraf zal volstaan.

Rechte staven

maximale gebruiksspanning			435	
Toelaatbare spanningswisseling bij N^* wisselingen			162,5	
		k1	5	
		k2	9	
		N^*	1,00E+06	

aantal wisselingen	ROK dS/S	Wisseling spanning wapening	Toelaatbaar aantal wisselingen	Schade
[-]	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]
1	100	435	7275	0,000137
1	98	426	8048	0,000124
8	90	392	12320	0,000649
90	75	326	30656	0,002936
900	61	265	86133	0,010449
9000	48	209	285505	0,031523
90000	36	157	1394937	0,064519
900000	25	109	37137862	0,024234
9000000	16	70	2061565470	0,004366
90000000	9	39	365674259232	0,000246
			Totale schade	0,139183665

Constructieberekening mastfundatie type C Randstad 380 kV Noordring



Staven gebogen met doordiameter 2,5*D

maximale gebruiksspanning				244	
Toelaatbare spanningswisseling bij N* wisselingen				67,4	
		k1		5	
		k2		9	
		N*		1,00E+06	
aantal wisselingen	ROK	Wisseling spanning	Toelaatbaar aantal		
[-]	dS/S	wapening	wisselingen		Schade
	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]	
1	100	244	1613		0,000620
1	98	239	1784		0,000560
8	90	220	2731		0,002929
90	75	183	6796		0,013243
900	61	149	19095		0,047134
9000	48	117	63292		0,142197
90000	36	88	266714		0,337440
900000	25	61	2466861		0,364836
9000000	16	39	136938283		0,065723
90000000	9	22	24289699180		0,003705
			Totale schade		0,978388484

Staven gebogen met doordiameter 5*D

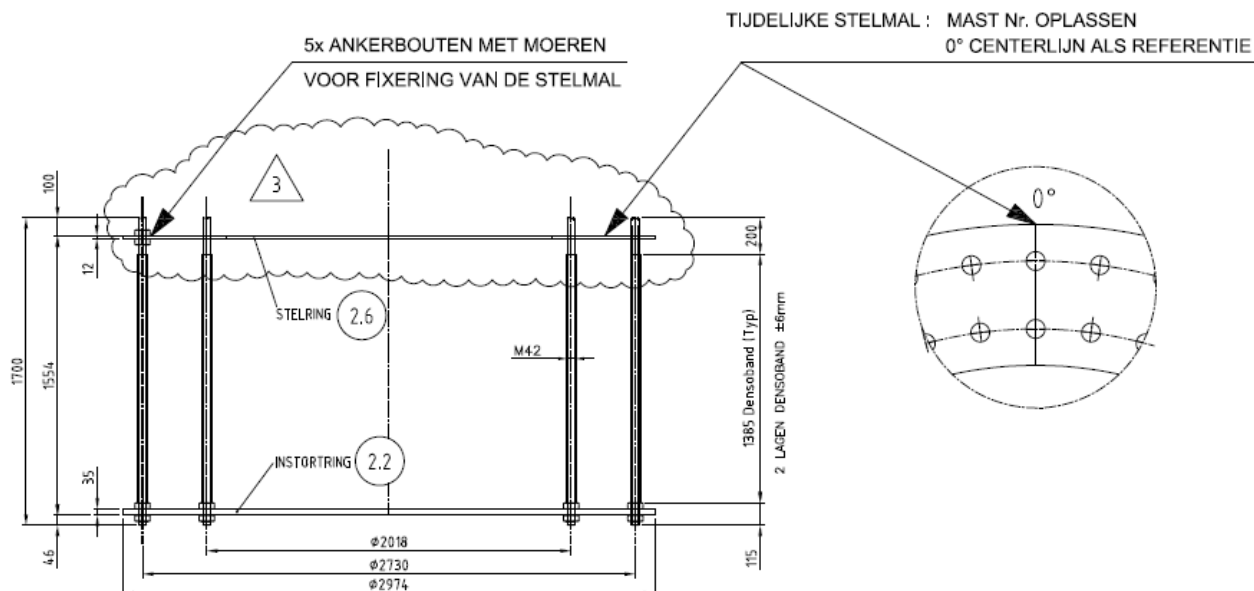
maximale gebruiksspanning				283	
Toelaatbare spanningswisseling bij N* wisselingen				78,0	
		k1		5	
		k2		9	
		N*		1,00E+06	
aantal wisselingen	ROK	Wisseling spanning	Toelaatbaar aantal		
[-]	dS/S	wapening	wisselingen		Schade
	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]	
1	100	283	1591		0,000629
1	98	277	1760		0,000568
8	90	255	2694		0,002970
90	75	212	6702		0,013428
900	61	173	18832		0,047792
9000	48	136	62422		0,144181
90000	36	102	263044		0,342148
900000	25	71	2406099		0,374050
9000000	16	45	133565305		0,067383
90000000	9	25	23691410595		0,003799
			Totale schade		0,996946687

Gelaste staven

maximale gebruiksspanning				317	
Toelaatbare spanningswisseling bij N* wisselingen				58,5	
		k1		3	
		k2		5	
		N*		1,00E+07	
aantal wisselingen	ROK	Wisseling spanning	Toelaatbaar aantal		
[-]	dS/S	wapening	wisselingen		Schade
	[-]	[N/mm2]	[-]	[-]	
1	100	317	62848		0,000016
1	98	311	66775		0,000015
8	90	285	86211		0,000093
90	75	238	148972		0,000604
900	61	193	276886		0,003250
9000	48	152	568285		0,015837
90000	36	114	1347046		0,066813
900000	25	79	4022257		0,223755
9000000	16	51	20411885		0,440920
90000000	9	29	362468668		0,248297
			Totale schade		0,999600179

4. VERBINDING MAST-FUNDERING

De masten worden verbonden met de fundering d.m.v. een ingestorte ankerkooi. Een ankerkooi is hieronder weergegeven



DETAIL VERANKERING

NOTA : ALLE RESTERENDE MOEREN EN ONDERLEGRINGEN WORDEN LOS MEEGELEVERD

Prepared by: LV	Material: -	VDL KTI	Project No.: 36002
Revision: 3	Quantity: 2		Workprep. No.:
Date: 5-7-2011	Equipm. no.: W4E350		Pos. No.: ANKERKOOI

De ankers en platen zijn berekend door Volker Infra Design bij het ontwerp van de masten. De ankerkooi bevindt zich in de ronde opstort. De ronde opstort is d.m.v. stekken verbonden met de kruisvormige balken. De stekken worden in de UO fase berekend.

4.1. BEREKENING FUNDERING

De poer is ingevoerd in een SCIA engineer model.

Er zijn 2 modellen gedraaid:

- Model 1: Lage gescheurde E modulus
- Model 2: Matige gescheurde E modulus



5. BIJLAGEN

Bijlage 1 Uitvoer SCIA Engineer – lage E-waarde (model 1)

Bijlage 2 Uitvoer SCIA Engineer – matige E-waarde (model 2)



BIJLAGE 1 UITVOER SCIA ENGINEER – LAGE E-WAARDE (MODEL 1)



BIJLAGE 2 UITVOER SCIA ENGINEER – MATIGE E-WAARDE (MODEL 2)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Overzicht	2
3. Materialen	2
4. Doorsneden	2
5. Knoop	3
6. 1D-staaf	3
7. 2D-element	4
8. Subregio	4
9. Knoopondersteuning	4
10. Lijnondersteuning op staaf	5
11. Belastinggevallen	12
11.1. Belastinggevallen - BG1	12
11.1.1. Belasting grafisch	12
11.2. Belastinggevallen - BG2	12
11.2.1. Vrije oppervlakte last	13
11.2.2. Generereer vrije lasten	13
11.2.3. Belasting grafisch	13
11.3. Belastinggevallen - BG3	13
11.3.1. Vrije puntmomenten	14
11.3.2. Generereer vrije lasten	14
11.3.3. Belasting grafisch	15
11.4. Belastinggevallen - BG4	15
11.4.1. Vrije puntmomenten	15
11.4.2. Generereer vrije lasten	15
11.4.3. Belasting grafisch	16
11.5. Belastinggevallen - BG5	16
11.5.1. Vrije puntmomenten	16
11.5.2. Generereer vrije lasten	17
11.5.3. Belasting grafisch	17
11.6. Belastinggevallen - BG6	18
11.6.1. Vrije puntmomenten	18
11.6.2. Generereer vrije lasten	18
11.6.3. Belasting grafisch	18
11.7. Belastinggevallen - BG7	19
11.7.1. Lasten op oppervlak	19
11.7.2. Belasting grafisch	19
12. Combinaties	19
13. Verplaatsing van knopen SLS 1	20
14. Verplaatsing van knopen SLS 2	20
15. Reacties	20
16. 2D element - Interne krachten; mxD+	21
17. 2D element - Interne krachten; mxD-	22
18. 2D element - Interne krachten; myD+	22
19. 2D element - Interne krachten; myD-	23
20. 2D element - Interne krachten; vx	23
21. 2D element - Interne krachten; vy	24

2. Overzicht



3. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	1,1000e+04	0,2	4,5833e+03	0,00	30,00
C35/45	Beton	2500,0	3,4100e+04	0,2	1,4208e+04	0,00	35,00

4. Doorsneden

Naam	CS1	
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	450; 450	
Onderdeelmateriaal	C35/45	
Bouwwijze	Algemeen	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	x	
A [m²]	2,0250e-01	
A y, z [m²]	1,6875e-01	1,6875e-01
I y, z [m⁴]	3,4172e-03	3,4172e-03
I w [m⁵], t [m⁴]	0,0000e+00	5,7655e-03
Wel y, z [m³]	1,5188e-02	1,5188e-02
Wpl y, z [m³]	2,2781e-02	2,2781e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	225	225
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,8000e+00	

5. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000	K45	13,707	2,000	0,000	K91	7,300	-1,900	-22,000
K2	0,000	2,000	0,000	K46	13,668	0,000	0,000	K92	8,300	-1,900	-22,000
K3	6,800	2,000	0,000	K47	0,500	0,500	0,000	K93	7,300	-4,100	0,000
K4	6,800	8,800	0,000	K48	-1,700	0,500	-22,000	K94	8,300	-4,100	0,000
K5	8,800	8,800	0,000	K49	1,700	0,500	0,000	K95	14,925	10,500	-22,000
K6	8,800	2,000	0,000	K50	-0,500	0,500	-22,000	K96	15,925	10,500	-22,000
K7	14,400	2,000	0,000	K51	2,900	0,500	0,000	K97	14,925	3,900	-22,000
K8	14,400	8,800	0,000	K52	2,900	0,500	-22,000	K98	14,925	7,100	-22,000
K9	16,400	8,800	0,000	K53	4,100	0,500	0,000	K99	15,925	3,900	-22,000
K10	16,400	2,000	0,000	K54	6,300	0,500	-22,000	K100	15,925	7,100	-22,000
K11	23,200	2,000	0,000	K55	-1,700	1,500	-22,000	K101	14,925	6,100	0,000
K12	23,200	0,000	0,000	K56	-0,500	1,500	-22,000	K102	14,925	7,100	0,000
K13	16,400	0,000	0,000	K57	2,900	1,500	-22,000	K103	15,925	6,100	0,000
K14	16,400	-6,800	0,000	K58	6,300	1,500	-22,000	K104	15,925	7,100	0,000
K15	14,400	-6,800	0,000	K59	0,500	1,500	0,000	K105	14,925	8,300	0,000
K16	14,400	0,000	0,000	K60	1,700	1,500	0,000	K106	15,925	8,300	0,000
K17	8,800	0,000	0,000	K61	2,900	1,500	0,000	K107	14,900	-8,500	-22,000
K18	8,800	-6,800	0,000	K62	4,100	1,500	0,000	K108	14,900	-5,300	-22,000
K19	6,800	-6,800	0,000	K63	16,900	0,500	-22,000	K109	15,900	-8,500	-22,000
K20	6,800	0,000	0,000	K64	20,300	0,500	-22,000	K110	15,900	-5,300	-22,000
K21	5,800	1,000	0,000	K65	23,700	0,500	-22,000	K111	14,900	-1,900	-22,000
K23	13,400	1,000	0,000	K66	16,900	1,500	-22,000	K112	15,900	-1,900	-22,000
K25	6,800	-0,732	0,000	K67	20,300	1,500	-22,000	K113	14,900	-6,300	0,000
K26	8,800	-0,732	0,000	K68	23,700	1,500	-22,000	K114	14,900	-5,300	0,000
K27	7,800	-1,000	0,000	K69	19,100	0,500	0,000	K115	15,900	-6,300	0,000
K28	9,516	0,000	0,000	K70	20,300	0,500	0,000	K116	15,900	-5,300	0,000
K29	9,532	2,000	0,000	K71	21,500	0,500	0,000	K117	14,900	-4,100	0,000
K30	9,800	1,000	0,000	K72	19,100	1,500	0,000	K118	15,900	-4,100	0,000
K31	8,800	2,732	0,000	K73	20,300	1,500	0,000	K131	7,325	6,100	0,000
K32	6,800	2,732	0,000	K74	21,500	1,500	0,000	K132	7,325	3,900	-22,000
K33	7,800	3,000	0,000	K75	24,900	0,500	-22,000	K133	7,325	7,100	0,000
K34	6,065	2,000	0,000	K76	24,900	1,500	-22,000	K134	7,325	7,100	-22,000
K35	6,068	0,000	0,000	K77	22,700	0,500	0,000	K135	8,325	6,100	0,000
K36	14,400	-0,732	0,000	K78	22,700	1,500	0,000	K136	8,325	3,900	-22,000
K37	16,400	-0,732	0,000	K81	7,300	-8,500	-22,000	K137	8,325	7,100	0,000
K38	15,400	-1,000	0,000	K82	7,300	-5,300	-22,000	K138	8,325	7,100	-22,000
K39	17,132	0,000	0,000	K85	7,300	-5,300	0,000	K139	7,325	8,300	0,000
K40	17,132	2,000	0,000	K86	7,300	-6,300	0,000	K140	7,325	10,500	-22,000
K41	17,400	1,000	0,000	K87	8,300	-8,500	-22,000	K141	8,325	8,300	0,000
K42	16,400	2,732	0,000	K88	8,300	-5,300	-22,000	K142	8,325	10,500	-22,000
K43	14,400	2,732	0,000	K89	8,300	-6,300	0,000				
K44	15,400	3,000	0,000	K90	8,300	-5,300	0,000				

6. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K47	K48	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S2	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K49	K50	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S3	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K51	K52	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S4	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K53	K54	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S5	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K59	K55	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S6	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K60	K56	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S7	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K61	K57	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S8	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K62	K58	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S9	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K69	K63	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S10	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K70	K64	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S11	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K71	K65	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S12	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K72	K66	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S13	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K73	K67	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S14	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K74	K68	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S15	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K77	K75	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S16	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K78	K76	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S19	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K86	K81	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S20	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K85	K82	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S21	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K89	K87	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S22	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K90	K88	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S23	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K93	K91	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S24	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K94	K92	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S25	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K101	K97	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S26	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K102	K98	Algemeen (0)	standaard	Laag1

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S27	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K103	K99	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S28	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K104	K100	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S29	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K105	K95	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S30	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K106	K96	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S31	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K113	K107	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S32	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K114	K108	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S33	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K115	K109	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S34	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K116	K110	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S35	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K117	K111	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S36	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K118	K112	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S43	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K131	K132	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S44	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K133	K134	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S45	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K135	K136	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S46	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K137	K138	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S47	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K139	K140	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S48	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K141	K142	Algemeen (0)	standaard	Laag1

7. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C30/37	1500	konstant	vloer (90)	Laag1

8. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant		
2D-element systeemvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	900		3300	K20	Lijn
					K25	Cirkelboog
					K27	
					K26	Lijn
					K17	Lijn
					K28	Cirkelboog
					K30	
					K29	Lijn
					K6	Lijn
					K31	Cirkelboog
					K33	
					K32	Lijn
					K3	Lijn
					K34	Cirkelboog
					K21	
					K35	Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio2	E1	C30/37	konstant		
2D-element systeemvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	900		3300	K16	Lijn
					K36	Cirkelboog
					K38	
					K37	Lijn
					K13	Lijn
					K39	Cirkelboog
					K41	
					K40	Lijn
					K10	Lijn
					K42	Cirkelboog
					K44	
					K43	Lijn
					K7	Lijn
					K45	Cirkelboog
					K23	
					K46	Lijn

9. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn1	K48	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K50	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K52	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K54	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K55	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn6	K56	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K57	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K58	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K81	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K82	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K87	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K88	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K91	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K92	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K132	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K134	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K136	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K138	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K140	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K142	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K63	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K64	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K65	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K66	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K67	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K68	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K75	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K76	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K95	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K96	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K97	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	K98	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K99	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	K100	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn35	K107	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	K108	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn37	K109	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K110	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K111	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn40	K112	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

10. Lijnondersteuning op staaf

Staat	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S1	S1b283 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b81 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b161 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b121 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b311 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b41 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b1 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b122 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b312 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b42 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b284 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b82 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b2 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b162 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	S3b163 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x ₁ [m] Pos x ₂ [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S3	Sib43 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	Sib83 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	Sib123 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	Sib3 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib84 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib285 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib4 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib313 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib44 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib164 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib124 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib125 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib45 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib314 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib286 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib85 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib165 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib5 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib46 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib315 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib86 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib126 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib6 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib166 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib287 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib87 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib127 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib47 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib167 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib7 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib8 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib88 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib288 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib168 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib48 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib128 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S8	Sib316 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib289 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib129 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib169 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib9 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib317 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib89 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib49 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib90 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib170 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib130 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib50 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib10 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib91 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib11 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib51 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib290 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib171 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib318 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib131 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib319 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib132 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib12 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib172 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib291 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib52 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib92 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib93 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib13 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib133 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib173 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib53 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib14 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib134 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib174 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib94 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x ₁ [m] Pos x ₂ [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S14	Sib54 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib320 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib292 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib95 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib15 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib135 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib175 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib293 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib55 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib176 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib136 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib16 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib96 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib321 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib294 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib56 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib137 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib97 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib57 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib295 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib17 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib177 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib178 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib138 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib58 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib18 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib98 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib179 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib296 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib19 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib139 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib59 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib99 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib322 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib60 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib100 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S22	Sib180 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib140 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib20 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib141 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib21 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib61 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib181 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib297 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib101 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib142 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib182 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib298 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib22 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib102 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib62 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib63 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib143 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib23 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib103 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib183 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib299 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib184 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib24 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib64 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib104 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib144 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib105 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib300 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib145 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib65 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib185 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib25 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib26 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib66 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib146 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib186 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S28	Sib106 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib301 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib187 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib67 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib147 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib27 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib107 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib188 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib108 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib148 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib302 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib28 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib68 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib303 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib189 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib29 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib149 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib109 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib69 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib150 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib190 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib30 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib110 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib70 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib31 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib304 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib191 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib71 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib111 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib151 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib192 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib112 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib72 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib152 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib32 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib113 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S35	Sib73 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib33 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib193 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib153 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib305 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib34 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib74 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib306 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib154 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib194 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib114 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib35 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib195 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib307 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib75 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib155 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib115 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib116 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib156 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib196 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib36 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib76 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib308 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib77 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib157 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib117 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib37 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib197 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib38 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib78 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib118 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib158 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib198 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib39 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib309 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib199 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

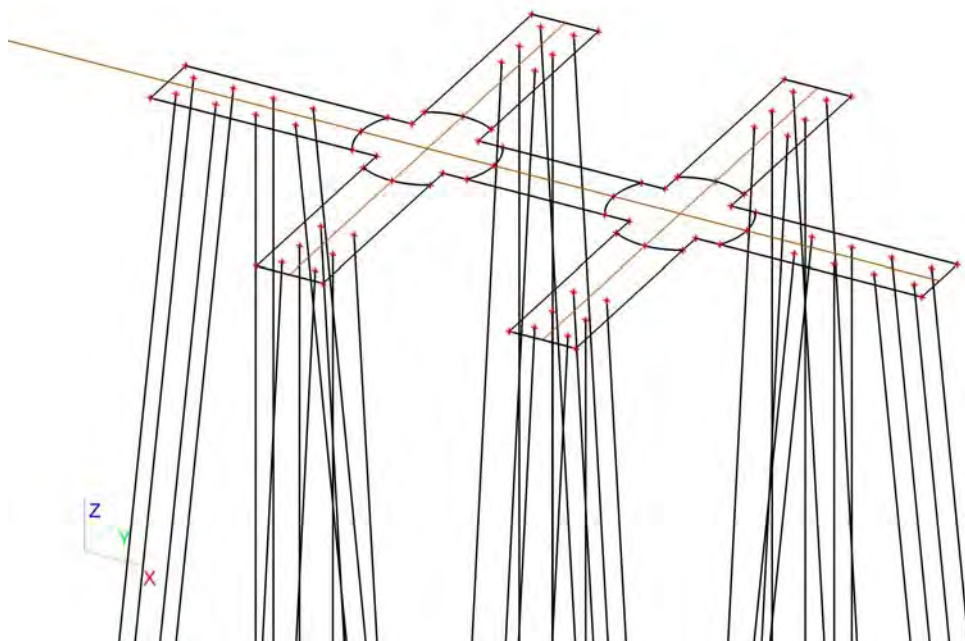
Staal	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S47	Sib79 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib119 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib159 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib120 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib80 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib40 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib310 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib200 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib160 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

11. Belastingsgevallen

11.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
BG1	Eigengewicht	Permanent	LG8	Eigen gewicht	-Z

11.1.1. Belasting grafisch



11.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Grond	Permanent	LG1	Standaard

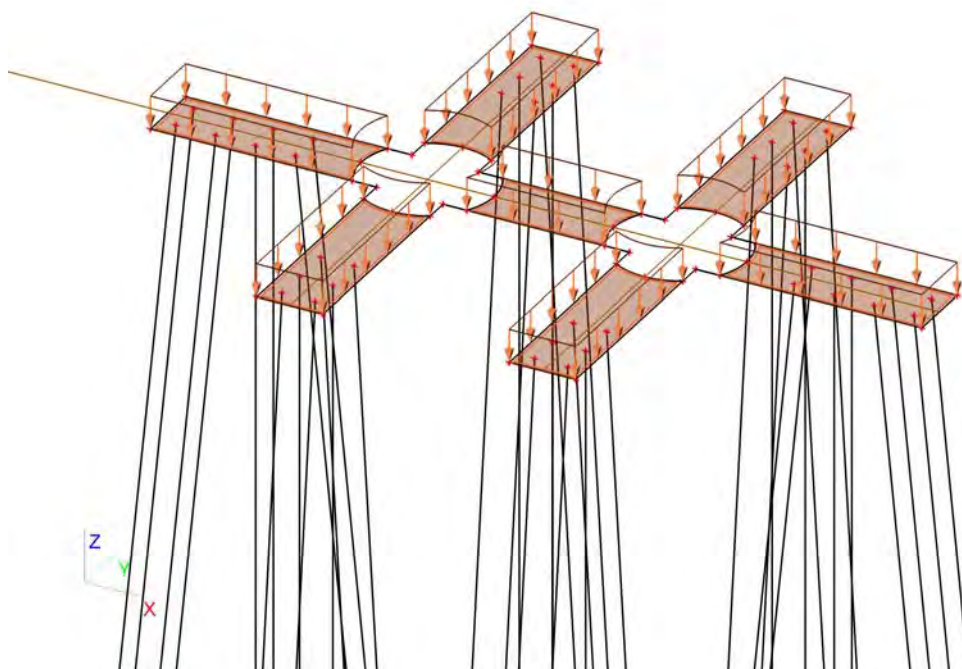
11.2.1. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF1	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF2	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF3	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF5	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF6	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF7	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF8	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte

11.2.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m ²]	Systeem Locatie
GFF43	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF1	-25,50	GCS Lengte
GFF44	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF2	-25,50	GCS Lengte
GFF49	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF7	-25,50	GCS Lengte
GFF91	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF3	-25,50	GCS Lengte
GFF92	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF5	-25,50	GCS Lengte
GFF93	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF6	-25,50	GCS Lengte
GFF94	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF8	-25,50	GCS Lengte

11.2.3. Belasting grafisch



11.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	ULS 1	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

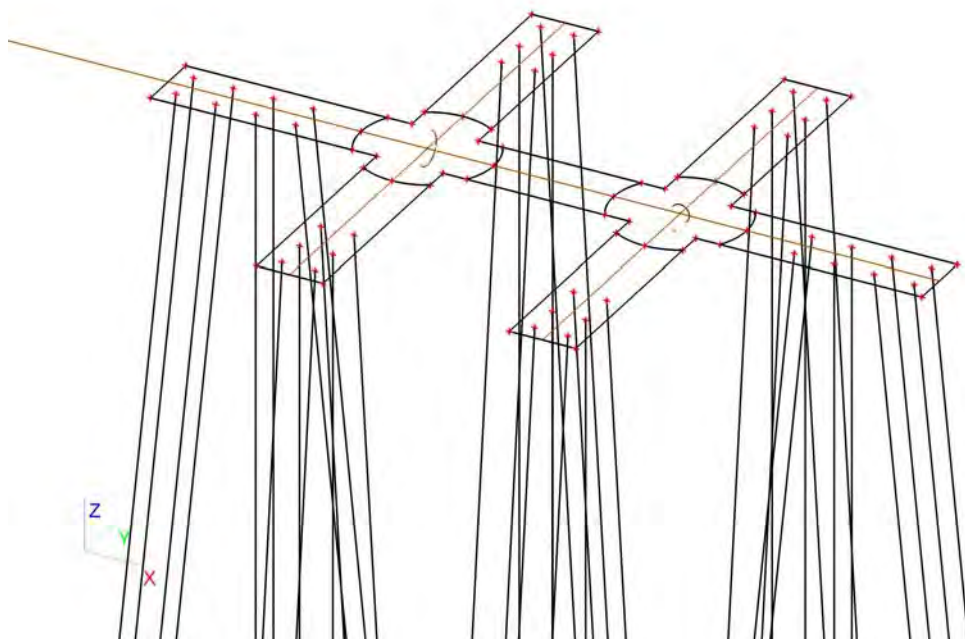
11.3.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM1	Mx	Moment	Alle	Auto	-26019,00	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	7,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM2	Mx	Moment	Alle	Auto	-26019,00	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	0,250	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM3	My	Moment	Alle	Auto	14403,00	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	7,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM4	My	Moment	Alle	Auto	14403,00	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	15,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM5	Mx	Moment	Alle	Auto	1642,20	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	7,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM6	Mx	Moment	Alle	Auto	1642,20	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	15,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM7	My	Moment	Alle	Auto	912,90	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM8	My	Moment	Alle	Auto	912,90	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS

11.3.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF1	BG3 - ULS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF2	-398,00	GCS Lengte
GFF52	BG3 - ULS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF1	-398,00	GCS Lengte
GFF53	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM7	912,90	GCS Lengte
GFF55	BG3 - ULS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF3	644,00	GCS Lengte
GFF56	BG3 - ULS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF4	644,00	GCS Lengte
GFF57	BG3 - ULS 1	E1	X	Punt Kracht	FF5	358,00	GCS Lengte
GFF58	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM8	912,90	GCS Lengte
GFF59	BG3 - ULS 1	E1	X	Punt Kracht	FF6	358,00	GCS Lengte
GFF95	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM1	-26019,00	GCS Lengte
GFF96	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM2	-26019,00	GCS Lengte
GFF97	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM3	14403,00	GCS Lengte
GFF98	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM4	14403,00	GCS Lengte
GFF99	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM5	1642,20	GCS Lengte
GFF100	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM6	1642,20	GCS Lengte

11.3.3. Belasting grafisch



11.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG4	ULS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.4.1. Vrije puntmomenten

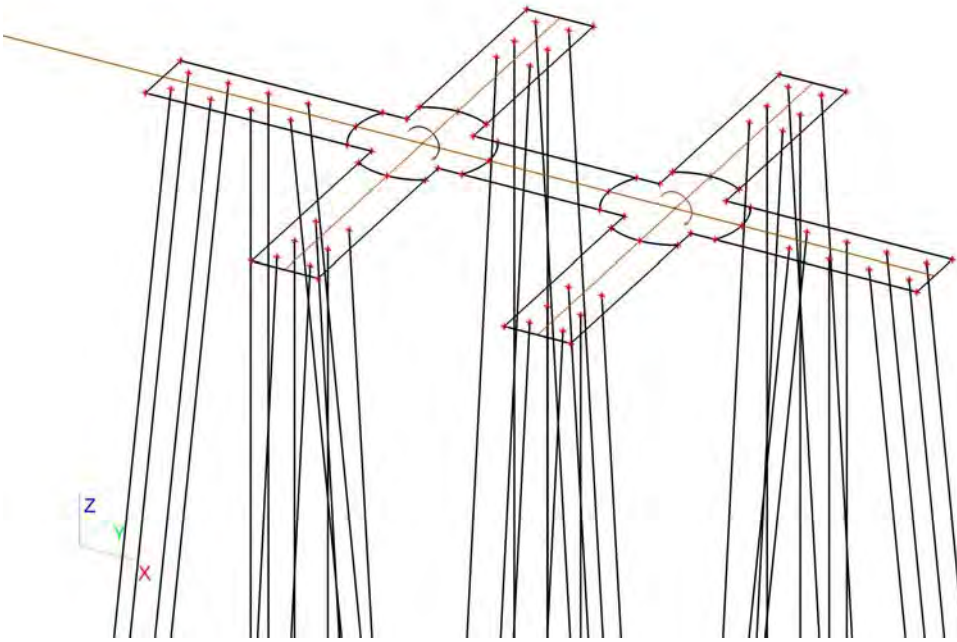
Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM9	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM10	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM11	My	Moment	Alle	Auto	49086,00	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM12	My	Moment	Alle	Auto	49086,00	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM13	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM14	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM15	My	Moment	Alle	Auto	2565,30	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM16	My	Moment	Alle	Auto	2565,30	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS

11.4.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF50	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM12	49086,00	GCS Lengte
GFF51	BG4 - ULS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF9	0,00	GCS Lengte
GFF54	BG4 - ULS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF8	-1264,00	GCS Lengte
GFF60	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM9	0,00	GCS Lengte
GFF61	BG4 - ULS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF7	-1264,00	GCS Lengte
GFF62	BG4 - ULS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF10	0,00	GCS Lengte
GFF63	BG4 - ULS 2	E1	X	Punt Kracht	FF11	1006,00	GCS Lengte
GFF65	BG4 - ULS 2	E1	X	Punt Kracht	FF12	1006,00	GCS Lengte
GFF80	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM14	0,00	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F	Systeem
						[kN]	Locatie
						Waarde - F	
						[kNm]	
GFF82	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM15	2565,30	GCS Lengte
GFF87	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM10	0,00	GCS Lengte
GFF89	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM11	49086,00	GCS Lengte
GFF101	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM13	0,00	GCS Lengte
GFF102	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM16	2565,30	GCS Lengte

11.4.3. Belasting grafisch



11.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	SLS 1	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

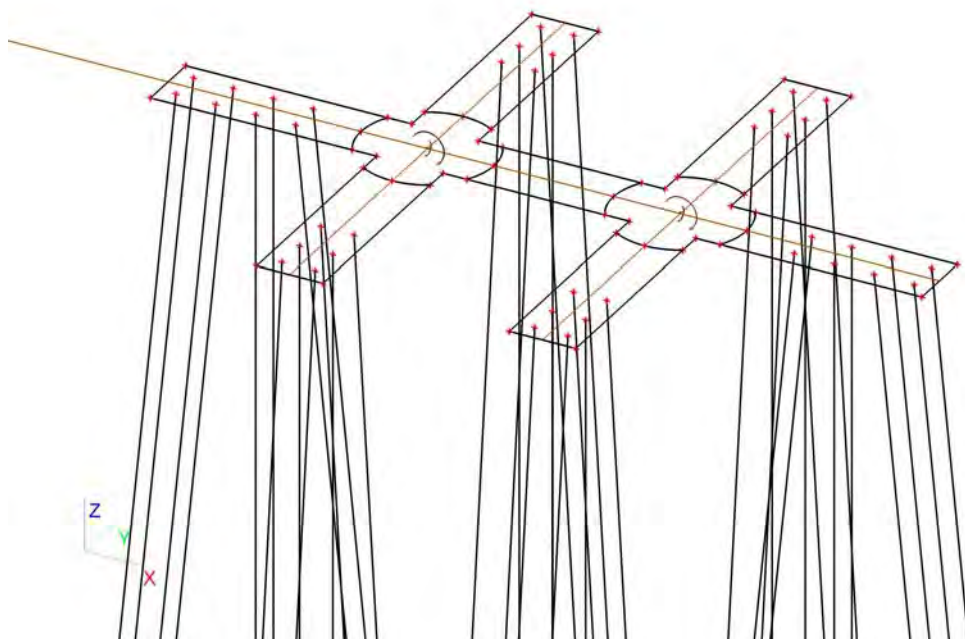
11.5.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM17	Mx	Moment	Alle	Auto	-12353,00	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM18	Mx	Moment	Alle	Auto	-12353,00	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	-0,750	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM19	My	Moment	Alle	Auto	30742,00	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM20	My	Moment	Alle	Auto	30742,00	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM21	Mx	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM22	Mx	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM23	My	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM24	My	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM29	Mx	Moment	Alle	Auto	283,05	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM30	Mx	Moment	Alle	Auto	283,05	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM31	My	Moment	Alle	Auto	2116,50	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM32	My	Moment	Alle	Auto	2116,50	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS

11.5.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF64	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM22	703,80	GCS Lengte
GFF66	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM23	703,80	GCS Lengte
GFF67	BG5 - SLS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF13	-1060,00	GCS Lengte
GFF69	BG5 - SLS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF14	-1060,00	GCS Lengte
GFF70	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM29	283,05	GCS Lengte
GFF71	BG5 - SLS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF15	276,00	GCS Lengte
GFF72	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM18	-12353,00	GCS Lengte
GFF73	BG5 - SLS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF16	276,00	GCS Lengte
GFF74	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM19	30742,00	GCS Lengte
GFF75	BG5 - SLS 1	E1	X	Punt Kracht	FF17	634,00	GCS Lengte
GFF76	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM24	703,80	GCS Lengte
GFF77	BG5 - SLS 1	E1	X	Punt Kracht	FF18	634,00	GCS Lengte
GFF84	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM20	30742,00	GCS Lengte
GFF86	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM21	703,80	GCS Lengte
GFF103	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM17	-12353,00	GCS Lengte
GFF106	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM30	283,05	GCS Lengte
GFF107	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM31	2116,50	GCS Lengte
GFF108	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM32	2116,50	GCS Lengte

11.5.3. Belasting grafisch



11.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG6	SLS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

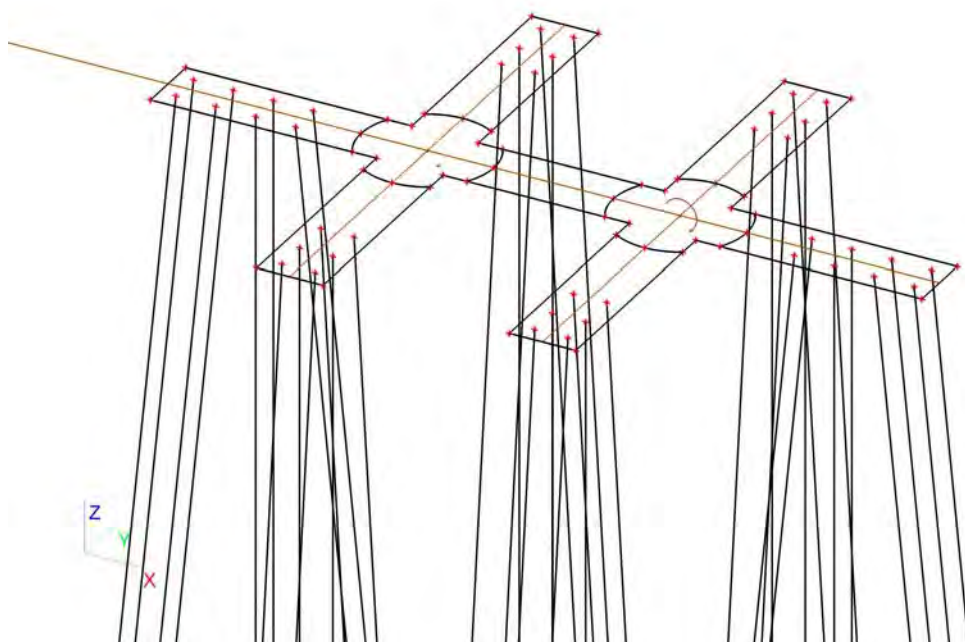
11.6.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	System
Vrij puntmoment	FM25	Mx	Moment	Alle	Auto	-3697,00	BG6 - SLS 2	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM26	Mx	Moment	Alle	Auto	-3697,00	BG6 - SLS 2	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM27	My	Moment	Alle	Auto	40557,00	BG6 - SLS 2	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM28	My	Moment	Alle	Auto	40557,00	BG6 - SLS 2	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS

11.6.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F	Waarde - F	Systeem
						[kN]	[kNm]	
GFF68	BG6 - SLS 2	E1	My	Punt Moment	FM28	40557,00		GCS Lengte
GFF78	BG6 - SLS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM25	-3697,00		GCS Lengte
GFF79	BG6 - SLS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF19	-1154,00		GCS Lengte
GFF81	BG6 - SLS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF20	-1154,00		GCS Lengte
GFF83	BG6 - SLS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF21	111,00		GCS Lengte
GFF85	BG6 - SLS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF22	111,00		GCS Lengte
GFF88	BG6 - SLS 2	E1	X	Punt Kracht	FF23	830,00		GCS Lengte
GFF90	BG6 - SLS 2	E1	X	Punt Kracht	FF24	830,00		GCS Lengte
GFF104	BG6 - SLS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM26	-3697,00		GCS Lengte
GFF105	BG6 - SLS 2	E1	My	Punt Moment	FM27	40557,00		GCS Lengte

11.6.3. Belasting grafisch



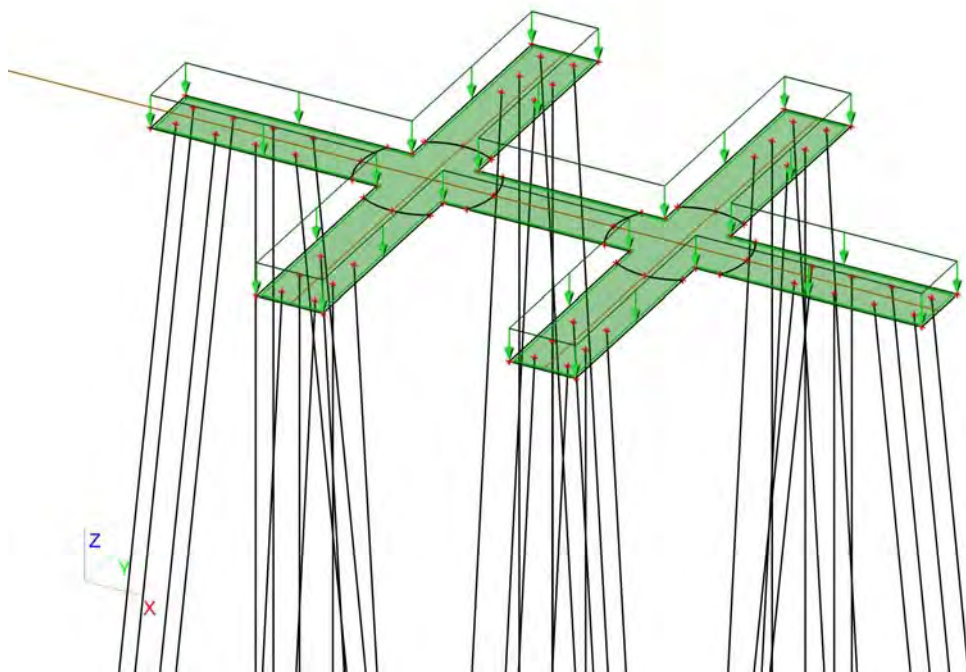
11.7. Belastingsgevallen - BG7

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7	Belasting op maaiveld	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.7.1. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-10,00	E1	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte

11.7.2. Belasting grafisch



12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi3	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi4	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi5	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,54
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,54
Combi6	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,54
		BG4 - ULS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,54

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi7	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,00
Combi8	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	0,70
		BG2 - Grond	1,00
Combi9	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi10	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi11	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,60
Combi12	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,60

13. Verplaatsing van knopen SLS 1

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG5

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG5	Snede3	142	0,000	15,8	7,5	1,2	-0,9	1,5	-0,2
BG5	Snede3	83	10,543	17,0	7,7	-8,5	0,0	1,5	0,0
BG5	Snede1	117	22,259	16,9	6,9	-2,1	-1,0	-1,7	-0,1
BG5	Snede1	50	10,659	17,0	7,7	-3,3	-1,1	0,4	0,0
BG5	Snede1	106	17,308	17,0	7,4	-9,4	-1,0	0,0	-0,1
BG5	Snede1	22	4,963	16,9	7,4	6,3	-1,0	0,7	0,1
BG5	Snede1	177	14,453	16,5	7,4	-6,5	-1,2	2,0	0,0
BG5	Snede3	91	14,531	16,8	7,7	-3,7	1,5	1,5	0,1
BG5	Snede1	120	21,185	16,9	7,0	-3,9	-1,0	-1,7	-0,1
BG5	Snede2	166	7,542	16,6	7,5	1,8	-1,2	2,4	0,1
BG5	Snede2	37	15,600	15,9	7,6	-1,6	0,0	2,0	0,2

14. Verplaatsing van knopen SLS 2

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG6

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG6	Snede3	142	0,000	20,9	2,9	0,0	-1,3	1,9	-0,2
BG6	Snede1	161	8,856	22,2	3,0	-2,5	-0,3	2,3	0,0
BG6	Snede1	117	22,259	22,1	2,6	-2,5	-0,3	-2,0	0,0
BG6	Snede3	171	9,800	22,1	3,1	-8,0	-0,2	1,8	0,0
BG6	Snede1	106	17,308	22,1	2,9	-11,2	-0,3	0,0	0,0
BG6	Snede1	22	4,963	22,1	2,9	7,8	-0,3	0,8	0,0
BG6	Snede3	152	2,114	21,4	2,9	-2,7	-1,3	1,9	-0,2
BG6	Snede3	91	14,531	21,6	3,1	-2,6	1,5	1,9	0,2
BG6	Snede1	120	21,185	22,1	2,7	-4,7	-0,3	-2,0	0,0
BG6	Snede2	166	7,542	21,6	3,0	2,2	-0,4	2,9	0,0
BG6	Snede2	37	15,600	21,1	3,0	-0,4	-0,3	2,5	0,2

15. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

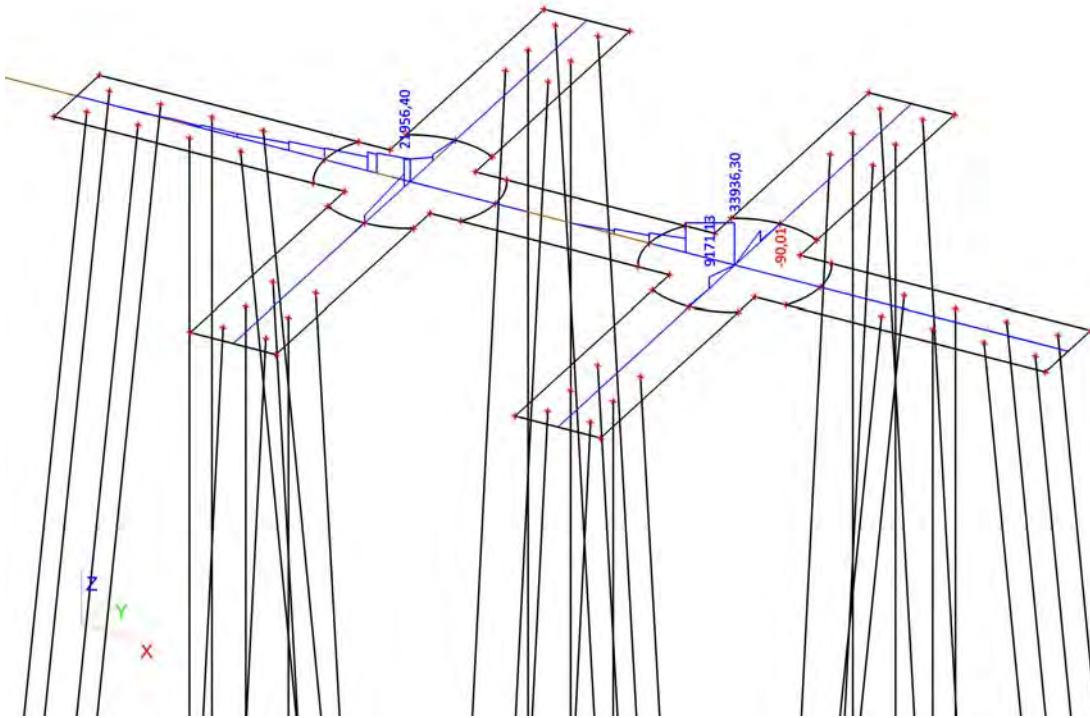
Selectie : Alle

Klasse : UGT

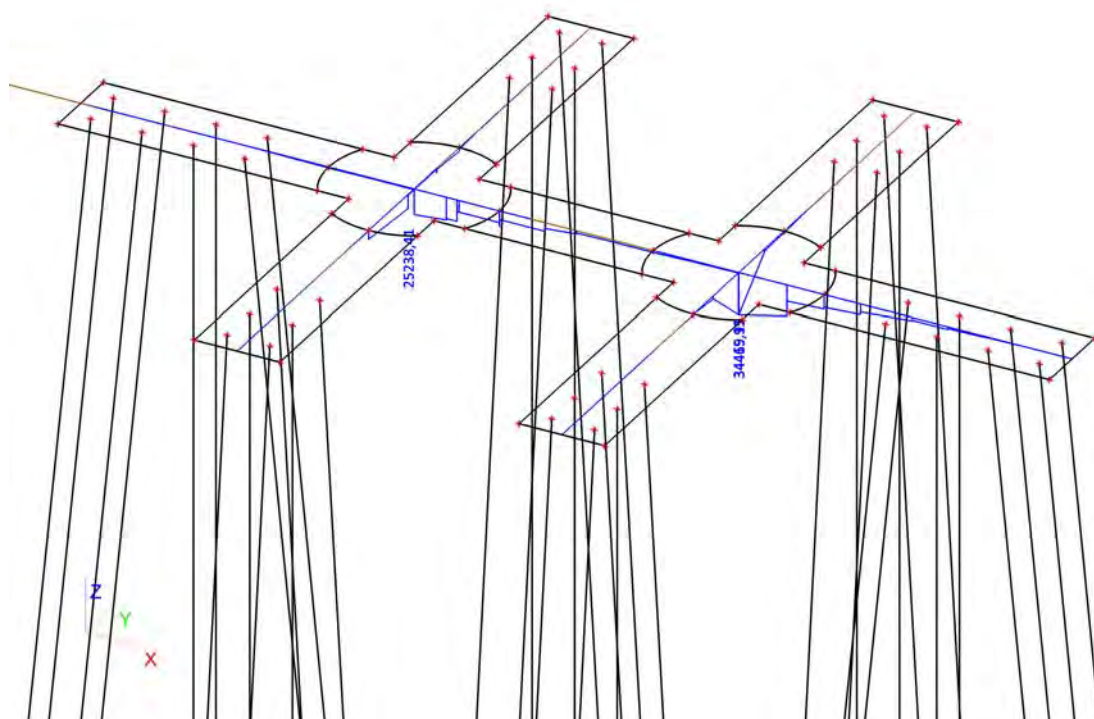
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn23/K65	Combi2/1	-111,09	0,00	1014,95	0,00	0,00	0,00
Sn21/K63	Combi2/1	127,24	-0,02	1189,68	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn40/K112	Combi2/1	-0,65	-97,82	936,70	0,00	0,00	0,00
Sn33/K99	Combi2/1	-0,66	96,68	925,97	0,00	0,00	0,00
Sn6/K56	Combi6/2	-62,14	0,00	-555,92	0,00	0,00	0,00
Sn1/K48	Combi1/3	21,93	0,00	209,08	0,00	0,00	0,00

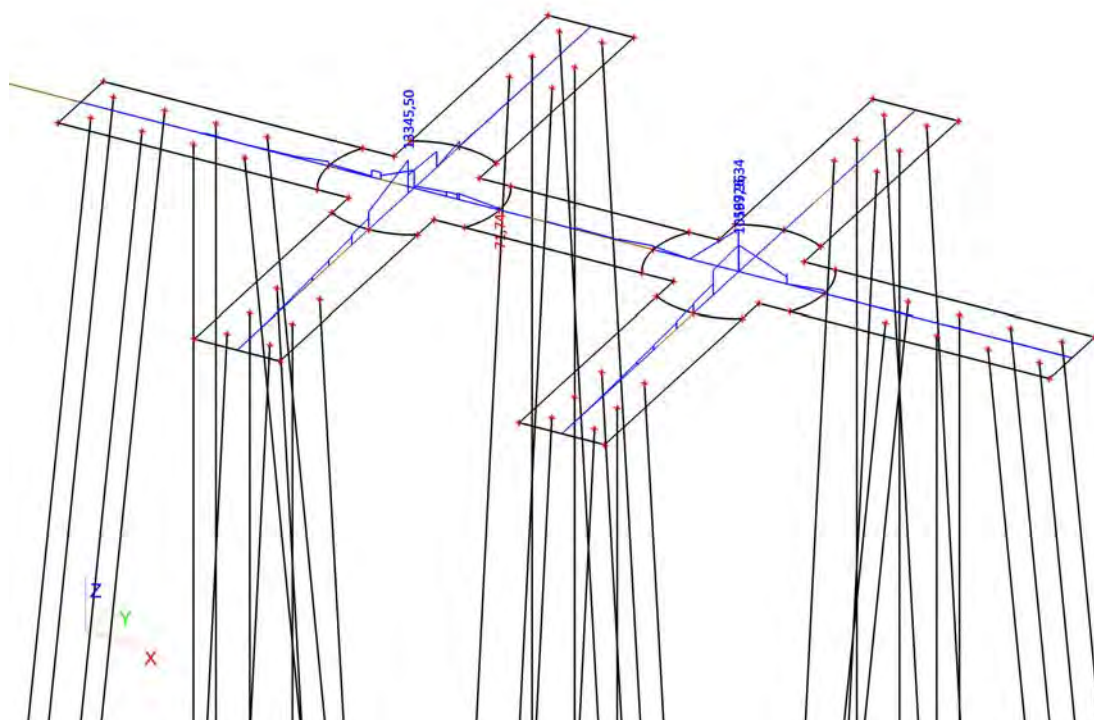
16. 2D element - Interne krachten; mxD+



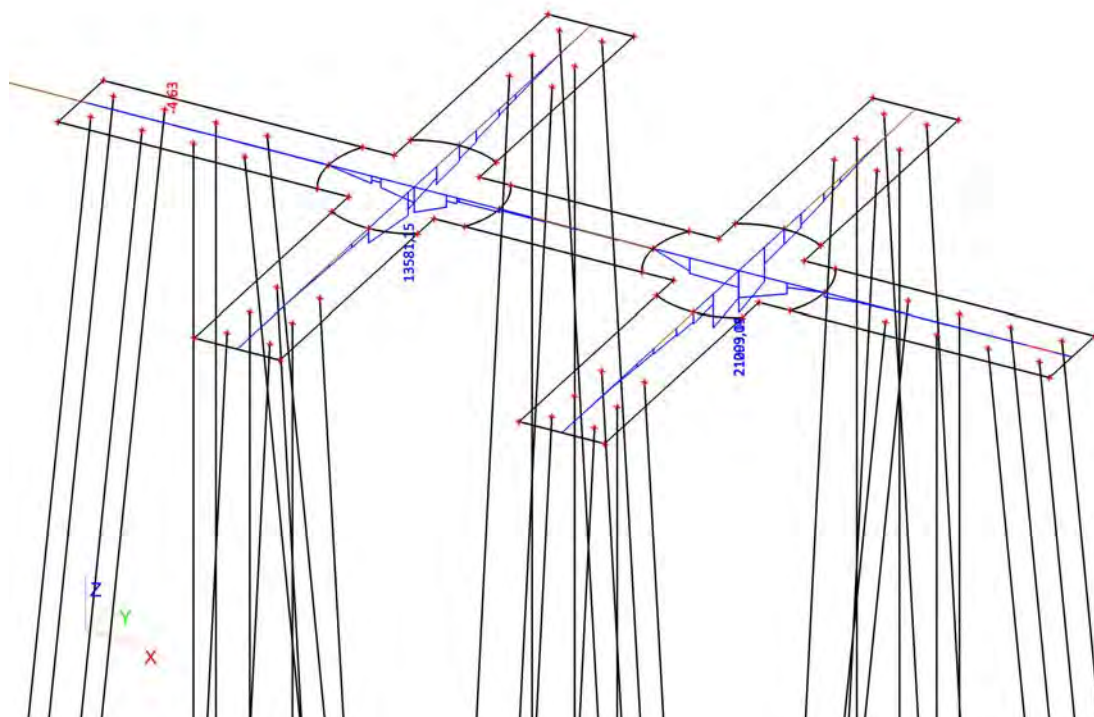
17. 2D element - Interne krachten; mxD-



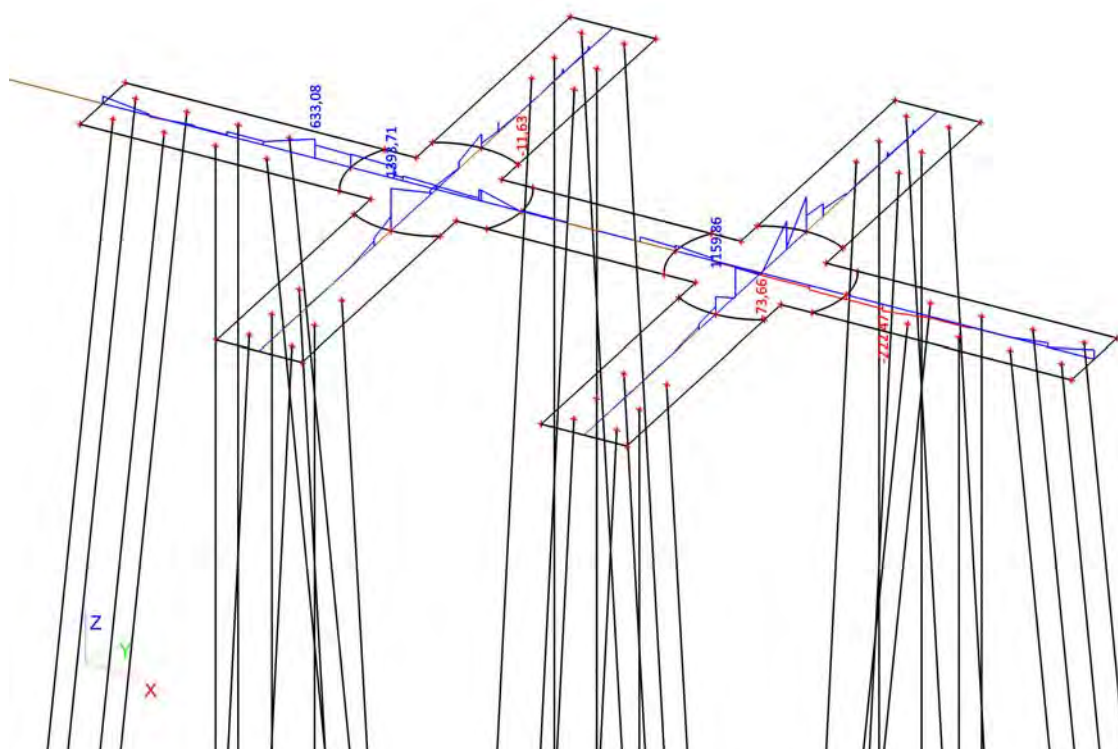
18. 2D element - Interne krachten; myD+



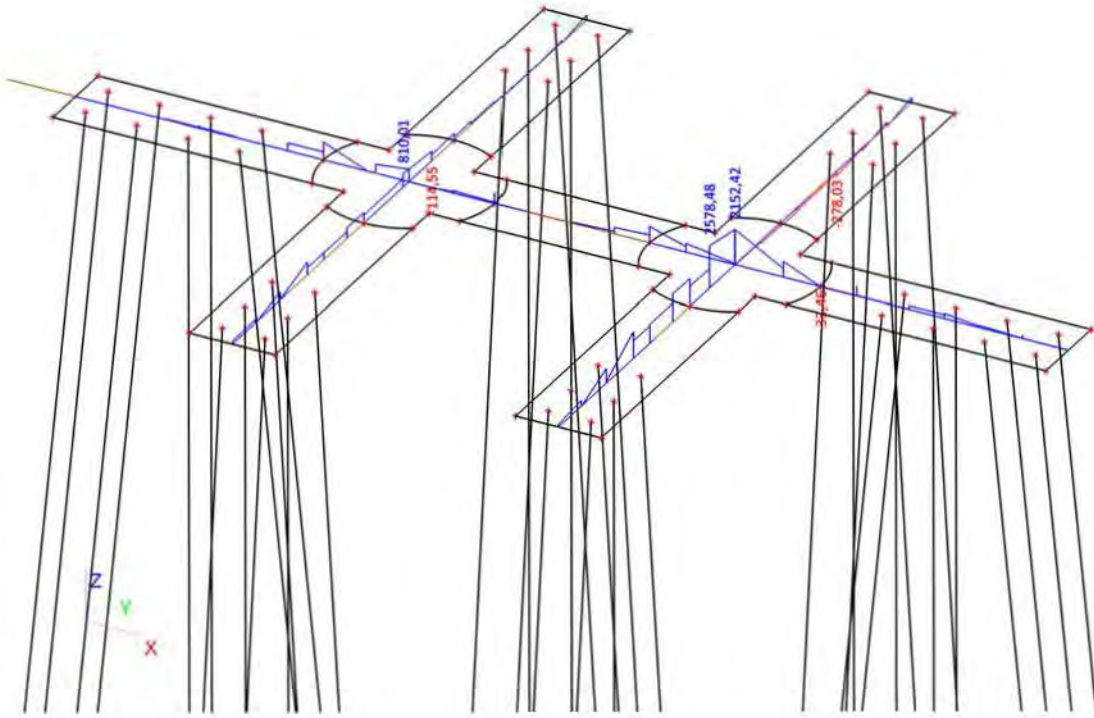
19. 2D element - Interne krachten; myD-



20. 2D element - Interne krachten; vx



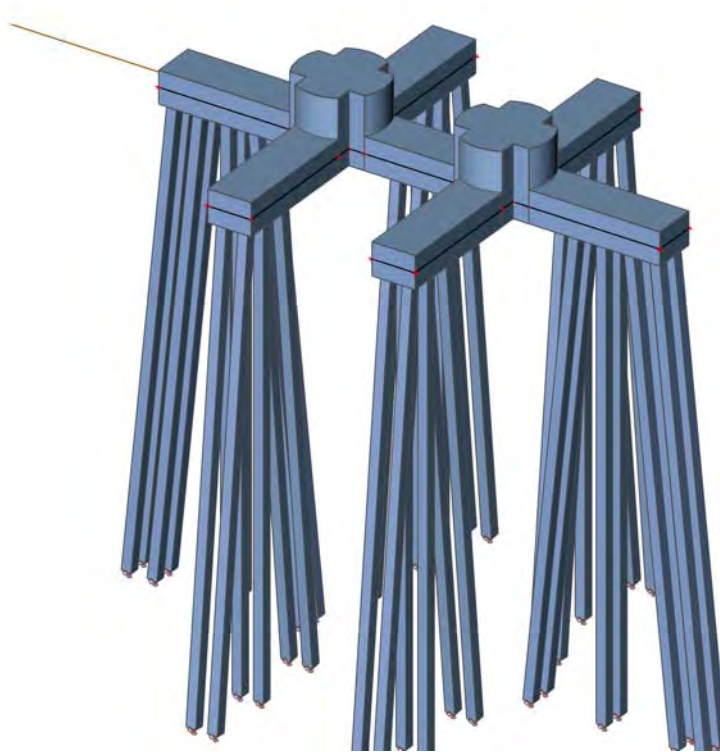
21. 2D element - Interne krachten; vy



1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Overzicht	2
3. Materialen	2
4. Doorsneden	2
5. Knoop	3
6. 1D-staaf	3
7. 2D-element	4
8. Subregio	4
9. Knoopondersteuningen	4
10. Lijnondersteuning op staaf	5
11. Belastinggevallen	12
11.1. Belastinggevallen - BG1	12
11.1.1. Belasting grafisch	12
11.2. Belastinggevallen - BG2	12
11.2.1. Vrije oppervlakte last	13
11.2.2. Genereer vrije lasten	13
11.2.3. Belasting grafisch	13
11.3. Belastinggevallen - BG3	13
11.3.1. Vrije puntmomenten	14
11.3.2. Genereer vrije lasten	14
11.3.3. Belasting grafisch	15
11.4. Belastinggevallen - BG4	15
11.4.1. Vrije puntmomenten	15
11.4.2. Genereer vrije lasten	15
11.4.3. Belasting grafisch	16
11.5. Belastinggevallen - BG5	16
11.5.1. Vrije puntmomenten	16
11.5.2. Genereer vrije lasten	17
11.5.3. Belasting grafisch	17
11.6. Belastinggevallen - BG6	18
11.6.1. Vrije puntmomenten	18
11.6.2. Genereer vrije lasten	18
11.6.3. Belasting grafisch	18
11.7. Belastinggevallen - BG7	19
11.7.1. Lasten op oppervlak	19
11.7.2. Belasting grafisch	19
12. Combinaties	19
13. Verplaatsing van knopen SLS 1	20
14. Verplaatsing van knopen SLS 2	20
15. Reacties	20
16. 2D element - Interne krachten; mxD+	21
17. 2D element - Interne krachten; mxD-	22
18. 2D element - Interne krachten; myD+	22
19. 2D element - Interne krachten; myD-	23
20. 2D element - Interne krachten; vx	23
21. 2D element - Interne krachten; vy	24

2. Overzicht



3. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	2,2000e+04	0,2	9,1667e+03	0,00	30,00
C35/45	Beton	2500,0	3,4100e+04	0,2	1,4208e+04	0,00	35,00

4. Doorsneden

Naam	CS1	
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	450; 450	
Onderdeelmateriaal	C35/45	
Bouwwijze	Algemeen	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	x	
A [m²]	2,0250e-01	
A y, z [m²]	1,6875e-01	1,6875e-01
I y, z [m⁴]	3,4172e-03	3,4172e-03
I w [m⁵], t [m⁴]	0,0000e+00	5,7655e-03
Wel y, z [m³]	1,5188e-02	1,5188e-02
Wpl y, z [m³]	2,2781e-02	2,2781e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	225	225
alpha [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,8000e+00	

5. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000	K45	13,707	2,000	0,000	K91	7,300	-1,900	-22,000
K2	0,000	2,000	0,000	K46	13,668	0,000	0,000	K92	8,300	-1,900	-22,000
K3	6,800	2,000	0,000	K47	0,500	0,500	0,000	K93	7,300	-4,100	0,000
K4	6,800	8,800	0,000	K48	-1,700	0,500	-22,000	K94	8,300	-4,100	0,000
K5	8,800	8,800	0,000	K49	1,700	0,500	0,000	K95	14,925	10,500	-22,000
K6	8,800	2,000	0,000	K50	-0,500	0,500	-22,000	K96	15,925	10,500	-22,000
K7	14,400	2,000	0,000	K51	2,900	0,500	0,000	K97	14,925	3,900	-22,000
K8	14,400	8,800	0,000	K52	2,900	0,500	-22,000	K98	14,925	7,100	-22,000
K9	16,400	8,800	0,000	K53	4,100	0,500	0,000	K99	15,925	3,900	-22,000
K10	16,400	2,000	0,000	K54	6,300	0,500	-22,000	K100	15,925	7,100	-22,000
K11	23,200	2,000	0,000	K55	-1,700	1,500	-22,000	K101	14,925	6,100	0,000
K12	23,200	0,000	0,000	K56	-0,500	1,500	-22,000	K102	14,925	7,100	0,000
K13	16,400	0,000	0,000	K57	2,900	1,500	-22,000	K103	15,925	6,100	0,000
K14	16,400	-6,800	0,000	K58	6,300	1,500	-22,000	K104	15,925	7,100	0,000
K15	14,400	-6,800	0,000	K59	0,500	1,500	0,000	K105	14,925	8,300	0,000
K16	14,400	0,000	0,000	K60	1,700	1,500	0,000	K106	15,925	8,300	0,000
K17	8,800	0,000	0,000	K61	2,900	1,500	0,000	K107	14,900	-8,500	-22,000
K18	8,800	-6,800	0,000	K62	4,100	1,500	0,000	K108	14,900	-5,300	-22,000
K19	6,800	-6,800	0,000	K63	16,900	0,500	-22,000	K109	15,900	-8,500	-22,000
K20	6,800	0,000	0,000	K64	20,300	0,500	-22,000	K110	15,900	-5,300	-22,000
K21	5,800	1,000	0,000	K65	23,700	0,500	-22,000	K111	14,900	-1,900	-22,000
K23	13,400	1,000	0,000	K66	16,900	1,500	-22,000	K112	15,900	-1,900	-22,000
K25	6,800	-0,732	0,000	K67	20,300	1,500	-22,000	K113	14,900	-6,300	0,000
K26	8,800	-0,732	0,000	K68	23,700	1,500	-22,000	K114	14,900	-5,300	0,000
K27	7,800	-1,000	0,000	K69	19,100	0,500	0,000	K115	15,900	-6,300	0,000
K28	9,516	0,000	0,000	K70	20,300	0,500	0,000	K116	15,900	-5,300	0,000
K29	9,532	2,000	0,000	K71	21,500	0,500	0,000	K117	14,900	-4,100	0,000
K30	9,800	1,000	0,000	K72	19,100	1,500	0,000	K118	15,900	-4,100	0,000
K31	8,800	2,732	0,000	K73	20,300	1,500	0,000	K131	7,325	6,100	0,000
K32	6,800	2,732	0,000	K74	21,500	1,500	0,000	K132	7,325	3,900	-22,000
K33	7,800	3,000	0,000	K75	24,900	0,500	-22,000	K133	7,325	7,100	0,000
K34	6,065	2,000	0,000	K76	24,900	1,500	-22,000	K134	7,325	7,100	-22,000
K35	6,068	0,000	0,000	K77	22,700	0,500	0,000	K135	8,325	6,100	0,000
K36	14,400	-0,732	0,000	K78	22,700	1,500	0,000	K136	8,325	3,900	-22,000
K37	16,400	-0,732	0,000	K81	7,300	-8,500	-22,000	K137	8,325	7,100	0,000
K38	15,400	-1,000	0,000	K82	7,300	-5,300	-22,000	K138	8,325	7,100	-22,000
K39	17,132	0,000	0,000	K85	7,300	-5,300	0,000	K139	7,325	8,300	0,000
K40	17,132	2,000	0,000	K86	7,300	-6,300	0,000	K140	7,325	10,500	-22,000
K41	17,400	1,000	0,000	K87	8,300	-8,500	-22,000	K141	8,325	8,300	0,000
K42	16,400	2,732	0,000	K88	8,300	-5,300	-22,000	K142	8,325	10,500	-22,000
K43	14,400	2,732	0,000	K89	8,300	-6,300	0,000				
K44	15,400	3,000	0,000	K90	8,300	-5,300	0,000				

6. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K47	K48	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S2	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K49	K50	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S3	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K51	K52	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S4	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K53	K54	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S5	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K59	K55	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S6	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K60	K56	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S7	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K61	K57	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S8	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K62	K58	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S9	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K69	K63	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S10	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K70	K64	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S11	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K71	K65	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S12	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K72	K66	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S13	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K73	K67	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S14	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K74	K68	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S15	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K77	K75	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S16	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K78	K76	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S19	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K86	K81	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S20	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K85	K82	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S21	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K89	K87	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S22	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K90	K88	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S23	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K93	K91	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S24	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K94	K92	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S25	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K101	K97	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S26	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K102	K98	Algemeen (0)	standaard	Laag1

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S27	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K103	K99	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S28	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K104	K100	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S29	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K105	K95	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S30	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K106	K96	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S31	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K113	K107	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S32	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K114	K108	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S33	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K115	K109	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S34	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K116	K110	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S35	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K117	K111	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S36	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K118	K112	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S43	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K131	K132	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S44	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K133	K134	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S45	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K135	K136	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S46	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,000	Lijn	K137	K138	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S47	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K139	K140	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S48	CS1 - Rechthoek (450; 450)	22,110	Lijn	K141	K142	Algemeen (0)	standaard	Laag1

7. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C30/37	1500	konstant	vloer (90)	Laag1

8. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant		
2D-element systeemvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	900		3300	K20	Lijn
					K25	Cirkelboog
					K27	
					K26	Lijn
					K17	Lijn
					K28	Cirkelboog
					K30	
					K29	Lijn
					K6	Lijn
					K31	Cirkelboog
					K33	
					K32	Lijn
					K3	Lijn
					K34	Cirkelboog
					K21	
					K35	Lijn
Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio2	E1	C30/37	konstant		
2D-element systeemvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	900		3300	K16	Lijn
					K36	Cirkelboog
					K38	
					K37	Lijn
					K13	Lijn
					K39	Cirkelboog
					K41	
					K40	Lijn
					K10	Lijn
					K42	Cirkelboog
					K44	
					K43	Lijn
					K7	Lijn
					K45	Cirkelboog
					K23	
					K46	Lijn

9. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn1	K48	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K50	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K52	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K54	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K55	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn6	K56	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K57	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K58	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K81	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K82	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K87	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K88	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K91	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K92	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K132	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K134	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K136	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K138	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K140	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K142	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K63	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K64	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K65	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K66	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K67	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K68	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K75	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K76	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K95	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K96	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K97	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	K98	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K99	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	K100	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn35	K107	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	K108	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn37	K109	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K110	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K111	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn40	K112	GCS	Standaard	Vast	Vast	Verend	9,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

10. Lijnondersteuning op staaf

Staaft	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S1	S1b283 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b81 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b161 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b121 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b311 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b41 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S1	S1b1 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b122 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b312 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b42 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b284 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b82 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b2 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S2	S2b162 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	S3b163 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x ₁ [m] Pos x ₂ [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S3	Sib43 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	Sib83 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	Sib123 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S3	Sib3 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib84 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib285 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib4 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib313 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib44 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib164 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S4	Sib124 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib125 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib45 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib314 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib286 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib85 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib165 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S5	Sib5 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib46 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib315 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib86 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib126 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib6 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib166 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S6	Sib287 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib87 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib127 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib47 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib167 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S7	Sib7 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib8 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib88 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib288 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib168 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib48 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S8	Sib128 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S8	Sib316 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib289 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib129 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib169 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib9 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib317 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib89 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S9	Sib49 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib90 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib170 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib130 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib50 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S10	Sib10 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib91 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib11 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib51 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib290 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib171 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib318 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S11	Sib131 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib319 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib132 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib12 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib172 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib291 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib52 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S12	Sib92 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib93 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib13 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib133 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib173 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S13	Sib53 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib14 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib134 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib174 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib94 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S14	Sib54 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib320 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S14	Sib292 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib95 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib15 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib135 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib175 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib293 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S15	Sib55 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib176 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib136 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib16 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib96 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib321 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib294 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S16	Sib56 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib137 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib97 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib57 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib295 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib17 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S19	Sib177 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib178 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib138 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib58 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib18 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S20	Sib98 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib179 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib296 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib19 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib139 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib59 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib99 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S21	Sib322 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib60 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib100 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S22	Sib180 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib140 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S22	Sib20 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib141 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib21 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib61 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib181 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib297 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S23	Sib101 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib142 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib182 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib298 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib22 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib102 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S24	Sib62 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib63 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib143 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib23 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib103 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib183 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S25	Sib299 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib184 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib24 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib64 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib104 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S26	Sib144 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib105 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib300 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib145 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib65 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib185 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S27	Sib25 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib26 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib66 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib146 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S28	Sib186 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S28	Sib106 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib301 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib187 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib67 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib147 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib27 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S29	Sib107 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib188 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib108 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib148 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib302 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib28 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S30	Sib68 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib303 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib189 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib29 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib149 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib109 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S31	Sib69 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib150 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib190 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib30 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib110 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S32	Sib70 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib31 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib304 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib191 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib71 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib111 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S33	Sib151 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib192 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib112 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib72 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib152 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S34	Sib32 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib113 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

Staaf	Naam Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S35	Sib73 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib33 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib193 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib153 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S35	Sib305 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib34 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib74 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib306 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib154 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib194 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S36	Sib114 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib35 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib195 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib307 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib75 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib155 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S43	Sib115 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib116 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib156 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib196 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib36 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S44	Sib76 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib308 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib77 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib157 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib117 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib37 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S45	Sib197 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib38 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib78 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib118 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib158 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S46	Sib198 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib39 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib309 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib199 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

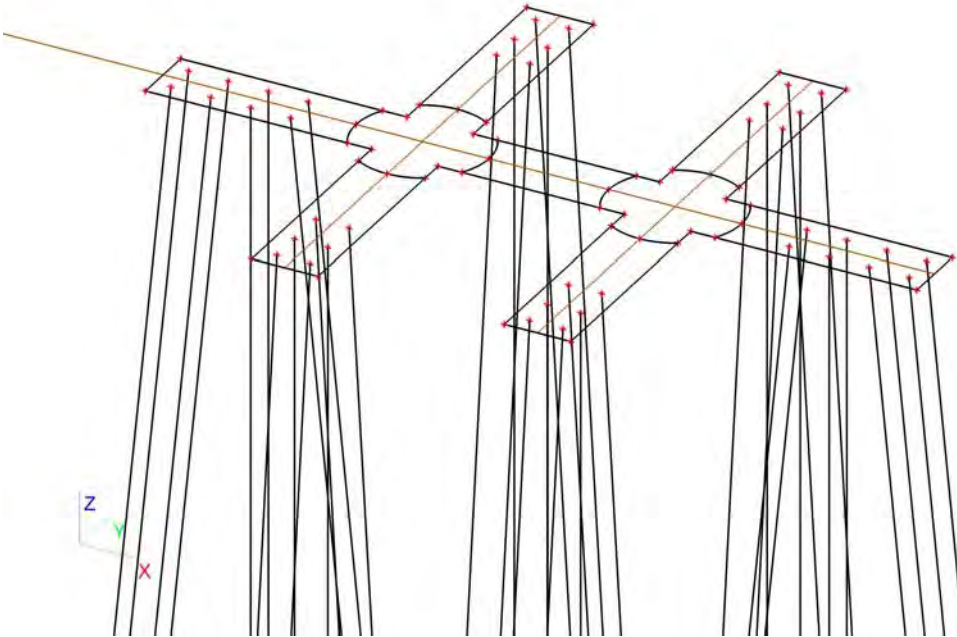
StAAF	Naam Systeem	Pos x ₁ [m] Pos x ₂ [m]	Coör Oors	X	Y	Stijfheid Y [MN/m ²]	Z	Stijfheid Z [MN/m ²]	Rx	Ry	Rz
S47	Sib79 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib119 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S47	Sib159 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib120 LCS	3,500 4,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib80 LCS	1,100 2,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	2,0000e-01	Verend	2,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib40 LCS	0,000 1,100	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib310 LCS	10,500 21,400	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e+00	Verend	5,0000e+00	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib200 LCS	9,600 10,500	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij
S48	Sib160 LCS	4,400 9,600	Abso Vanaf begin	Vrij	Verend	3,0000e-01	Verend	3,0000e-01	Vrij	Vrij	Vrij

11. Belastingsgevallen

11.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
BG1	Eigengewicht	Permanent	LG8	Eigen gewicht	-Z

11.1.1. Belasting grafisch



11.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Grond	Permanent	LG1	Standaard

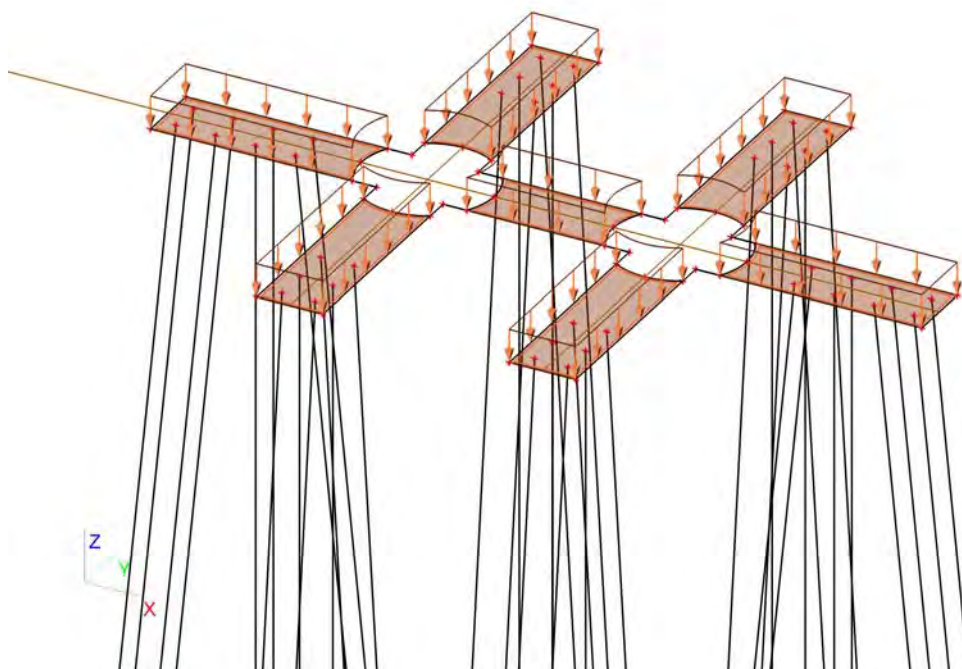
11.2.1. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m ²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF1	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF2	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF3	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF5	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF6	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF7	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte
FF8	BG2 - Grond	Z	Kracht	Gelijkmatig	-25,50	Alle	Auto	GCS	Lengte

11.2.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m ²]	Systeem Locatie
GFF43	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF1	-25,50	GCS Lengte
GFF44	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF2	-25,50	GCS Lengte
GFF49	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF7	-25,50	GCS Lengte
GFF91	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF3	-25,50	GCS Lengte
GFF92	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF5	-25,50	GCS Lengte
GFF93	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF6	-25,50	GCS Lengte
GFF94	BG2 - Grond	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF8	-25,50	GCS Lengte

11.2.3. Belasting grafisch



11.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	ULS 1	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

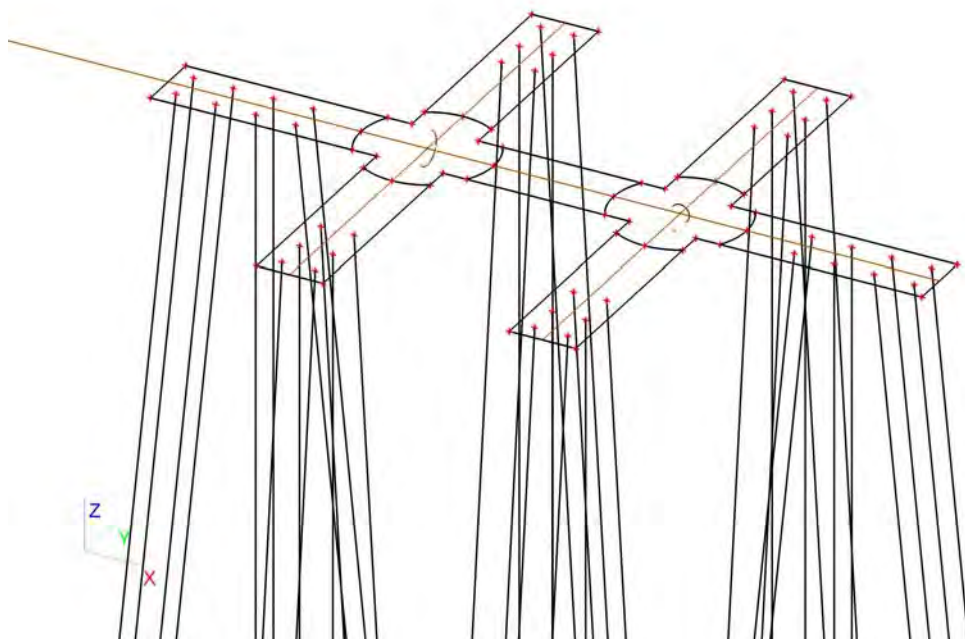
11.3.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM1	Mx	Moment	Alle	Auto	-26019,00	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	7,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM2	Mx	Moment	Alle	Auto	-26019,00	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	0,250	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM3	My	Moment	Alle	Auto	14403,00	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	7,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM4	My	Moment	Alle	Auto	14403,00	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	15,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM5	Mx	Moment	Alle	Auto	1642,20	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	7,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM6	Mx	Moment	Alle	Auto	1642,20	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	15,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM7	My	Moment	Alle	Auto	912,90	BG3 - ULS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM8	My	Moment	Alle	Auto	912,90	BG3 - ULS 1	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS

11.3.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF1	BG3 - ULS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF2	-398,00	GCS Lengte
GFF52	BG3 - ULS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF1	-398,00	GCS Lengte
GFF53	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM7	912,90	GCS Lengte
GFF55	BG3 - ULS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF3	644,00	GCS Lengte
GFF56	BG3 - ULS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF4	644,00	GCS Lengte
GFF57	BG3 - ULS 1	E1	X	Punt Kracht	FF5	358,00	GCS Lengte
GFF58	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM8	912,90	GCS Lengte
GFF59	BG3 - ULS 1	E1	X	Punt Kracht	FF6	358,00	GCS Lengte
GFF95	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM1	-26019,00	GCS Lengte
GFF96	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM2	-26019,00	GCS Lengte
GFF97	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM3	14403,00	GCS Lengte
GFF98	BG3 - ULS 1	E1	My	Punt Moment	FM4	14403,00	GCS Lengte
GFF99	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM5	1642,20	GCS Lengte
GFF100	BG3 - ULS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM6	1642,20	GCS Lengte

11.3.3. Belasting grafisch



11.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG4	ULS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.4.1. Vrije puntmomenten

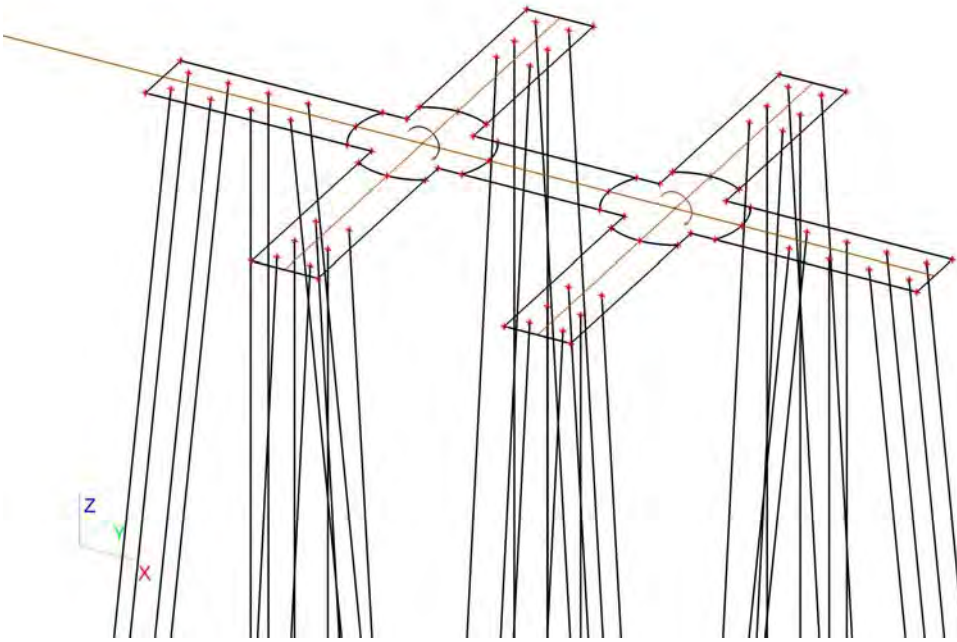
Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM9	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM10	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM11	My	Moment	Alle	Auto	49086,00	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM12	My	Moment	Alle	Auto	49086,00	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM13	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM14	Mx	Moment	Alle	Auto	0,00	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM15	My	Moment	Alle	Auto	2565,30	BG4 - ULS 2	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM16	My	Moment	Alle	Auto	2565,30	BG4 - ULS 2	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS

11.4.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F	Systeem
						Waarde - F [kN]	Locatie
						Waarde - F [kNm]	
GFF50	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM12	49086,00	GCS Lengte
GFF51	BG4 - ULS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF9	0,00	GCS Lengte
GFF54	BG4 - ULS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF8	-1264,00	GCS Lengte
GFF60	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM9	0,00	GCS Lengte
GFF61	BG4 - ULS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF7	-1264,00	GCS Lengte
GFF62	BG4 - ULS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF10	0,00	GCS Lengte
GFF63	BG4 - ULS 2	E1	X	Punt Kracht	FF11	1006,00	GCS Lengte
GFF65	BG4 - ULS 2	E1	X	Punt Kracht	FF12	1006,00	GCS Lengte
GFF80	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM14	0,00	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F	Systeem
						[kN]	Locatie
						Waarde - F	
						[kNm]	
GFF82	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM15	2565,30	GCS Lengte
GFF87	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM10	0,00	GCS Lengte
GFF89	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM11	49086,00	GCS Lengte
GFF101	BG4 - ULS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM13	0,00	GCS Lengte
GFF102	BG4 - ULS 2	E1	My	Punt Moment	FM16	2565,30	GCS Lengte

11.4.3. Belasting grafisch



11.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	SLS 1	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

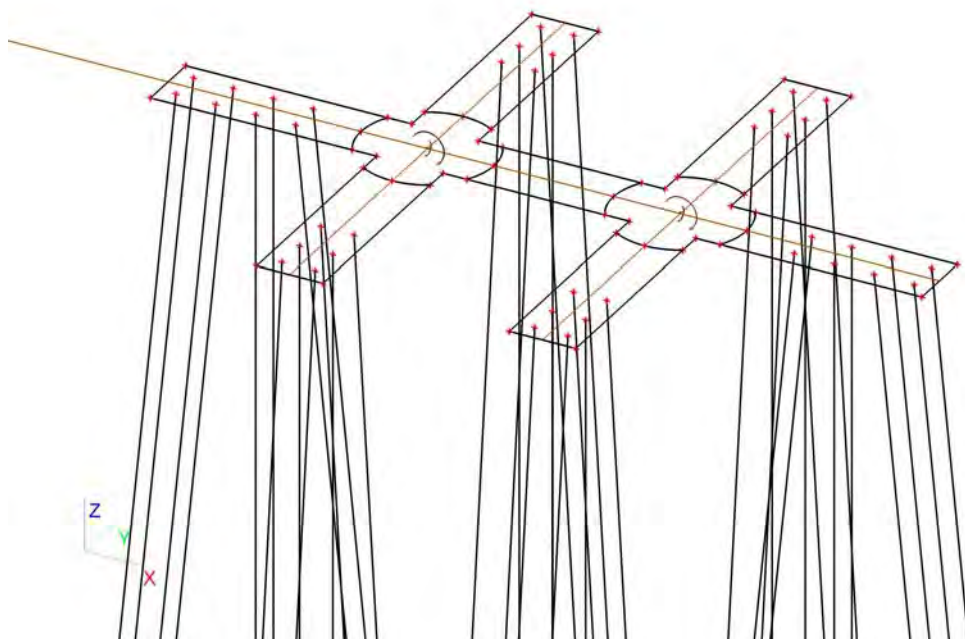
11.5.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	Systeem
Vrij puntmoment	FM17	Mx	Moment	Alle	Auto	-12353,00	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM18	Mx	Moment	Alle	Auto	-12353,00	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	-0,750	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM19	My	Moment	Alle	Auto	30742,00	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM20	My	Moment	Alle	Auto	30742,00	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM21	Mx	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	6,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM22	Mx	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	14,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM23	My	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM24	My	Moment	Alle	Auto	703,80	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM29	Mx	Moment	Alle	Auto	283,05	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM30	Mx	Moment	Alle	Auto	283,05	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM31	My	Moment	Alle	Auto	2116,50	BG5 - SLS 1	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM32	My	Moment	Alle	Auto	2116,50	BG5 - SLS 1	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS

11.5.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN] Waarde - F [kNm]	Systeem Locatie
GFF64	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM22	703,80	GCS Lengte
GFF66	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM23	703,80	GCS Lengte
GFF67	BG5 - SLS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF13	-1060,00	GCS Lengte
GFF69	BG5 - SLS 1	E1	Z	Punt Kracht	FF14	-1060,00	GCS Lengte
GFF70	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM29	283,05	GCS Lengte
GFF71	BG5 - SLS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF15	276,00	GCS Lengte
GFF72	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM18	-12353,00	GCS Lengte
GFF73	BG5 - SLS 1	E1	Y	Punt Kracht	FF16	276,00	GCS Lengte
GFF74	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM19	30742,00	GCS Lengte
GFF75	BG5 - SLS 1	E1	X	Punt Kracht	FF17	634,00	GCS Lengte
GFF76	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM24	703,80	GCS Lengte
GFF77	BG5 - SLS 1	E1	X	Punt Kracht	FF18	634,00	GCS Lengte
GFF84	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM20	30742,00	GCS Lengte
GFF86	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM21	703,80	GCS Lengte
GFF103	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM17	-12353,00	GCS Lengte
GFF106	BG5 - SLS 1	E1	Mx	Punt Moment	FM30	283,05	GCS Lengte
GFF107	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM31	2116,50	GCS Lengte
GFF108	BG5 - SLS 1	E1	My	Punt Moment	FM32	2116,50	GCS Lengte

11.5.3. Belasting grafisch



11.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG6	SLS 2	Variabel	LG9	Statisch	Standaard	Kort	Geen

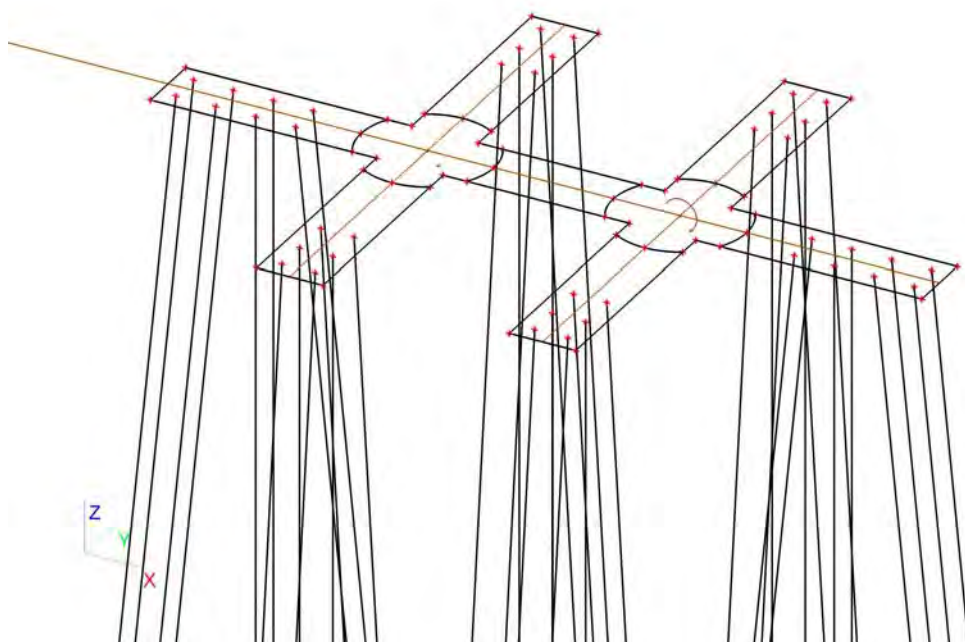
11.6.1. Vrije puntmomenten

Typenaam	Naam	Rich	Type	Geldigheid	Selecteer	Waarde - F [kNm]	Belastingsgeval	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat ux [m]	Coördinaat uy [m]	Coördinaat uz [m]	System
Vrij puntmoment	FM25	Mx	Moment	Alle	Auto	-3697,00	BG6 - SLS 2	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM26	Mx	Moment	Alle	Auto	-3697,00	BG6 - SLS 2	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM27	My	Moment	Alle	Auto	40557,00	BG6 - SLS 2	7,800	1,000	0,000	5,800	1,000	0,000	GCS
Vrij puntmoment	FM28	My	Moment	Alle	Auto	40557,00	BG6 - SLS 2	15,400	1,000	0,000	13,400	1,000	0,000	GCS

11.6.2. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingtype	Oorspronkelijke belasting	Waarde - F [kN]	System
						Waarde - F [kNm]	Locatie
GFF68	BG6 - SLS 2	E1	My	Punt Moment	FM28	40557,00	GCS Lengte
GFF78	BG6 - SLS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM25	-3697,00	GCS Lengte
GFF79	BG6 - SLS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF19	-1154,00	GCS Lengte
GFF81	BG6 - SLS 2	E1	Z	Punt Kracht	FF20	-1154,00	GCS Lengte
GFF83	BG6 - SLS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF21	111,00	GCS Lengte
GFF85	BG6 - SLS 2	E1	Y	Punt Kracht	FF22	111,00	GCS Lengte
GFF88	BG6 - SLS 2	E1	X	Punt Kracht	FF23	830,00	GCS Lengte
GFF90	BG6 - SLS 2	E1	X	Punt Kracht	FF24	830,00	GCS Lengte
GFF104	BG6 - SLS 2	E1	Mx	Punt Moment	FM26	-3697,00	GCS Lengte
GFF105	BG6 - SLS 2	E1	My	Punt Moment	FM27	40557,00	GCS Lengte

11.6.3. Belasting grafisch



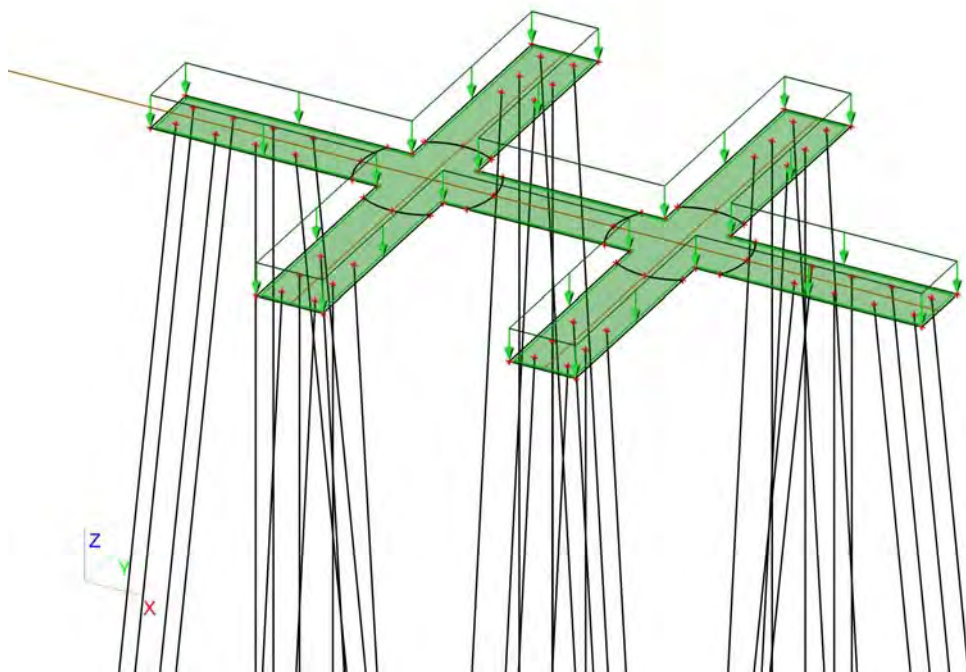
11.7. Belastingsgevallen - BG7

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7	Belasting op maaiveld	Variabel	LG7	Statisch	Standaard	Kort	Geen

11.7.1. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m ²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-10,00	E1	BG7 - Belasting op maaiveld	LCS	Lengte

11.7.2. Belasting grafisch



12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,30
Combi3	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG3 - ULS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi4	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,30
		BG4 - ULS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,65
		BG2 - Grond	1,30
Combi5	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,54
		BG3 - ULS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,54
Combi6	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,54
		BG4 - ULS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,54

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi7	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,16
		BG2 - Grond	1,00
Combi8	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG7 - Belasting op maaiveld	0,70
		BG2 - Grond	1,00
Combi9	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG5 - SLS 1	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi10	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG6 - SLS 2	0,60
		BG7 - Belasting op maaiveld	1,00
		BG2 - Grond	1,00
Combi11	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG5 - SLS 1	1,00
		BG2 - Grond	0,60
Combi12	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	0,60
		BG6 - SLS 2	1,00
		BG2 - Grond	0,60

13. Verplaatsing van knopen SLS 1

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG5

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG5	Snede3	142	0,000	15,0	7,2	0,8	-0,7	1,1	-0,1
BG5	Snede3	84	11,555	15,8	7,3	-6,3	0,3	1,0	0,0
BG5	Snede1	117	22,259	15,7	6,8	-3,9	-0,7	-0,8	-0,1
BG5	Snede1	50	10,659	15,7	7,3	-2,3	-0,7	0,5	0,0
BG5	Snede1	106	17,308	15,7	7,1	-7,2	-0,7	0,2	0,0
BG5	Snede1	21	3,753	15,7	7,1	5,1	-0,7	0,1	0,1
BG5	Snede1	177	14,453	15,5	7,2	-5,0	-0,8	1,3	0,0
BG5	Snede3	94	15,600	15,7	7,3	-3,5	0,7	1,1	0,1
BG5	Snede1	120	21,185	15,7	6,8	-4,8	-0,7	-0,8	-0,1
BG5	Snede2	166	7,542	15,5	7,2	1,6	-0,8	1,6	0,0
BG5	Snede2	37	15,600	15,1	7,3	-1,8	-0,2	1,4	0,1

14. Verplaatsing van knopen SLS 2

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG6

BG	Snede	elem	dx [m]	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
BG6	Snede3	142	0,000	19,9	2,8	-0,9	-0,9	1,4	-0,1
BG6	Snede1	179	16,459	20,6	2,8	-8,2	-0,2	1,2	0,0
BG6	Snede1	117	22,259	20,6	2,6	-4,7	-0,2	-1,0	0,0
BG6	Snede3	171	9,800	20,6	2,9	-6,1	-0,1	1,3	0,0
BG6	Snede1	106	17,308	20,6	2,8	-8,5	-0,2	0,3	0,0
BG6	Snede1	21	3,753	20,6	2,8	6,2	-0,2	0,1	0,0
BG6	Snede3	94	15,600	20,3	2,9	-2,2	0,9	1,3	0,1
BG6	Snede1	120	21,185	20,6	2,6	-5,8	-0,2	-1,0	0,0
BG6	Snede2	166	7,542	20,3	2,9	1,9	-0,2	1,9	0,0
BG6	Snede2	37	15,600	20,0	2,9	-0,2	-0,3	1,7	0,1

15. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

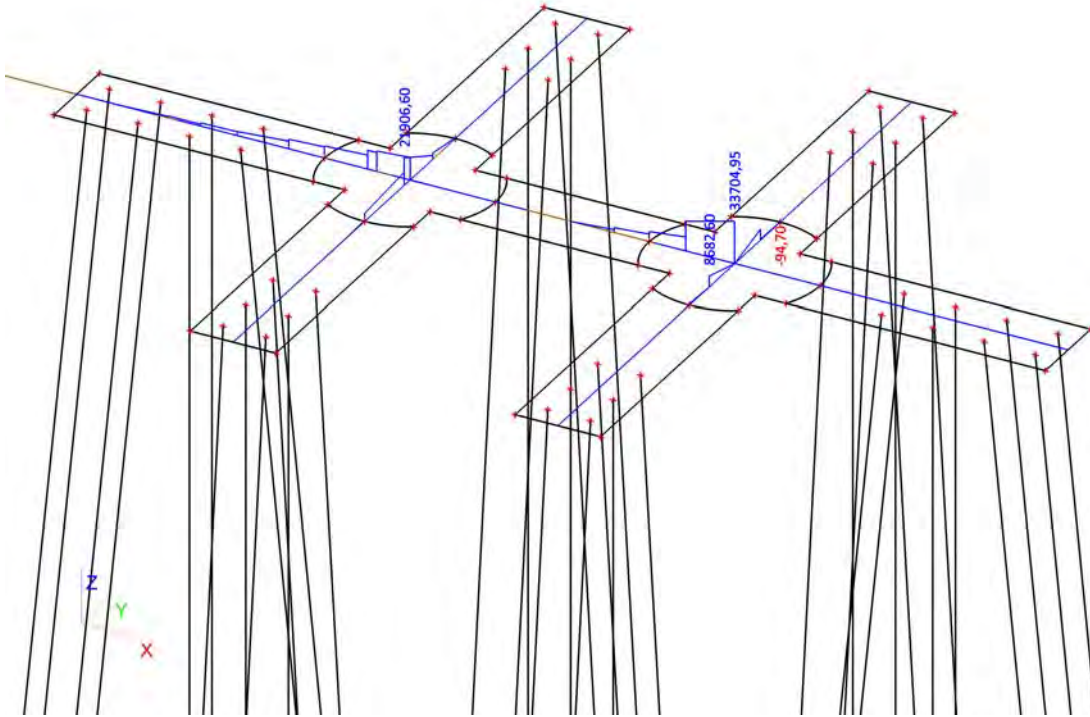
Selectie : Alle

Klasse : UGT

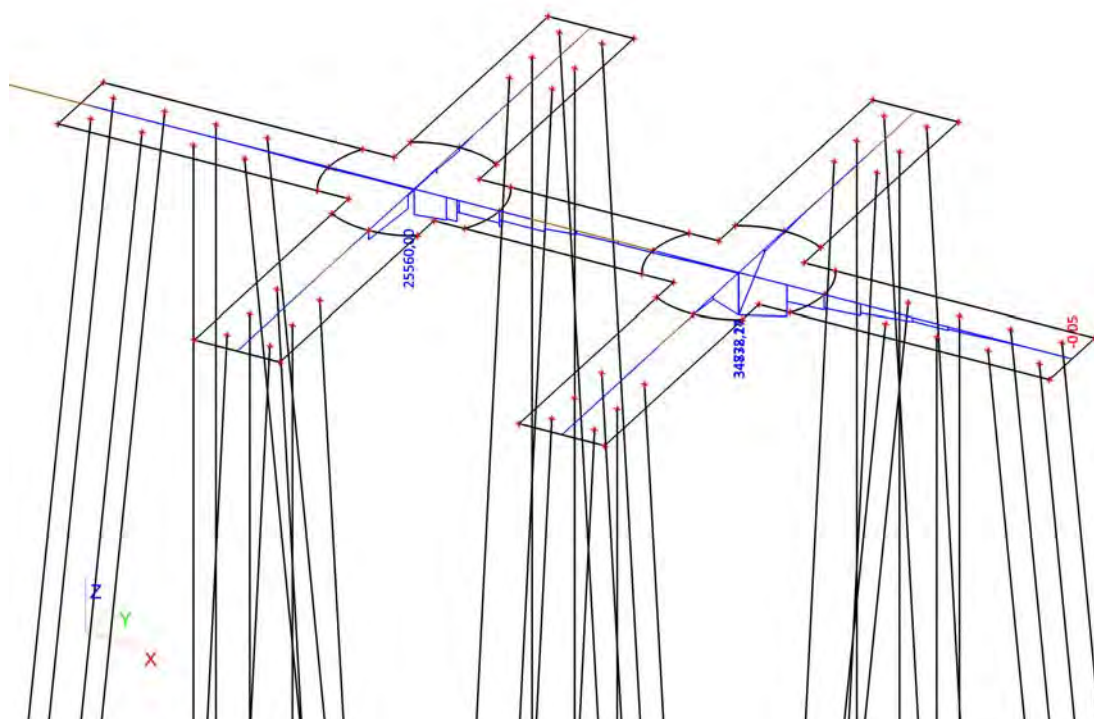
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn23/K65	Combi2/1	-114,54	0,00	1049,29	0,00	0,00	0,00
Sn21/K63	Combi2/1	105,01	-0,01	983,31	0,00	0,00	0,00
Sn30/K96	Combi1/2	-0,25	-90,75	863,89	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn33/K99	Combi2/1	-0,63	87,70	840,45	0,00	0,00	0,00
Sn6/K56	Combi6/3	-62,14	0,00	-557,77	0,00	0,00	0,00
Sn1/K48	Combi1/4	25,32	0,00	240,46	0,00	0,00	0,00

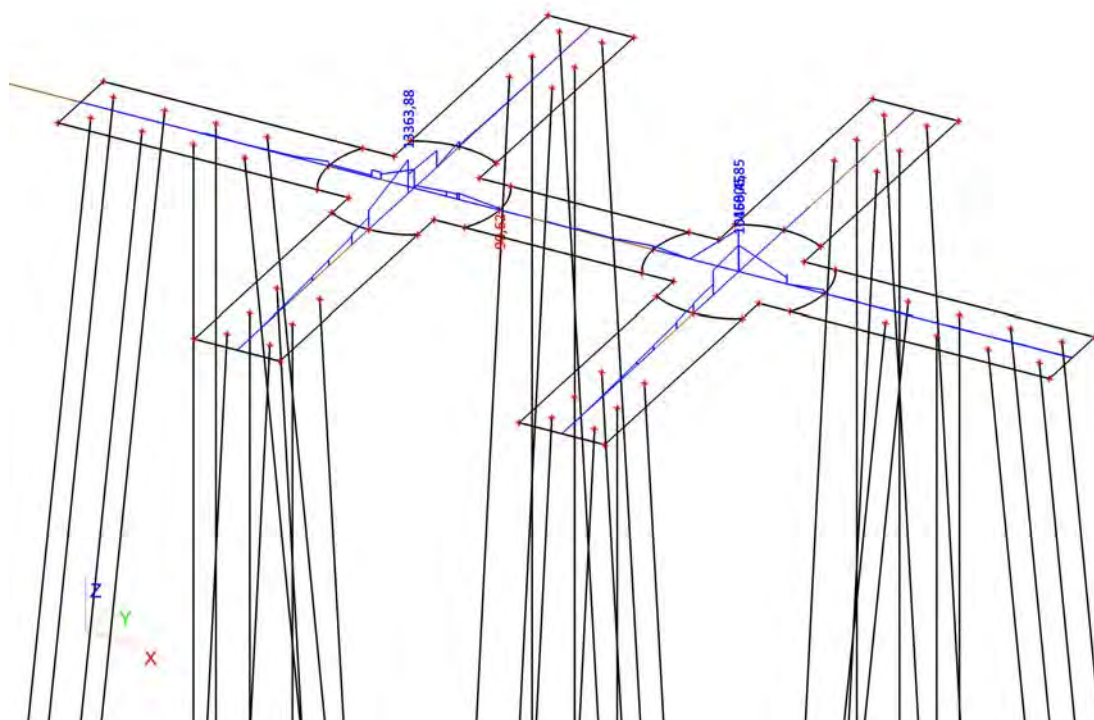
16. 2D element - Interne krachten; mxD+



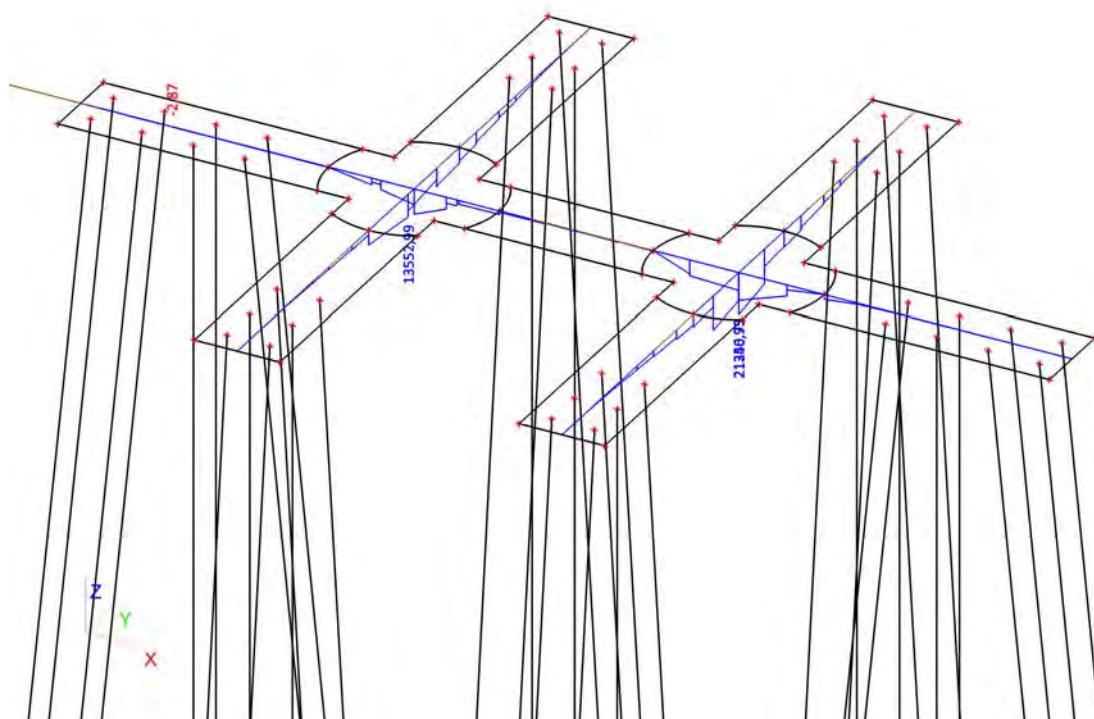
17. 2D element - Interne krachten; mxD-



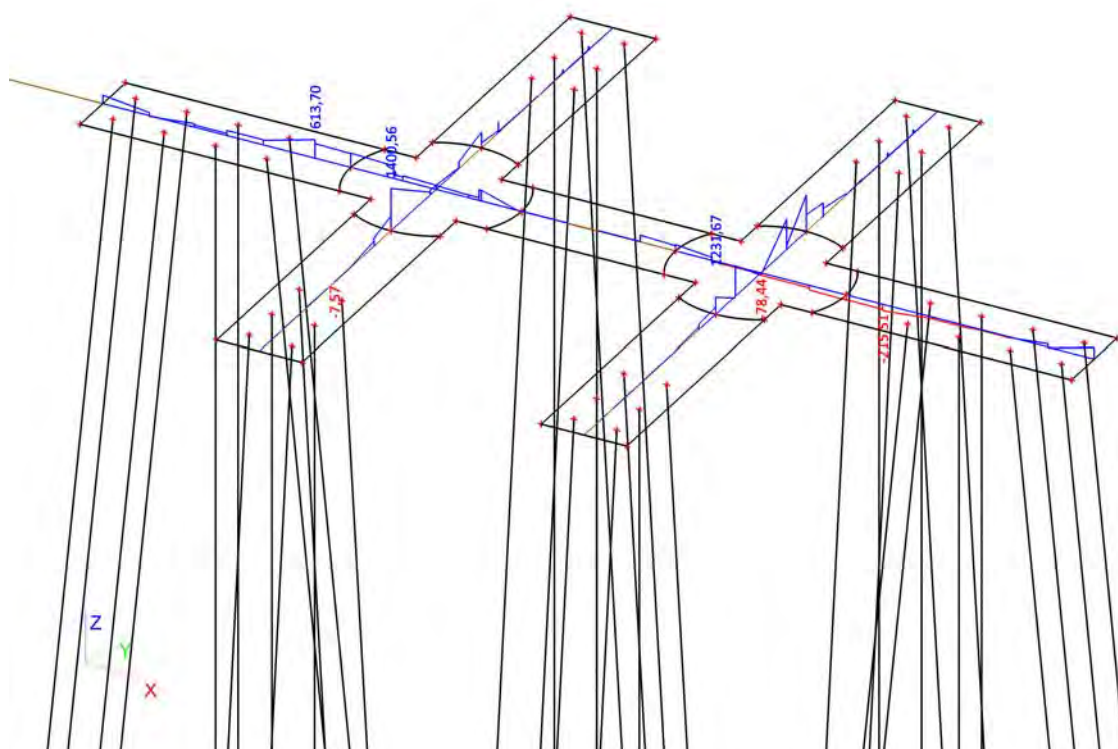
18. 2D element - Interne krachten; myD+



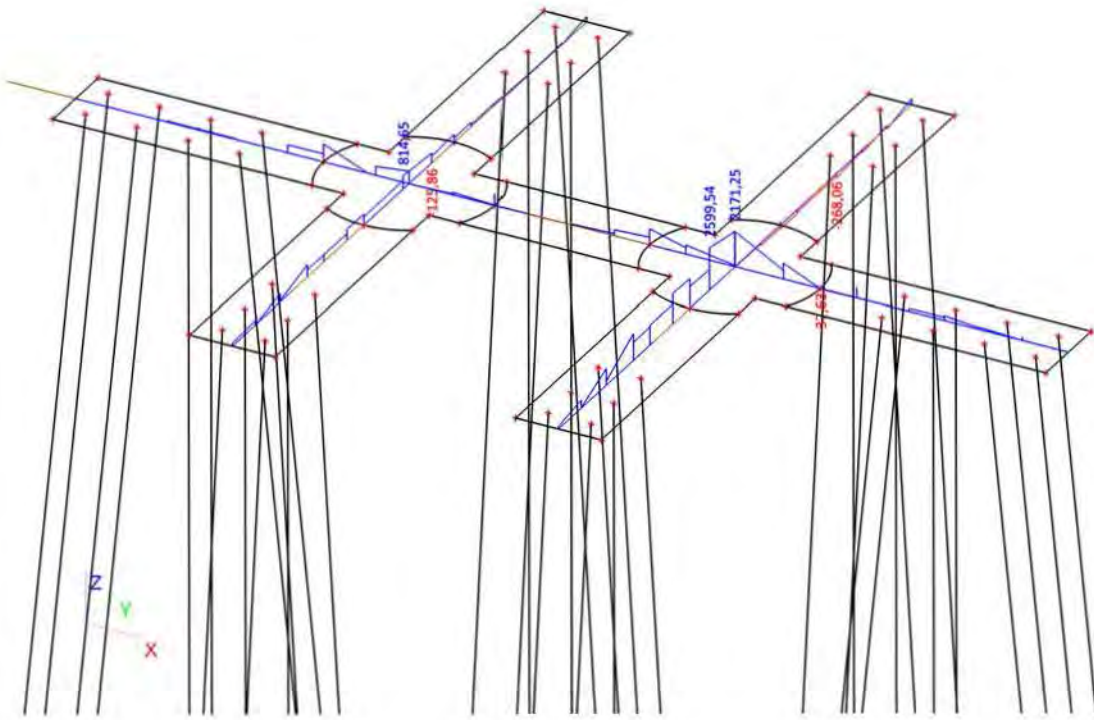
19. 2D element - Interne krachten; myD-



20. 2D element - Interne krachten; vx



21. 2D element - Interne krachten; vy



Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**Bepaling belasting mastfundaties****Project:**

Randstad 380 kV Noordring

Opdrachtgever:

TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	19-07-2013	Eerste uitgave
01	06-08-2013	Status naar definitief
02	08-04-2014	Bijlagen toegevoegd

Documentnummer: R3N-OWR-0033

<i>Opsteller</i> A.L.A. van Noort Constructeur	<i>Verificateur</i> Pieter de Jager Ontwerpmanager	<i>Vrijgever</i> Erik Duwel Project Manager
------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**Distributie**

Naam	Bedrijf
Extern Guido Volman	TenneT TSO
Intern Arjan Hogenboom Pieter de Jager Eric van Rooijen David van Loenen Rob Bakker Erwin ten Cate Michael Desmet Hein Pijnappel	BAM BAM BAM BAM BAM BAM Fabricom Mott MacDonald

Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.



Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2. Bron van de belastingen..... 5

3. Overzicht masttypen in het werk 6

4. Verificatie..... 7

4.1. Afwijkingen in ULS 8

4.2. Afwijkingen in SLS..... 9

4.3. Conclusie verificatie 11

5. Fundatietype A 12

6. Fundatietype B 13

7. Fundatietype C 14

8. Fundatietype D 16

9. Fundatietype F..... 17

Bijlagen..... 18

Bijlage 1 Afleiding belastingen per masttype..... 19



1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptracté van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft TenneT de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

BAM heeft op 8 juli 2013 het contract ondertekend met TenneT voor het ontwerp en realiseren van perceel 2. Het voorliggende document is onderdeel van het ontwerp van de mastfundaties.

De leverancier van de masten, Volker Wessels Telecom, heeft de masten berekend en daarbij ook de belasting op de fundering bepaald. Omdat de masten rond zijn is hierbij alleen naar de maatgevende belasting gekeken.

De verschillende typen masten hebben echter een duidelijk richting waarin de belasting dominant is. In het ontwerp van de mastfundaties is wel rekening gehouden met deze richting afhankelijke belasting. Daarvoor zijn de belastingen opnieuw afgeleid. Dit document bevat de afleiding en de verificatie van deze lasten.

2. BRON VAN DE BELASTINGEN

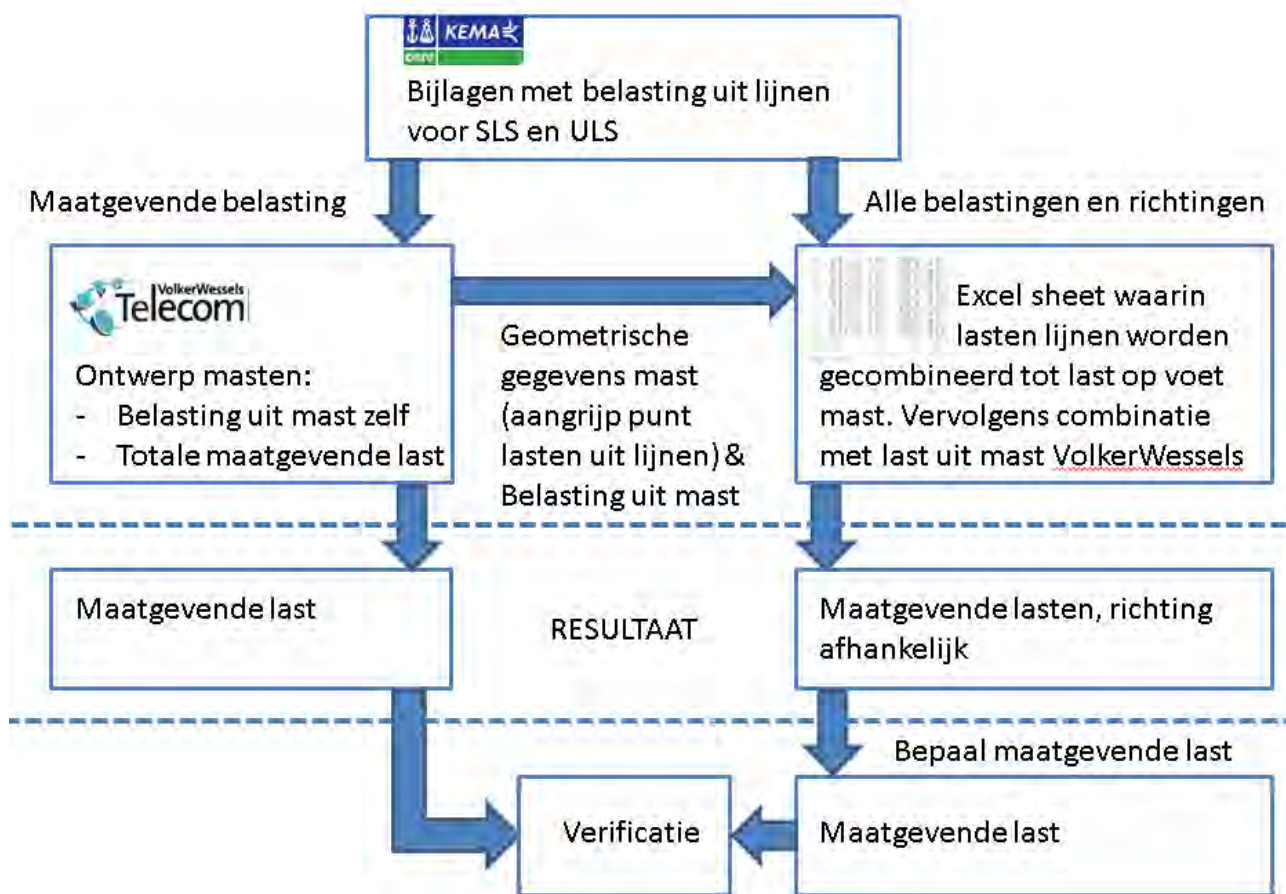
De belastingen uit de lijnen zijn berekend door KEMA in rapport 74100224-ETD/POL 12-00138 Rev 003 'Design Loads for Wintrack II – R380 BEV-VHZ & VHZ-BEV' 18 juli 2012.

Dit rapport is niet in ons bezit.

Onderdeel van het rapport van KEMA zijn de verschillende bijlagen waarbij telkens per type mast de lasten uit de lijnen zijn gegeven. Deze bijlagen zijn door Volker Wessels Telecom (VWT) in de verschillende berekeningsrapporten opgenomen.

Daarnaast heeft VWT de belasting uit de mast zelf (exclusief last uit lijnen) bepaald. Deze lasten heeft VWT gecombineerd tot de maatgevende belasting op de fundering.

Onderstaand stroomschema geeft de wijze waarop de lasten door VWT (linker zijde schema) en in dit rapport (rechter zijde schema) zijn bepaald. Vervolgens is uit de lasten zoals bepaald in dit rapport een selectie van maatgevende belastingen gemaakt, welke is vergeleken met de maatgevende lasten zoals bepaald door VWT. Deze verificatie is opgenomen in dit rapport.





3. OVERZICHT MASTTYPEN IN HET WERK

In onderstaande tabel zijn de verschillende masttypen welke in het werk voorkomen aangegeven. Tijdens de Tenderfase zijn de verschillende berekeningen van de masten arbitrair genummerd (in volgorde van de masterlijst in **bijlage 1** van de vraagspecificatie voor de tender). Omdat in het gewonnen perceel niet meer alle masttypen aanwezig zijn, is de nummeringen van de berekeningen ook niet meer doorlopend. Al naar gelang de grote en richting van de belasting uit de masten en de diameter van de mastvoet zijn een 5-tal fundatietypen bepaald. In Tabel 1 zijn deze ook weergegeven.

Masttype	Berekeningsnummer	Fundatietype
W2S400+5	03	A
W2S350+5	09	A
W2S400A+10	27	A
W4S400Z+5	15	B
W2S400+24	21	B
W2S400+22.5	23	B
W4S400Z+14	24	B
W2H400+5	08	C
W2H400A+5 (mast 74)	08A	C
W2H400+10	17	C
W2H400+10 (mast 82)	17A	C
W2H400+15	22	C
W4H400Z+5	14	D
W4H400ZA+5	25	D
W4H400ZA+10 (Aftakm ast m ast 92)	26	D
W2E350+5	05	F
W2E400	07	F
W2E350	10	F

Tabel 1 Overzicht masttypen met bijhorende berekeningsnummer en fundatietype



4. VERIFICATIE

De waarden zoals door ons berekend zijn vergeleken met de waarden zoals gegeven door VWT in de samenvatting fundatiebelastingen.

Dit resulteert in onderstaande tabel, waarin de verhouding tussen de resultaten van VWT en de door ons afgeleide waarden gegeven zijn.

De kleurcodering is als volgt:
 waarde bepaald door VWT > 102% van onze waarde → rood
 waarde bepaald door VWT > 99,5% en < 100,5% van onze waarde → groen
 waarde bepaald door VWT < 98% van onze waarde → geel

De groene waarden geven dus aan waar de resultaten gelijk zijn.

Geen kleur hebben de waarden met een kleine afwijking en de rode en gele waarden verdienen extra aandacht.

		Verhouding opgegeven waarde t.o.v. afgeleide waarde							
		Kleiner dan 100% is veilig, afgeleide waarde hoger							
		SLS				ULS			
		M	V	N	Mmax	V	Nmax	Nmin	
W2S400 + 5	3	99%	99%	86%	100%	100%	83%	100%	
W2E350 + 5	5	110%	118%	95%	101%	100%	100%	100%	
W2E400	7	110%	111%	95%	101%	100%	100%	100%	
W2H400 + 5	8	106%	106%	91%	102%	100%	100%	177%	
W2H400 + 5	8a	106%	107%	64%	101%	98%	88%	123%	
W2S350 + 5	9	99%	99%	100%	100%	100%	81%	100%	
W2E350	10	106%	108%	94%	101%	101%	100%	100%	
W4H400Z + 5	14	103%	104%	90%	100%	100%	100%	100%	
W4S400Z + 5	15	99%	99%	99%	100%	100%	79%	79%	
W2H400 + 10	17	104%	106%	59%	100%	100%	100%	66%	
W2H400 + 10	17a	105%	103%	52%	100%	100%	90%	66%	
W2S400 + 24	21	98%	98%	62%	100%	100%	83%	70%	
W2H400 + 15	22	105%	107%	62%	100%	100%	89%	68%	
W2S400 + 22.5	23	99%	100%	63%	100%	100%	84%	70%	
W4S400Z + 14	24	100%	100%	67%	93%	100%	80%	54%	
W4H400Z + 5 (Afst)	25	146%	142%	91%	103%	104%	85%	78%	
W4H400Z + 10 (Afst)	26	130%	127%	93%	94%	96%	89%	86%	
W2S400 + 10 (afs. c)	27	101%	103%	58%	102%	104%	82%	52%	

Tabel 2 Verhouding tussen resultaten VWT en door ons afgeleide waarden BAM/Cofely Fabricom

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring



4.1. AFWIJINGEN IN ULS

Over het algemeen zijn de normaalkrachten welke wij afleiden iets hoger dan de waarden zoals bepaald door VWT. Dit komt omdat in de samenvatting van de lasten zoals gegeven door VWT niet de hoogste verticale kracht is aangegeven. Zie bijvoorbeeld onderstaand fragment uit berekening W2S400(+24). De afwijking is dus geen gevolg van onjuistheden in onze afleiding.

Belasting geval / comb	X - reactie kN	Y - reactie kN	Z - reactie kN	M _x - reactie kNm	M _y - reactie kNm	M _z - reactie kNm
Windrich. 90 graden						
1 - EG mast			757			
2 - Windbelasting mast	163				5841	
3 - Belasting geval 1a	220		135		13718	
4 - Belasting geval 1b	44		167		3256	
5 - Belasting geval 3	137		304		9105	
6 - Belasting geval 4	44		192		3335	
Combinatie 1 : BG1 * 1,2 + BG2 * 1,6 + BG3 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	383		892		19559	
Combinatie 2 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG4 * (1,2 eg, 0,3 windbel.)	75		923		4351	
Combinatie 3 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,45 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	183		1060		10748	
Combinatie 4 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	75		949		4430	

Samenvatting Fundatiebelastingen

	B.C. 1 - SLS $\gamma_{eg}=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 - ULS $\gamma_{eg}=1.2$, $\gamma_q=1.6$	B.C. 3 - ULS $\gamma_{eg}=0.9$, $\gamma_q=1.6$
Voetmoment	12892 kNm	19559 kNm	19559 kNm
Dwarskracht	249 kN	383 kN	383 kN
Verticale kracht	540 kN	892 kN	486 kN

Bij masttype W4H400Z + 5 (Afstap 150kV) en W2S400 + 10 (afs. comp.gl) is voor het moment een hogere waarde gegeven door VWT dan door ons afgeleid.

Bij masttype W4H400Z + 5 (Afstap 150kV) komt het verschil doordat het maximale moment optreedt in langsricting van het trace, in een belastingsgeval waarbij de windbelasting haaks op deze richting is. In de opgave van de belasting door VWT worden deze 2 lasten echter bij elkaar geteld, hetgeen resulteert in een hogere last.

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring



Bij masttype W2S400 + 10 (afs. comp.gl) is in de samenvatting van de lasten een hoger moment (13349 kNm) gegeven dan dat er door VWT is afgeleid (12988 kNm). De afgeleide waarde van 12988 is zelfs iets lager dan de door ons bepaalde waarde van 13052. Met deze waarde zou het vak zelfs groen kleuren.

Hetzelfde geldt voor de dwarskracht, waar onze berekening op 312 kN uitkomt, de berekening van VWT op 308 kN, maar de opgave 324 kN bedraagt.

Belasting geval / comb	X - reactie kN	Y - reactie kN	Z - reactie kN	M _x - reactie kNm	M _y - reactie kNm	M _z - reactie kNm
Windrich. 90 graden						
1 - EG mast			481			
2 - Windbelasting mast	115	27		814	3428	
3 - Belasting geval 1a	194	71	122	2270	9561	129
4 - Belasting geval 1b	39	47	137	1511	2352	86
5 - Belasting geval 3	117	131	249	4195	6356	239
6 - Belasting geval 4	39	53	159	1689	2431	96
Combinatie 1 : BG1 * 1,2 + BG2 * 1,6 + BG3 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	308	98	603	3084	12988	129
Combinatie 2 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG4 * (1,2 eg, 0,3 windbel.)	60	52	619	1663	2995	86
Combinatie 3 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,45 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	149	139	731	4424	7320	239
Combinatie 4 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	60	58	641	1842	3074	96

Samenvatting Fundatiebelastingen

	B.C. 1 - SLS $\gamma_{eg}=1.0$, $\gamma_q=1.0$	B.C. 2 - ULS $\gamma_{eg}=1.2$, $\gamma_q=1.6$	B.C. 3 - ULS $\gamma_{eg}=0.9$, $\gamma_q=1.6$
Voetmoment - XY	8897 kNm	13349 kNm	13349 kNm
Dwarskracht - XY	214 kN	324 kN	324 kN
Verticale kracht	348 kN	603 kN	313 kN

4.2. AFWIJINGEN IN SLS

Uit de tabel volgt dat de waarden van de Steunmasten redelijk overeenkomen, maar onze waarden van de Hoek en Eindmasten zijn aanzienlijk lager.

Uit nadere analyse is het volgende gebleken. Conform NEN-EN 50341 dienen de verschillende belastingen als volgt gecombineerd te worden. (zie onderstaande tabellen). Zoals te zien is bij combinatie 1b, 3 en 4 slechts een deel van de windbelasting aanwezig. In de bepaling door VWT is dit niet meegenomen, bij elke last is telkens de maximale belasting uit de mast in SLS meegerekend.

Daarnaast is geen rekening gehouden met de richting van de wind, de belasting uit de mast is altijd maximaal meegenomen.

**Table 4.2.11/NL.4 - Partial factor and combination factor
(serviceability limit state)**

Load case and temperature	Value for γ_G , γ_Q , χ_Q and γ_A for the serviceability limit state				
	γ_G	γ_Q or χ_Q			γ_A
Loads	G_K	Q_{PK}	Q_{WK}	Q_{iK}	A_K
1a Wind, 10° C	1,0	-	1,0	-	-
1b Wind, - 20° C	1,0	-	0,2	-	-
3 Wind+ice - 5° C	1,0	-	0,3	1,0	-
4 Construction/maintenance + 5° C	1,0	1,0	0,2	-	-

Table 4.2.11/NL.1 - Partial factor and combination factor (ultimate limit state)

Load case and temperature	Value for γ_G , γ_Q , χ_Q and γ_A for the ultimate limit state				
	γ_G ¹⁾	γ_Q or χ_Q ³⁾			γ_A
Loads	G_K	Q_{PK}	Q_{WK}	Q_{iK}	A_K
1a Wind, 10° C	1,2	-	1,5	-	-
1b Wind, - 20° C	1,2	-	0,3	-	-
2 Not relevant	-	-	-	-	-
3 Wind+ice, - 5° C	1,2	-	0,45	1,5	-
4 Construction/maintenance + 5° C	1,2	1,5	0,3	-	-
5a Torsional, + 10° C	1,0	1,0 ²⁾	-	-	1,0
5b Not relevant	-	-	-	-	-
6 Permanent, + 10° C	1,35	-	-	-	-
7 Special, + 10° C	1,0	-	-	-	1,0

¹⁾ If permanent loads have a positive effect on the structural forces e.g. uplift forces on foundation $\gamma_G = 0,9$.

²⁾ Only the load at the end of the crossarm, see 4.2.6.

³⁾ $\chi_Q = \chi_o - \gamma_Q$, with reference to ENV 1991-1 "Basis of Design".

Indien we bovenstaande uitgangspunten ook op onze afleiding toepassen, dan volgt onderstaande tabel:

		Verhouding opgegeven waarde t.o.v. afgeleide waarde							
		Kleiner dan 100% is veilig, afgeleide waarde hoger							
		SLS			ULS				
		M	V	N	Mmax	V	Nmax	Nmin	
W2S400 + 5	3	99%	99%	86%	100%	100%	83%	100%	
W2E350 + 5	5	100%	100%	95%	101%	100%	100%	100%	
W2E400	7	100%	100%	95%	101%	100%	100%	100%	
W2H400 + 5	8	101%	99%	91%	102%	100%	100%	177%	
W2H400 + 5	8a	101%	100%	64%	101%	98%	88%	123%	
W2S350 + 5	9	99%	99%	84%	100%	100%	81%	100%	
W2E350	10	100%	100%	94%	101%	101%	100%	100%	
W4H400Z + 5	14	99%	99%	90%	100%	100%	100%	100%	
W4S400Z + 5	15	99%	99%	83%	100%	100%	79%	79%	
W2H400 + 10	17	99%	99%	59%	100%	100%	100%	66%	
W2H400 + 10	17a	100%	100%	60%	100%	100%	90%	66%	
W2S400 + 24	21	98%	98%	62%	100%	100%	83%	70%	
W2H400 + 15	22	99%	99%	62%	100%	100%	89%	68%	
W2S400 + 22.5	23	98%	98%	62%	100%	100%	84%	70%	
W4S400Z + 14	24	92%	98%	57%	93%	100%	80%	54%	
W4H400Z + 5 (Afst)	25	146%	142%	91%	103%	104%	85%	78%	
W4H400Z +10 (Afst)	26	130%	127%	93%	94%	96%	89%	86%	
W2S400 + 10 (afs. c)	27	101%	103%	59%	102%	104%	82%	52%	

Tabel 3

Zoals te zien zijn nu vrijwel alle SLS lasten vrijwel gelijk aan de lasten welke VWT heeft afgeleid, behoudens de lasten van mast W4H400Z+5 (afstappunt) en W4H400Z+10 (afstappunt).

Bij deze masten zijn veel speciale belasting gevallen in de ULS aanwezig welke verband houden met installatie. Deze maken geen deel uit van de combinaties in de SLS. Indien de lasten voor SLS zijn bepaald op basis van de resultaten van de ULS geeft dit te hoge waarden voor de SLS. Voorlopig zullen wij de afgeleide waarden in de SLS vermenigvuldigen met een extra veiligheid van 1,4 opdat de door ons afgeleide waarde overeenkomt met de waarde van de opdrachtgever. Nader onderzoek is gewenst.

4.3. CONCLUSIE VERIFICATIE

De waarden zoals door ons afgeleid komen goed overeen met de door de opdrachtgever verstrekte maximale waarden. Bij de SLS waarden zijn de combinaties zoals gemaakt door de opdrachtgever strenger dan de eisen uit de norm. Wij gaan hier toch de combinaties van de opdrachtgever volgen.

Twee afspanmasten hebben in de SLS een aanzienlijk lagere belasting in onze afleiding dan de waarde van de opdrachtgever. Hier wordt een extra factor van 1,4 op onze waarden toegepast.

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**5. FUNDATIETYPE A**

Samenvatting maatgevende belastingcombinaties:

ULS

Mast	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}
W2S400+5	90 deg	1a	0	14507	565	0	374
W2S400+5	90 deg	3	0	10025	681	0	238
W2S400+5	45 deg	1a	3748	8380	424	113	218
W2S350+5	90 deg	1a	0	11432	419	0	327
W2S350+5	90 deg	3	0	8116	521	0	215
W2S350+5	45 deg	1a	2951	6660	315	98	192
W2S400A+10	0 deg	1a	4809	461	617	158	0
W2S400A+10	0 deg	3	4914	862	737	156	0
W2S400A+10	90 deg	1a	2270	13052	603	71	312

SLS

Type	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}
W2S400+5	0 deg	1b	1805	3943	471	65	109
W2S400+5	45 deg	1a	2765	6731	471	88	176
W2S400+5	90 deg	1a	1805	10053	471	65	257
W2S400+5	90 deg	3	1805	8494	548	65	216
W2S350+5	45 deg	1a	2148	5387	350	75	156
W2S350+5	45 deg	1b	1397	3750	349	55	112
W2S350+5	90 deg	1a	1356	7975	350	54	226
W2S350+5	90 deg	3	1356	6860	417	54	193
W2S400A+10	90 deg	1a	4083	8775	505	133	208
W2S400A+10	90 deg	3	5585	6660	592	180	157

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**6. FUNDATIETYPE B**ULS

Mast	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W4S400Z+5	0 deg	1a	2857	2634	600	102	54
W4S400Z+5	0 deg	3	804	4607	746	29	94
W4S400Z+5	90 deg	1a	0	17967	592	0	463
W4S400Z+5	0 deg	1a	2857	2069	561	102	43
W2S400+24	0 deg	1a	5841	547	921	163	0
W2S400+24	0 deg	3	1643	1036	1075	46	0
W2S400+24	90 deg	1a	0	19609	892	0	383
W2S400+24	0 deg	1a	5841	417	693	163	0
W2S400+22.5	0 deg	1a	5508	1538	878	157	18
W2S400+22.5	0 deg	3	1549	2784	1019	44	31
W2S400+22.5	90 deg	1a	0	21005	859	0	412
W2S400+22.5	0 deg	1a	5508	1201	659	157	14
W4S400Z+14	0 deg	1a	4319	443	777	136	0
W4S400Z+14	0 deg	3	1215	897	944	38	0
W4S400Z+14	90 deg	1a	0	18317	752	0	385
W4S400Z+14	0 deg	1a	4319	284	732	136	0

SLS

Type	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W4S400Z+5	0 deg	3	1905	5592	599	68	144
W4S400Z+5	90 deg	1a	1905	12556	494	68	321
W2S400+24	0 deg	1a	3894	4355	769	109	109
W2S400+24	0 deg	3	3894	4689	874	109	109
W2S400+24	90 deg	1a	3894	13158	748	109	255
W2S400+22.5	0 deg	3	3672	5880	828	105	130
W2S400+22.5	45 deg	1a	4314	9532	726	116	197
W2S400+22.5	90 deg	1a	3672	14266	718	105	278
W4S400Z+14	0 deg	3	2879	3560	763	91	91
W4S400Z+14	90 deg	1a	2879	12281	631	91	257

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**7. FUNDATIETYPE C**ULS

Mast	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwers}	N	V_{langs}	V_{dwers}
W2H400+5	90 deg	3	0	37867	1025	0	943
W2H400+5	0 deg	1b	665	16478	682	23	401
W2H400+5	45 deg	1a	14930	27013	682	382	678
W2H400+5	90 deg	1a	21715	14294	385	527	379
W2H400+5	-45 deg	3	26019	14403	398	644	358
W2H400A+5 (mast 74)	0 deg	3	1034	31674	1024	36	784
W2H400A+5 (mast 74)	90 deg	1a	1308	36670	903	53	910
W2H400A+5 (mast 74)	-45 deg	1a	15738	26743	678	415	667
W2H400A+5 (mast 74)	90 deg	1a	21715	14294	385	527	379
W2H400A+5 (mast 74)	-45 deg	3	26019	14403	398	644	358
W2H400+10	0 deg	3	1300	38231	1280	42	829
W2H400+10	90 deg	3	0	45178	1276	0	990
W2H400+10	45 deg	1a	17515	32392	853	404	726
W2H400+10	0 deg	3	1300	26959	1176	42	582
W2H400+10	90 deg	1a	0	33107	1139	0	757
W2H400+10	90 deg	3	0	33678	1172	0	738
W2H400+10	45 deg	1a	8721	25248	855	218	575
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	3	4565	34528	1258	152	731
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	1a	1574	41927	1127	53	931
W2H400+10 (mast 82)	-45 deg	1a	18211	30577	848	430	682
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	3	3002	24614	1167	99	522
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	1a	1233	31402	1133	42	712
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	1b	21118	11542	847	471	245
W2H400+15	0 deg	3	1560	40126	1413	47	785
W2H400+15	90 deg	1a	0	49086	1264	0	1006
W2H400+15	45 deg	1a	20418	35375	952	433	725
W2H400+15	0 deg	1a	5546	1538	1284	167	18
W2H400+15	0 deg	3	1560	2784	1425	47	31
W2H400+15	90 deg	1a	0	21043	1265	0	422
W2H400+15	0 deg	1a	5546	1201	964	167	14

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**SLS**

Type	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}
W2H400+5	0 deg	1b	2363	20045	757	81	512
W2H400+5	45 deg	1a	8801	23569	757	234	595
W2H400+5	90 deg	3	2363	31280	835	81	794
W2H400+5	-45 deg	1a	8108	23569	757	234	595
W2H400A+5 (mast 74)	0 deg	1b	3321	19716	753	120	499
W2H400A+5 (mast 74)	90 deg	3	4602	30221	821	172	751
W2H400A+5 (mast 74)	-45 deg	1a	8941	23276	753	269	583
W2H400+10	0 deg	3	3081	33806	1046	99	765
W2H400+10	45 deg	1a	10468	28323	949	253	639
W2H400+10	90 deg	1a	3081	32890	946	99	734
W2H400+10	90 deg	3	3081	37539	1043	99	843
W2H400+10 (mast 82)	0 deg	1a	4010	21112	949	130	481
W2H400+10 (mast 82)	45 deg	3	4263	32798	1029	158	726
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	1a	4307	31284	941	140	691
W2H400+10 (mast 82)	90 deg	3	5665	34675	1028	186	765
W2H400+10 (mast 82)	-45 deg	1a	10407	26626	945	283	597
W2H400+15	0 deg	3	3697	35947	1157	111	742
W2H400+15	45 deg	1a	12353	30742	1060	276	634
W2H400+15	90 deg	1a	3697	36518	1056	111	745
W2H400+15	90 deg	3	3697	40557	1154	111	830
W2H400+15	-45 deg	1a	11270	30742	1060	276	634

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**8. FUNDATIETYPE D**ULS

Mast	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W4H400Z+5	90 deg	3	0	44494	1133	0	1119
W4H400Z+5	45 deg	1a	16697	31259	749	436	799
W4H400Z+5	45 deg	3	24827	13896	943	780	434
W4H400Z+5	90 deg	1a	-9505	20923	970	-260	683
W4H400Z+5	90 deg	3	-11374	20604	992	-318	663
W4H400ZA+5	90 deg	1a	7658	15619	986	188	421
W4H400ZA+5	90 deg	3	7995	10376	1111	197	264
W4H400ZA+5	-45 deg	1a	9456	9314	986	259	254
W4H400ZA+5	90 deg	1a	5652	10385	986	139	292
W4H400ZA+5	90 deg	3	6162	8221	1014	152	212
W4H400ZA+5	90 deg	3	35215	4924	943	880	130
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	1a	6367	23846	1084	137	570
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	3	43362	18257	1190	951	415
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	1a	3804	12106	971	115	390
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	3	4371	10353	995	132	324
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	3	27696	6071	948	865	191

SLS

Type	Wind	Loadcase	M_{langs}	M_{dwars}	N	V_{langs}	V_{dwars}
W4H400Z+5	0 deg	1b	2098	23277	832	77	603
W4H400Z+5	45 deg	1a	9556	27308	832	259	700
W4H400Z+5	90 deg	3	2098	36338	922	77	931
W4H400ZA+5	0 deg	1b	6590	4113	821	188	126
W4H400ZA+5	45 deg	1b	6564	4721	821	187	141
W4H400ZA+5	90 deg	1a	7976	10768	821	221	289
W4H400ZA+5	90 deg	3	8480	8911	905	234	243
W4H400ZA+5	-45 deg	1b	6065	4732	821	190	141
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	0 deg	1b	7912	8572	896	205	219
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	1a	7700	16972	902	198	403
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	90 deg	3	9134	15504	972	231	372
W4H400ZA+10 (Aftakmast 92)	-45 deg	1a	9410	11965	898	253	293

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring

**9. FUNDATIETYPE F**ULS

Mast	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}
W2E350+5	90 deg	1a	33589	4631	725	933	225
W2E350+5	90 deg	3	35789	3589	776	985	125
W2E350+5	-45 deg	1b	18592	1449	544	508	43
W2E400	90 deg	1a	34497	5038	819	940	235
W2E400	90 deg	3	37033	3864	877	1007	131
W2E400	45 deg	1b	18118	1547	614	489	45
W2E350	90 deg	1a	28011	3814	616	888	202
W2E350	90 deg	3	30575	2997	667	972	116
W2E350	45 deg	1b	16106	1260	462	507	42

SLS

Type	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}
W2E350+5	0 deg	1b	21038	2595	604	591	91
W2E350+5	90 deg	1a	25824	4981	604	715	154
W2E350+5	90 deg	3	29952	4348	638	838	138
W2E400	0 deg	1b	20659	2688	682	573	91
W2E400	45 deg	1b	20800	2957	682	576	98
W2E400	90 deg	1a	26286	5362	682	715	161
W2E400	90 deg	3	30704	4640	721	847	143
W2E350	45 deg	1b	18150	2296	513	583	86
W2E350	90 deg	1a	21622	4034	513	684	139
W2E350	90 deg	1b	18412	2470	513	591	91
W2E350	90 deg	3	25542	3543	547	821	124

Bepaling belasting mastfundaties

Randstad 380kV Noordring



BIJLAGEN

Bijlage 1 Afleiding belastingen per masttype



BIJLAGE 1 AFLEIDING BELASTINGEN PER MASTTYPE

Type	Mast	Ber & bijlage	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}
A	W2S400+5	03-Q Perm load 1,2	90 deg	1a	0	14507	565	0	374
A	W2S400+5	03-Q Perm load 1,2	90 deg	3	0	10025	681	0	238
A	W2S400+5	03-Q Perm load 0,9	45 deg	1a	3748	8380	424	113	218
F	W2E350+5	05-F Perm load 1,2	90 deg	1a	33589	4631	725	933	225
F	W2E350+5	05-F Perm load 1,2	90 deg	3	35789	3589	776	985	125
F	W2E350+5	05-F Perm load 0,9	-45 deg	1b	18592	1449	544	508	43
F	W2E400	07-L Perm load 1,2	90 deg	1a	34497	5038	819	940	235
F	W2E400	07-L Perm load 1,2	90 deg	3	37033	3864	877	1007	131
F	W2E400	07-L Perm load 0,9	45 deg	1b	18118	1547	614	489	45
C	W2H400+5	08-N Perm load 1,2	90 deg	3	0	37867	1025	0	943
C	W2H400+5	08-N Perm load 0,9	0 deg	1b	665	16478	682	23	401
C	W2H400+5	08-N Perm load 0,9	45 deg	1a	14930	27013	682	382	678
C	W2H400+5	08-N1 Perm load 1,2	90 deg	1a	21715	14294	385	527	379
C	W2H400+5	08-N1 Perm load 1,2	-45 deg	3	26019	14403	398	644	358
C	W2H400A+5 (m 08A-AN	Perm load 1,2	0 deg	3	1034	31674	1024	36	784
C	W2H400A+5 (m 08A-AN	Perm load 1,2	90 deg	1a	1308	36670	903	53	910
C	W2H400A+5 (m 08A-AN	Perm load 0,9	-45 deg	1a	15738	26743	678	415	667
C	W2H400A+5 (m 08A-AN1	Perm load 1,2	90 deg	1a	21715	14294	385	527	379
C	W2H400A+5 (m 08A-AN1	Perm load 1,2	-45 deg	3	26019	14403	398	644	358
A	W2S350+5	09-I Perm load 1,2	90 deg	1a	0	11432	419	0	327
A	W2S350+5	09-I Perm load 1,2	90 deg	3	0	8116	521	0	215
A	W2S350+5	09-I Perm load 0,9	45 deg	1a	2951	6660	315	98	192
F	W2E350	10-E Perm load 1,2	90 deg	1a	28011	3814	616	888	202
F	W2E350	10-E Perm load 1,2	90 deg	3	30575	2997	667	972	116
F	W2E350	10-E Perm load 0,9	45 deg	1b	16106	1260	462	507	42
D	W4H400Z+5	14-Y Perm load 1,2	90 deg	3	0	44494	1133	0	1119
D	W4H400Z+5	14-Y Perm load 0,9	45 deg	1a	16697	31259	749	436	799
D	W4H400Z+5	14-Y1 Perm load 1,2	45 deg	3	24827	13896	943	780	434
D	W4H400Z+5	14-Y1 Perm load 1,2	90 deg	1a	-9505	20923	970	-260	683
D	W4H400Z+5	14-Y1 Perm load 1,2	90 deg	3	-11374	20604	992	-318	663
B	W4S400Z+5	15-AA Perm load 1,2	0 deg	1a	2857	2634	600	102	54
B	W4S400Z+5	15-AA Perm load 1,2	0 deg	3	804	4607	746	29	94
B	W4S400Z+5	15-AA Perm load 1,2	90 deg	1a	0	17967	592	0	463
B	W4S400Z+5	15-AA Perm load 0,9	0 deg	1a	2857	2069	561	102	43
C	W2H400+10	17-O Perm load 1,2	0 deg	3	1300	38231	1280	42	829
C	W2H400+10	17-O Perm load 1,2	90 deg	3	0	45178	1276	0	990
C	W2H400+10	17-O Perm load 0,9	45 deg	1a	17515	32392	853	404	726
C	W2H400+10	17-O1 Perm load 1,2	0 deg	3	1300	26959	1176	42	582
C	W2H400+10	17-O1 Perm load 1,2	90 deg	1a	0	33107	1139	0	757
C	W2H400+10	17-O1 Perm load 1,2	90 deg	3	0	33678	1172	0	738
C	W2H400+10	17-O1 Perm load 0,9	45 deg	1a	8721	25248	855	218	575
C	W2H400+10 (m: 17A-AM	Perm load 1,2	0 deg	3	4565	34528	1258	152	731
C	W2H400+10 (m: 17A-AM	Perm load 1,2	90 deg	1a	1574	41927	1127	53	931
C	W2H400+10 (m: 17A-AM	Perm load 0,9	-45 deg	1a	18211	30577	848	430	682
C	W2H400+10 (m: 17A-AM1	Perm load 1,2	0 deg	3	3002	24614	1167	99	522
C	W2H400+10 (m: 17A-AM1	Perm load 1,2	90 deg	1a	1233	31402	1133	42	712

C	W2H400+10 (m; 17A-AM1	Perm load 0,9	0 deg	1b	21118	11542	847	471	245
B	W2S400+24 21-AC	Perm load 1,2	0 deg	1a	5841	547	921	163	0
B	W2S400+24 21-AC	Perm load 1,2	0 deg	3	1643	1036	1075	46	0
B	W2S400+24 21-AC	Perm load 1,2	90 deg	1a	0	19609	892	0	383
B	W2S400+24 21-AC	Perm load 0,9	0 deg	1a	5841	417	693	163	0
C	W2H400+15 22-AE	Perm load 1,2	0 deg	3	1560	40126	1413	47	785
C	W2H400+15 22-AE	Perm load 1,2	90 deg	1a	0	49086	1264	0	1006
C	W2H400+15 22-AE	Perm load 0,9	45 deg	1a	20418	35375	952	433	725
C	W2H400+15 22-AE1	Perm load 1,2	0 deg	1a	5546	1538	1284	167	18
C	W2H400+15 22-AE1	Perm load 1,2	0 deg	3	1560	2784	1425	47	31
C	W2H400+15 22-AE1	Perm load 1,2	90 deg	1a	0	21043	1265	0	422
C	W2H400+15 22-AE1	Perm load 0,9	0 deg	1a	5546	1201	964	167	14
B	W2S400+22.5 23-AF	Perm load 1,2	0 deg	1a	5508	1538	878	157	18
B	W2S400+22.5 23-AF	Perm load 1,2	0 deg	3	1549	2784	1019	44	31
B	W2S400+22.5 23-AF	Perm load 1,2	90 deg	1a	0	21005	859	0	412
B	W2S400+22.5 23-AF	Perm load 0,9	0 deg	1a	5508	1201	659	157	14
B	W4S400Z+14 24-AB	Perm load 1,2	0 deg	1a	4319	443	777	136	0
B	W4S400Z+14 24-AB	Perm load 1,2	0 deg	3	1215	897	944	38	0
B	W4S400Z+14 24-AB	Perm load 1,2	90 deg	1a	0	18317	752	0	385
B	W4S400Z+14 24-AB	Perm load 0,9	0 deg	1a	4319	284	732	136	0
D	W4H400ZA+5 25-AK	Perm load 1,2	90 deg	1a	7658	15619	986	188	421
D	W4H400ZA+5 25-AK	Perm load 1,2	90 deg	3	7995	10376	1111	197	264
D	W4H400ZA+5 25-AK	Perm load 1,2	-45 deg	1a	9456	9314	986	259	254
D	W4H400ZA+5 25-AK1	Perm load 1,2	90 deg	1a	5652	10385	986	139	292
D	W4H400ZA+5 25-AK1	Perm load 1,2	90 deg	3	6162	8221	1014	152	212
D	W4H400ZA+5 25-AK1	Perm load 1,2	90 deg	3	35215	4924	943	880	130
D	W4H400ZA+10 (26-AL	Perm load 1,2	90 deg	1a	6367	23846	1084	137	570
D	W4H400ZA+10 (26-AL	Perm load 1,2	90 deg	3	43362	18257	1190	951	415
D	W4H400ZA+10 (26-AL1	Perm load 1,2	90 deg	1a	3804	12106	971	115	390
D	W4H400ZA+10 (26-AL1	Perm load 1,2	90 deg	3	4371	10353	995	132	324
D	W4H400ZA+10 (26-AL1	Perm load 1,2	90 deg	3	27696	6071	948	865	191
A	W2S400A+10 27-AH	Perm load 1,2	0 deg	1a	4809	461	617	158	0
A	W2S400A+10 27-AH	Perm load 1,2	0 deg	3	4914	862	737	156	0
A	W2S400A+10 27-AH	Perm load 1,2	90 deg	1a	2270	13052	603	71	312

ULS

	Mmax	N	Nmin	V
3	14507	681	424	374
5	35789	776	544	985
7	37033	877	614	1007
8	37867	1025	385	943
9	11432	521	315	327
10	30575	667	462	972
14	44494	1133	749	1119
15	17967	746	561	463
17	45178	1280	853	990
21	19609	1075	693	383
22	49086	1425	952	1006
23	21005	1019	659	412

	24	18317	944	732	385
	25	35215	1111	943	880
	26	43362	1190	948	951
	27	13052	737	603	312
17a		41927	1258	847	931
8a		36670	1024	385	910

Type	Mast	Ber & bijlage	Wind	Loadcase	M _{langs}	M _{dwars}	N	V _{langs}	V _{dwars}	
W2S400+5	03-Q2	Perm load	0 deg	1b	1805	3943		471	65	109
W2S400+5	03-Q2	Perm load	45 deg	1a	2765	6731		471	88	176
W2S400+5	03-Q2	Perm load	90 deg	1a	1805	10053		471	65	257
W2S400+5	03-Q2	Perm load	90 deg		3	1805	8494	548	65	216
W2E350+5	05-F2	Perm load	0 deg	1b	21038	2595		604	591	91
W2E350+5	05-F2	Perm load	90 deg	1a	25824	4981		604	715	154
W2E350+5	05-F2	Perm load	90 deg		3	29952	4348	638	838	138
W2E400	07-L2	Perm load	0 deg	1b	20659	2688		682	573	91
W2E400	07-L2	Perm load	45 deg	1b	20800	2957		682	576	98
W2E400	07-L2	Perm load	90 deg	1a	26286	5362		682	715	161
W2E400	07-L2	Perm load	90 deg		3	30704	4640	721	847	143
W2H400+5	08-N2	Perm load	0 deg	1b	2363	20045		757	81	512
W2H400+5	08-N2	Perm load	45 deg	1a	8801	23569		757	234	595
W2H400+5	08-N2	Perm load	90 deg		3	2363	31280	835	81	794
W2H400+5	08-N2	Perm load	-45 deg	1a	8108	23569		757	234	595
W2H400A+08-AN2	Perm load	0 deg	1b		3321	19716		753	120	499
W2H400A+08-AN2	Perm load	90 deg		3	4602	30221		821	172	751
W2H400A+08-AN2	Perm load	-45 deg	1a		8941	23276		753	269	583
W2S350+5	09-I2	Perm load	45 deg	1a	2148	5387		350	75	156
W2S350+5	09-I2	Perm load	45 deg	1b	1397	3750		349	55	112
W2S350+5	09-I2	Perm load	90 deg	1a	1356	7975		350	54	226
W2S350+5	09-I2	Perm load	90 deg		3	1356	6860	417	54	193
W2E350	10-E2	Perm load	45 deg	1b	18150	2296		513	583	86
W2E350	10-E2	Perm load	90 deg	1a	21622	4034		513	684	139
W2E350	10-E2	Perm load	90 deg	1b	18412	2470		513	591	91
W2E350	10-E2	Perm load	90 deg		3	25542	3543	547	821	124
W4H400Z+	14-Y2	Perm load	0 deg	1b	2098	23277		832	77	603
W4H400Z+	14-Y2	Perm load	45 deg	1a	9556	27308		832	259	700
W4H400Z+	14-Y2	Perm load	90 deg		3	2098	36338	922	77	931
W4S400Z+	15-AA2	Perm load	0 deg		3	1905	5592	599	68	144
W4S400Z+	15-AA2	Perm load	90 deg	1a	1905	12556		494	68	321
W2H400+1	17-O2	Perm load	0 deg		3	3081	33806	1046	99	765
W2H400+1	17-O2	Perm load	45 deg	1a	10468	28323		949	253	639
W2H400+1	17-O2	Perm load	90 deg	1a	3081	32890		946	99	734
W2H400+1	17-O2	Perm load	90 deg		3	3081	37539	1043	99	843
W2H400+1	17A-AM2	Perm load	0 deg	1a	4010	21112		949	130	481
W2H400+1	17A-AM2	Perm load	45 deg		3	4263	32798	1029	158	726
W2H400+1	17A-AM2	Perm load	90 deg	1a	4307	31284		941	140	691
W2H400+1	17A-AM2	Perm load	90 deg		3	5665	34675	1028	186	765
W2H400+1	17A-AM2	Perm load	-45 deg	1a	10407	26626		945	283	597
W2S400+2	21-AC2	Perm load	0 deg	1a	3894	4355		769	109	109
W2S400+2	21-AC2	Perm load	0 deg		3	3894	4689	874	109	109
W2S400+2	21-AC2	Perm load	90 deg	1a	3894	13158		748	109	255
W2H400+1	22-AE2	Perm load	0 deg		3	3697	35947	1157	111	742
W2H400+1	22-AE2	Perm load	45 deg	1a	12353	30742		1060	276	634
W2H400+1	22-AE2	Perm load	90 deg	1a	3697	36518		1056	111	745

W2H400+1 22-AE2	Perm load 90 deg		3	3697	40557	1154	111	830
W2H400+1 22-AE2	Perm load -45 deg	1a		11270	30742	1060	276	634
W2S400+2 23-AF2	Perm load 0 deg		3	3672	5880	828	105	130
W2S400+2 23-AF2	Perm load 45 deg	1a		4314	9532	726	116	197
W2S400+2 23-AF2	Perm load 90 deg	1a		3672	14266	718	105	278
W4S400Z+ 24-AB2	Perm load 0 deg		3	2879	3560	763	91	91
W4S400Z+ 24-AB2	Perm load 90 deg	1a		2879	12281	631	91	257
W4H400ZA 25-AK2	Perm load 0 deg	1b		6590	4113	821	188	126
W4H400ZA 25-AK2	Perm load 45 deg	1b		6564	4721	821	187	141
W4H400ZA 25-AK2	Perm load 90 deg	1a		7976	10768	821	221	289
W4H400ZA 25-AK2	Perm load 90 deg		3	8480	8911	905	234	243
W4H400ZA 25-AK2	Perm load -45 deg	1b		6065	4732	821	190	141
W4H400ZA 26-AL2	Perm load 0 deg	1b		7912	8572	896	205	219
W4H400ZA 26-AL2	Perm load 90 deg	1a		7700	16972	902	198	403
W4H400ZA 26-AL2	Perm load 90 deg		3	9134	15504	972	231	372
W4H400ZA 26-AL2	Perm load -45 deg	1a		9410	11965	898	253	293
W2S400A+ 27-AH2	Perm load 90 deg	1a		4083	8775	505	133	208
W2S400A+ 27-AH2	Perm load 90 deg		3	5585	6660	592	180	157

SLS

Berekening	M	Nmax	Nmin	V	
	3	10053	548	471	257
	5	29952	638	604	838
	7	30704	721	682	847
	8	31280	835	757	794
	9	7975	417	349	226
	10	25542	547	513	821
	14	36338	922	832	931
	15	12556	599	494	321
	17	37539	1046	946	843
	21	13158	874	748	255
	22	40557	1157	1056	830
	23	14266	828	718	278
	24	12281	763	631	257
	25	10768	905	821	289
	26	16972	972	896	403
	27	8775	592	505	208
17a		34675	1029	941	765
8a		30221	821	753	751

Deze sheet controleerd de resultaten van de spreadsheet met de resultaten zoals in de berekeningen samengevat.

Voorbeeld opgave belasting in berekening, uit berekening 1

Samenvatting Fundatiebelastingen

	B.C. 1 - SLS $\gamma_{m1}=1.0 ; \gamma_{R1}=1.0$	B.C. 2 - ULS $\gamma_{m1}=1.2 ; \gamma_{R1}=1.5$	B.C. 3 - ULS $\gamma_{m1}=0.9 ; \gamma_{R1}=1.5$
Voetmoment	27327 kNm	33406 kNm	33406 kNm
Dwarskracht	771 kN	927 kN	927 kN
Verticale kracht	631 kN	973 kN	568 kN

Berekening	Berekening VolkerWessel Telecom			B.C. 2 - ULS			B.C. 3 - ULS			Samenvatting waarden VolkerWessel telecom				ULS			
	Voetmoment	Dwarskracht	verticale kracht	Voetmoment	Dwarskracht	verticale kracht	Voetmoment	Dwarskracht	verticale kracht	Nmin	Nmax	Vmax	Mmax	Nmin	Nmax	Vmax	Mmax
3	9979	253	471	14554	374	565	14554	374	424	471 + N min	253	9979	424	565	374	14554	
5	29966	836	604	36006	990	776	36006	990	544	604 + N min	836	29966	544	776	990	36006	
7	30727	846	683	37268	1012	877	37268	1012	614	683 + N min	846	30727	614	877	1012	37268	
8	31577	789	757	38516	943	1025	38516	943	681	757 + N min	789	31577	681	1025	943	38516	
8a	30614	752	526	37152	892	903	37152	892	473	526 + N min	752	30614	473	903	892	37152	
9	7924	223	350	11472	328	420	11472	328	315	350 + N min	223	7924	315	420	328	11472	
10	25558	821	513	30758	977	666	30758	977	462	513 + N min	821	25558	462	666	977	30758	
14	36094	926	832	44494	1119	1134	44494	1119	749	832 + N min	926	36094	749	1134	1119	44494	
15	12395	317	494	17917	463	591	17917	463	445	494 + N min	317	12395	445	591	463	17917	
17	37292	837	622	45178	990	1276	45178	990	560	622 + N min	837	37292	560	1276	990	45178	
17a	34560	765	618	41965	933	1127	41965	933	556	618 + N min	765	34560	556	1127	933	41965	
21	12892	249	540	19559	383	892	19559	383	486	540 + N min	249	12892	486	892	383	19559	
22	40271	823	720	49086	1006	1264	49086	1006	648	720 + N min	823	40271	648	1264	1006	49086	
23	13982	271	514	20915	412	859	20915	412	463	514 + N min	271	13982	463	859	412	20915	
24	11307	251	436	17113	385	752	17113	385	392	436 + N min	251	11307	392	752	385	17113	
25	15743	410	822	26241	911	943	26241	911	740	822 + N min	410	15743	740	943	911	26241	
26	22100	514	902	40567	909	1058	40567	909	812	902 + N min	514	22100	812	1058	909	40567	
27	8897	214	348	13349	324	603	13349	324	313	348 + N min	214	8897	313	603	324	13349	

SLS

SPREADSHHET				ULS			
SLS	M	V	N	Mmax	V	Nmax	Nmin
3	10053	257	548	14507	374	681	424 W25400 + 5
5	29952	838	638	35789	985	776	544 W2E350 + 5
7	30704	847	721	37033	1007	877	614 W2E400
8	31289	794	835	37867	943	1025	385 W2H400 + 5
8a	30221	751	821	36670	910	1024	385 W2H400 + 5
9	7975	226	417	11432	327	521	315 W2S350 + 5
10	25542	821	547	30575	972	667	462 W2E350
14	36338	931	922	44494	1119	1133	749 W4H400Z + 5
15	12556	321	599	17967	463	746	561 W4S400Z + 5
17	37539	843	1046	45178	990	1280	853 W2H400 + 10
17a	34675	765	1029	41927	931	1258	847 W2H400 + 10
21	13158	255	874	19609	383	1075	693 W25400 + 24
22	40557	830	1157	49086	1006	1425	952 W2H400 + 15
23	14266	278	828	21005	412	1019	659 W25400 + 22.5
24	12281	257	763	18317	385	944	732 W4S400Z + 14
25	10768	289	905	35215	880	1111	943 W4H400Z + 5 (Afstr)
26	16972	403	972	43362	951	1190	948 W4H400Z + 10 (Afstr)
27	8775	208	592	13052	312	737	603 W25400 + 10 (afs. cc)

Verhouding opgegeven waarde t.o.v. afgeleide waarde

kleiner dan 100% is veilig, afgeleide waarde hoger		ULS								
SLS	M	V	N	Mmax	V	Nmax	Nmin			
3	99%	99%	80%	100%	100%	83%	100%	W25400 + A	3	-116
5	100%	100%	83%	99%	101%	100%	100%	W2E350 + E	5	0
7	100%	100%	95%	101%	100%	100%	100%	W2E400	7	0
8	101%	99%	93%	102%	100%	100%	100%	W2H400 + C	8	0
8a	101%	100%	64%	101%	98%	88%	128%	W2H400 + C	8a	-121
9	99%	99%	84%	100%	100%	81%	100%	W2S350 + A	9	-101
10	100%	100%	94%	101%	101%	100%	100%	W2E350	10	-1
14	99%	99%	90%	100%	100%	100%	100%	W4H400Z - D	14	1
15	99%	99%	83%	100%	100%	79%	79%	W4S400Z - B	15	-155
17	99%	99%	59%	100%	100%	100%	60%	W2H400 + C	17	-4
17a	100%	100%	60%	100%	100%	90%	66%	W2H400 + C	17a	-131
21	98%	98%	62%	100%	100%	83%	70%	W25400 + B	21	-183
22	99%	99%	62%	100%	100%	89%	68%	W2H400 + C	22	-161
23	98%	98%	62%	100%	100%	84%	70%	W25400 + B	23	-160
24	92%	98%	57%	93%	100%	80%	54%	W4S400Z - B	24	-192
25	100%	100%	93%	100%	100%	85%	78%	W4H400Z - D	25	-188
26	100%	100%	94%	96%	96%	89%	86%	W4H400Z - D	26	-132
27	101%	100%	59%	102%	104%	82%	52%	W25400 + A	27	-134

Toelichting

Links staan de belastingen zoals opgegeven, in deze belasting is geen rekening gehouden met de richting van de last
 Vervolgens zijn deze belastingen in de tabel ernaast samengevat opdat waarden worden verkregen welke vergelijkbaar zijn met de waarden die deze spreadsheet berekend
 Als laatste zijn de opgegeven waarden vergeleken met de waarden zoals berekend doro de spreadsheet.

WZS400-5

Hoogte mast	57 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	31 m
Blikkenmaat - GW / OPW	F2+ 0,7 m +
1e traverse - 380CF1	51 m +
2e traverse - 380CF2	10 m +
3e traverse - 380CF3	11 m +
Passieve lijn + Comp. C	4 m +

Eccentrisiteit ophanging t.o.v. hart mast

Uit mast (incl. belastingfactoren)	M	N	Nmax	Vmax	Mingwaas	Mwaarsmax
N	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[N]	449	58	2707	87	232	276

Belastingen uit lijnen	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}
Perm load 1,2	0 deg	1a	0	2222
		1b	0	2468
		3	0	3843
		4	0	2391
		6	0	2425

Belasting uit mast	N	V	M
Perm load 1,2	0 deg	1a	0
		1b	0
		3	0
		4	0
		6	0

Total	M _{max}	M _{min}	N	V _{max}	V _{min}	Total moment
Perm load 1,2	0 deg	1a	0	14507	565	0
		1b	0	14507	565	0
		3	0	14507	565	0
		4	0	14507	565	0
		6	0	14507	565	0

Samenvatting	Wind	Loadcase	M _{max}	M _{min}	N	V _{max}	V _{min}
12 WZS400-5 G3-Q	Perm load 90 deg	1a	0	14507	565	0	374
14 WZS400-5 G3-Q	Perm load 90 deg	1a	0	10025	681	0	238
28 WZS400-5 G3-Q	Perm load 45 deg	1a	3748	8380	424	113	218

WZS400-5

Loadcases for lower strength (ultimate limit state)

Loadcases according to

SBR41-515

APPENDIX: Q

Loadcases according to

SBR41-515

at each support

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

at each support

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

at each support

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

at each support

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

Permanent loads vgr

Wind angle: 0 dgr

Comp. g

Wind, 10 dgr

WZS40

Hoogte mast	57 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	31 m
Hoogte	
Bijkemdraad = GW / C _{max}	0,7 m = 56,3 m
1e traverse - 380CF1 F2 +	10 m = 51 m
2e traverse - 380CF2 F3 +	10 m = 41 m
3e traverse - 380CF3	31 m
Passieve lijn = Comp C F3 -	4 m = 27 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	Perim load 1,2	0 deg	1a	0	1899	97	0	38
			1b	0	2139	97	0	44
			3	0	3080	174	0	64
			4	0	2166	112	0	44

			45 deg	1a	-961	4927	97	-23	111
				1b	-51	2702	89	-1	58
				3	-218	4834	174	-5	106
				4	-40	2727	112	-1	57

			90 deg	1a	0	8249	97	0	191
				1b	0	3290	97	0	72
				3	0	6690	174	0	151
				4	0	3308	112	0	71

			-45 deg	1a	961	4927	97	23	111
				1b	51	2702	89	1	58
				3	218	4834	174	5	106
				4	40	2727	112	1	57

Belastingen uit lijnen		Belasting uit mast		Total		M langs max M dears ma N max		V langs max V dears ma M tot max		N min	
M _{max}	N	V _{max}	V _{min}	N	V	M	1805	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}
0	1899	97	0	374	65	1805	1	1805	3943	471	65
0	2139	97	0	374	65	1805	2	1805	4885	548	65
0	3080	174	0	374	65	1805	3	1805	3971	486	65
0	2166	112	0	374	65	1805	4	1805	3943	471	65

WZS40+5 TOWER

Loadcases according to 50341-3-15

Attachmentpoint	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	Total Vert	Dears	Langs
1a 380CF1 / 380CF1	14202	5604	127432	14202	5604	127432	28,404	11,208	0
Wind 10 deg Wind, 10 deg 380CF2	14202	5601	127412	14202	5601	127412	28,404	11,202	0
Permanent Permanent loads ygr 1	14202	5597	127433	14202	5597	127433	28,404	11,194	0
Wind angle: 0 deg/GW /	1855	734	16643	1855	734	16643	3,71	1,468	0
Comp. g/	3847	1517	34520	3847	1517	34520	7,694	3,034	0
1b 380CF1 / 380CF1	14194	6488	148420	14194	6488	148420	28,388	12,976	0
Wind -20 deg Wind, -20 deg 380CF2	14194	6488	148420	14194	6488	148420	28,388	12,976	0
Permanent Permanent loads ygr 1	14194	6487	148420	14194	6487	148420	28,388	12,974	0
Wind angle: 0 deg/GW /	1854	835	19082	1854	835	19082	3,708	1,467	0
Comp. g/	3845	1712	39161	3845	1712	39161	7,69	3,424	0
3 380CF1 / 380CF1	22419	8527	194794	22419	8527	194794	44,838	17,054	0
Wind -5 Wind -5 deg 380C1	22419	8526	194794	22419	8526	194794	44,838	17,052	0
Permanent Permanent loads ygr 1	22419	8523	194794	22419	8523	194794	44,838	17,046	0
Wind angle: 0 deg/GW /	6530	2063	47087	6530	2063	47087	13,06	4,126	0
Comp. g/	13213	4160	95055	13213	4160	95055	26,426	8,32	0
4 380CF1 / 380CF1	14206	6341	145038	14206	6341	145038	32,412	12,682	0
Constructor Construction/maintenu	14206	6340	145038	14206	6340	145038	32,412	12,68	0
Permanent Permanent loads ygr 1	14206	6339	145038	14206	6339	145038	32,412	12,678	0
Wind angle: 0 deg/GW /	2356	905	20697	2356	905	20697	4,712	1,81	0
Comp. g/	4850	1860	42552	4850	1860	42552	9,7	3,72	0
1a 380CF1 / 380CF1	14204	16175	148395	14205	18358	155965	28,409	34,533	-7,57
Wind 10 deg Wind, 10 deg 380CF2	14204	15262	145430	14205	17254	152061	28,409	32,516	-6,631
Permanent Permanent loads ygr 1	14204	14111	141896	14204	15861	147361	28,407	28,972	-5,465
Wind angle: 45 deg/GW /	1855	2622	21312	1855	3013	22871	3,71	5,635	-1,559
Comp. g/	3848	3998	39053	3848	4509	40744	7,696	8,507	-1,691
1b 380CF1 / 380CF1	14194	8459	149333	14194	8847	149759	28,388	16,947	-0,406
Wind -20 deg Wind, -20 deg 380CF2	14194	8296	149203	14194	8651	149545	28,388	16,947	-0,342
Permanent Permanent loads ygr 1	14194	8089	149031	14194	8403	149300	28,388	16,492	-0,269
Wind angle: 45 deg/GW /	1854	1181	19311	1854	1250	19409	3,708	2,431	-0,098
Comp. g/	3845	2177	39356	3845	2268	39441	7,69	4,445	-0,085
3 380CF1 / 380CF1	22419	14095	198786	22419	15203	200465	44,838	29,298	-1,679
Wind -5 Wind -5 deg 380C1	22419	13630	198160	22419	14643	199585	44,838	28,273	-1,425
Permanent Permanent loads ygr 1	22419	13042	197437	22419	13936	198566	44,838	28,978	-1,129
Wind angle: 45 deg/GW /	6530	3843	88220	6531	4196	48896	13,061	8,039	-0,476
Comp. g/	13213	6545	96055	13214	7013	96490	26,427	13,558	-0,435
4 380CF1 / 380CF1	14206	8304	145779	14206	8688	146105	32,412	16,992	-0,326
Constructor Construction/maintenu	14206	8142	145658	14206	8494	145934	32,412	16,636	-0,276
Permanent Permanent loads ygr 1	14206	7937	145520	14206	8248	145736	32,412	16,185	-0,216
Wind angle: 45 deg/GW /	2356	1249	20855	2356	1316	20924	4,712	2,565	-0,069
Comp. g/	4850	2322	42086	4850	2412	42746	9,7	4,734	-0,06
1a 380CF1 / 380CF1	14210	30056	202579	14210	30056	202579	28,42	60,112	0
Wind 10 deg Wind, 10 deg 380CF2	14209	27960	193836	14209	27960	193836	28,418	55,92	0
Permanent Permanent loads ygr 1	14208	25300	182892	14208	25300	182892	28,416	50,6	0
Wind angle: 90 deg/GW /	1856	5088	31783	1856	5088	31783	3,712	10,176	0
Comp. g/	3849	7266	51574	3849	7688	51574	7,698	14,532	0
1b 380CF1 / 380CF1	14195	10918	152991	14195	10918	152991	28,39	21,836	0
Wind -20 deg Wind, -20 deg 380CF2	14195	10544	152286	14195	10544	152286	28,39	21,088	0
Permanent Permanent loads ygr 1	14195	10073	151469	14195	10073	151469	28,39	20,146	0
Wind angle: 90 deg/GW /	1854	1620	20172	1854	1620	20172	3,708	3,24	0
Comp. g/	3846	2754	40126	3846	2754	40126	7,692	5,508	0
3 380CF1 / 380CF1	22422	21156	213242	22422	21156	213242	44,844	42,312	0
Wind -5 Wind -5 deg 380C1	22421	20080	210534	22421	20080	210534	44,842	40,16	0
Permanent Permanent loads ygr 1	22421	18723	207344	22421	18723	207344	44,842	37,446	0
Wind angle: 90 deg/GW /	6532	6084	52276	6532	6084	52276	13,064	12,168	0
Comp. g/	13215	9504	99911	13215	9504	99911	26,43	19,008	0
4 380CF1 / 380CF1	16207	10734	148732	16207	10734	148732	32,414	21,468	0
Constructor Construction/maintenu	16207	10366	148156	16207	10366	148156	32,414	20,732	0
Permanent Permanent loads ygr 1	16207	9901	147491	16207	9901	147491	32,414	19,802	0
Wind angle: 90 deg/GW /	2356	1677	21471	2356	1677	21471	4,712	3,354	0
Comp. g/	4850	2890	43235	4850	2890	43235	9,7	5,78	0
1a 380CF1 / 380CF1	14205	18358	155965	14204	16175	148395	28,409	34,533	7,57
Wind 10 deg Wind, 10 deg 380CF2	14205	17254	152061	14204	15262	145430	28,409	32,516	6,631
Permanent Permanent loads ygr 1	14204	15861	147361	14203	14111	141896	28,407	28,972	5,465
Wind angle: 45 deg/GW /	1855	3013	22871	1855	2622	21312	3,71	5,635	1,559
Comp. g/	3848	4509	40744	3848	3998	39053	7,696	8,507	1,691
1b 380CF1 / 380CF1	14194	8847	149759	14194	8459	149333	28,388	17,306	0,406
Wind -20 deg Wind, -20 deg 380CF2	14194	8651	149545	14194	8296	149203	28,388	16,947	0,342
Permanent Permanent loads ygr 1	14194	8403	149300	14194	8089	149031	28,388	16,492	0,269
Wind angle: 45 deg/GW /	1854	1250	19409	1854	1181	19311	3,708	2,431	0,098
Comp. g/	3845	2268	39441	3845	2177	39356	7,69	4,445	0,085
3 380CF1 / 380CF1	22419	15203	200465	22419	14095	198786	44,838	29,298	1,679
Wind -5 Wind -5 deg 380C1	22419	14643	199585	22419	13630	198160	44,838	28,273	1,425
Permanent Permanent loads ygr 1	22419	13936	198566	22419	13042	197437	44,838	28,978	1,129
Wind angle: 45 deg/GW /	6531	4196	48896	6530	3843	48220	13,061	8,039	0,476
Comp. g/	13214	7013	96490	13213	6545	96055	26,427	13,558	0,435
4 380CF1 / 380CF1	16206	8688	146105	16206	8304	145779	32,412	16,992	0,326
Constructor Construction/maintenu	16206	8494	145934	16206	8142	145658	32,412	16,636	0,276
Permanent Permanent loads ygr 1	16206	8248	145736	16206	7937	145520	32,412	16,185	0,216
Wind angle: 45 deg/GW /	2356	1316	20924	2356	1249	20855	4,712	2,565	0,069
Comp. g/	4850	2412	42746	4850	2322	42686	9,7	4,734	0,06

APPENDIX: Q2

Loadcases for tower deflection analyses (Serviceability limit state)

Hoogte mast	55 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	29 m
Hoogte	
Bilkenmaat + GW / OPGW M _{max}	0,512 m = 46,88 m
1e traverse - 380CF1 F2+	8,5 m = 46 m
2e traverse - 380CF2 F3+	8,5 m = 37,5 m
3e traverse - 380CF3 F3-	29 m
Passieve lijn + Comp C	7,5 m = 21,5 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	
0,765 m	0 m
0 m	0 m
0 m	0 m
2,087 m	0 m

Uit mast (excl belastingfactoren)		Uit lijnen (incl belastingfactoren)	
N	V	Nmin	Nmax
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
674	102	2615	957

Belastingen uit lijnen										Belasting uit mast																
M _{max}	N	V _{max}	V _{min}	N	V	M	regel	Loadcase	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}	Total moment	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}	Total mom Nmm								
Perim load 1,2	0 deg	1a	-18405	820	51	-499	22	674	102	2615	674	19	490	1	Perim load 1,2	0 deg	1a	21020	820	725	601	22	21035,49	1		
															2	Perim load 1,2	0 deg	1b	22276	952	725	610	26	22296,98	2	
															3	Perim load 1,2	0 deg	3	32762	1442	775	906	38	32794,09	3	
															4	Perim load 1,2	0 deg	4	22414	972	736	614	26	22434,74	4	
															6	Perim load 1,2	0 deg	6							5	
															7	Perim load 1,2	45 deg	1a	25300	4662	725	704	147	25226,42	7	
															8	Perim load 1,2	45 deg	1b	22380	1674	725	610	49	22442,92	8	
															9	Perim load 1,2	45 deg	3	33483	3099	775	912	89	33626,29	9	
															10	Perim load 1,2	45 deg	4	22453	1681	736	614	49	22515,71	10	
															11	Perim load 1,2	90 deg	1a	33589	4631	725	933	225	33906,42	11	
															12	Perim load 1,2	90 deg	1b	23110	1650	725	631	63	23168,82	12	
															13	Perim load 1,2	90 deg	3	35789	3589	776	985	125	35968,81	13	
															14	Perim load 1,2	90 deg	4	23041	1652	736	631	63	23100,41	14	
															15	Perim load 1,2	45 deg	1a	24014	4321	725	670	138	24399,5	15	
															16	Perim load 1,2	45 deg	1b	22306	1614	725	608	47	22364,26	16	
															17	Perim load 1,2	45 deg	3	32327	2910	775	915	84	32332,87	17	
															18	Perim load 1,2	45 deg	4	22397	1622	736	612	48	22455,4	18	
															19	Perim load 1,2	90 deg	1a	33292	4571	725	897	224	32613,95	19	
															20	Perim load 1,2	90 deg	1b	19677	1498	725	538	59	19733,72	20	
															21	Perim load 1,2	90 deg	3	33327	3479	776	919	122	33507,9	21	
															22	Perim load 1,2	90 deg	4	19793	1607	736	543	59	19850,38	22	
															23	Perim load 1,2	45 deg	1a	21537	4210	725	602	135	21944,31	23	
															24	Perim load 1,2	45 deg	1b	18562	1103	725	544	508	43	18648,61	24
															25	Perim load 1,2	45 deg	3	30338	2782	776	837	81	30465,33	25	
															26	Perim load 1,2	45 deg	4	18861	1470	736	559	44	19037,64	26	
															27	Perim load 1,2	90 deg	1a	33292	4571	725	897	224	32613,95	27	
															28	Perim load 1,2	90 deg	1b	19677	1498	725	538	59	19733,72	28	
															29	Perim load 1,2	90 deg	3	33327	3479	776	919	122	33507,9	29	
															30	Perim load 1,2	90 deg	4	19793	1607	736	543	59	19850,38	30	
															31	Perim load 1,2	45 deg	1a	21537	4210	725	602	135	21944,31	31	
															32	Perim load 1,2	45 deg	1b	18562	1103	725	544	508	43	18648,61	32
															33	Perim load 1,2	45 deg	3	30338	2782	776	837	81	30465,33	33	
															34	Perim load 1,2	45 deg	4	18861	1470	736	559	44	19037,64	34	
															35	Perim load 1,2	90 deg	1a	33292	4571	725	897	224	32613,95	35	
															36	Perim load 1,2	90 deg	1b	19677	1498	725	538	59	19733,72	36	
															37	Perim load 1,2	90 deg	3	33327	3479	776	919	122	33507,9	37	
															38	Perim load 1,2	90 deg	4	19793	1607	736	543	59	19850,38	38	
															39	Perim load 1,2	45 deg	1a	21537	4210	725	602	135	21944,31	39	
															40	Perim load 1,2	45 deg	1b	18562	1103	725	544	508	43	18648,61	40
															41	Perim load 1,2	45 deg	3	30338	2782	776	837	81	30465,33	41	
															42	Perim load 1,2	45 deg	4	18861	1470	736	559	44	19037,64	42	
															43	Perim load 1,2	90 deg	1a	33292	4571	725	897	224	32613,95	43	
															44	Perim load 1,2	90 deg	1b	19677	1498	725	538	59	19733,72	44	
															45	Perim load 1,2	90 deg	3	33327	3479	776	919	122	33507,9	45	
															46	Perim load 1,2	90 deg	4	19793	1607	736	543	59	19850,38	46	
															47	Perim load 1,2	45 deg	1a	21537	4210	725	602	135	21944,31	47	
															48	Perim load 1,2	45 deg	1b	18562	1103	725	544	508	43	18648,61	48
															49	Perim load 1,2	45 deg	3	30338	2782	776	837	81	30465,33	49	
															50	Perim load 1,2	45 deg	4	18861	1470	736	559	44	19037,64	50	
															51	Perim load 1,2	90 deg	1a	33292	4571	725	897	224	32613,95	51	
															52	Perim load 1,2	90 deg	1b	19677	1498	725	538	59	19733,72	52	
															53	Perim load 1,2	90 deg	3	33327	3479	776	919	122	33507,9	53	
															54	Perim load 1,2	90 deg	4	19793	1607	736	543	59	19850,38	54	
															55	Perim load 1,2	45 deg	1a	21537	4210	725	602	135	21944,31	55	
															56	Perim load 1,2	45 deg	1b	18562	1103	725	544	508	43	18648,61	56
															57	Perim load 1,2	45 deg	3	30338	2782	776	837	81	30465,33	57	
															58	Perim load 1,2	45 deg	4	18861	1470	736	559	44	19037,64	58	
															59	Perim load 1,2	90 deg	1a	33292	4571	725	897	224	32613,95	59	
															60	Perim load 1,2	90 deg	1b	19677	1498	725	538	59	19733,72	60	
															61	Perim load 1,2	90 deg	3	33327	3479	776	919	122	33507,9	61	

Permanent loads y380C1F3/ 11181	19225	-158726	0	0	0	11,181	19,225	-158,726	-4603,05	557,325	11,181	-158,726	19,225
Wind angle: 45 dgr / oppa1461	3768	-26690	0	0	0	1,461	3,768	-26,690	-1454,28	206,42261	1,461	-26,690	3,768
Comp. g/ 3029	5865	-46147	0	0	0	1,029	5,865	-46,147	-992,161	132,41902	1,029	-46,147	5,865
tb	380C1F1/ 11173	9395	-146964	0	0	11,173	9,395	-146,964	-6700,34	431,71	11,173	-146,964	9,395
Wind. -20 dgr	380C1F2/ 11172	9139	-146503	0	0	11,172	9,139	-146,503	-5493,86	342,7125	11,172	-146,503	9,139
Permanent loads y380C1F3/ 11172	8830	-146971	0	0	0	11,172	8,83	-145,971	-4233,16	256,07	11,172	-145,971	8,83
Wind angle: 45 dgr / oppa1469	1355	-19126	0	0	0	1,459	1,355	-19,126	-1042,14	74,941339	1,459	-19,126	1,355
Comp. g/ 3027	2444	-38353	0	0	0	3,027	2,444	-38,353	-824,59	58,863349	3,027	-38,353	2,444
3	380C1F1/ 21961	17878	-219437	0	0	21,961	17,878	-219,437	-10094,1	822,388	21,961	-219,437	17,878
Windch. -5 dgr	380C1F2/ 21960	17185	-218037	0	0	21,96	17,185	-218,037	-8176,39	644,4375	21,96	-218,037	17,185
Permanent loads y380C1F3/ 21960	16316	-216409	0	0	0	21,96	16,316	-216,409	-6275,86	473,164	21,96	-216,409	16,316
Wind angle: 45 dgr / oppa7596	5196	-57751	0	0	0	7,596	5,196	-57,751	-3146,74	288,9002	7,596	-57,751	5,196
Comp. g/ 15320	8935	-114181	0	0	0	15,32	8,935	-114,181	-2454,89	224,07934	15,32	-114,181	8,935
4	380C1F1/ 14184	9399	-147257	0	0	14,184	9,399	-147,257	-6773,82	432,354	14,184	-147,257	9,399
Construction/maintenance,+514184	9159	-146926	0	0	0	14,184	9,159	-146,926	-5509,73	343,4625	14,184	-146,926	9,159
Permanent loads y380C1F3/ 14184	8857	-146544	0	0	0	14,184	8,857	-146,544	-4249,78	256,853	14,184	-146,544	8,857
Wind angle: 45 dgr / oppa2211	1489	-22185	0	0	0	2,211	1,489	-22,185	-1208,82	82,815203	2,211	-22,185	1,489
Comp. g/ 4531	2734	-44993	0	0	0	4,531	2,734	-44,993	-967,35	68,237197	4,531	-44,993	2,734
1a	380C1F1/ 11188	37902	-243059	0	0	11,188	37,902	-243,059	-11180,7	1743,492	11,188	-243,059	37,902
Wind. 10 dgr	380C1F2/ 11187	35313	-231408	0	0	11,187	35,313	-231,408	-8677,73	1324,2375	11,187	-231,408	35,313
Permanent loads y380C1F3/ 11186	32039	-216560	0	0	0	11,186	32,039	-216,560	-6280,24	929,131	11,186	-216,560	32,039
Wind angle: 90 dgr / oppa1462	6497	-39301	0	0	0	1,462	6,497	-39,301	-2141,43	355,12112	1,462	-39,301	6,497
Comp. g/ 3030	9909	-44971	0	0	0	3,03	9,909	-44,971	-1596,88	219,30711	3,03	-44,971	9,909
tb	380C1F1/ 11173	12178	-154081	0	0	11,173	12,178	-154,081	-7887,73	560,388	11,173	-154,081	12,178
Wind. -20 dgr	380C1F2/ 11173	11700	-152650	0	0	11,173	11,7	-152,650	-5724,38	438,75	11,173	-152,650	11,7
Permanent loads y380C1F3/ 11173	11103	-150973	0	0	0	11,173	11,103	-150,973	-4378,22	321,987	11,173	-150,973	11,103
Wind angle: 45 dgr / oppa1469	1862	-20775	0	0	0	1,159	1,862	-20,775	-1131,99	102,56696	1,459	-20,775	1,862
Comp. g/ 3027	3168	-40194	0	0	0	3,027	3,168	-40,194	-864,171	74,429349	3,027	-40,194	3,168
3	380C1F1/ 21964	25723	-240154	0	0	21,964	25,723	-240,154	-11047,1	1183,258	21,964	-240,154	25,723
Windch. -5 dgr	380C1F2/ 21963	24386	-236112	0	0	21,963	24,386	-236,112	-8854,2	934,475	21,963	-236,112	24,386
Permanent loads y380C1F3/ 21962	22711	-231302	0	0	0	21,962	22,711	-231,302	-6707,76	658,619	21,962	-231,302	22,711
Wind angle: 90 dgr / oppa7598	7644	-62562	0	0	0	7,598	7,644	-62,562	-3408,88	422,28835	7,598	-62,562	7,644
Comp. g/ 15322	12479	-119694	0	0	0	15,322	12,479	-119,694	-2573,42	300,7551	15,322	-119,694	12,479
4	380C1F1/ 14184	12112	-152494	0	0	14,184	12,112	-152,494	-7934,72	557,132	14,184	-152,494	12,112
Construction/maintenance,+514184	11650	-151426	0	0	0	14,184	11,65	-151,426	-5678,48	436,875	14,184	-151,426	11,65
Permanent loads y380C1F3/ 14184	11071	-150183	0	0	0	14,184	11,071	-150,183	-4355,31	321,059	14,184	-150,183	11,071
Wind angle: 45 dgr / oppa2212	1968	-23187	0	0	0	2,212	1,968	-23,187	-1263,41	108,91972	2,212	-23,187	1,968
Comp. g/ 4531	3426	-46086	0	0	0	4,531	3,426	-46,086	-990,849	83,115197	4,531	-46,086	3,426
1a	380C1F1/ 11181	19444	-159676	0	0	11,181	19,444	-159,676	-7345,1	894,424	11,181	-159,676	19,444
Wind. 10 dgr	380C1F2/ 11181	18273	-154641	0	0	11,181	18,273	-154,641	-5799,04	685,2375	11,181	-154,641	18,273
Permanent loads y380C1F3/ 11180	16805	-148484	0	0	0	11,18	16,805	-148,484	-4306,04	487,345	11,18	-148,484	16,805
Wind angle: -45 dgr / oppa1480	3242	-24215	0	0	0	1,46	3,242	-24,215	-1319,43	177,76116	1,46	-24,215	3,242
Comp. g/ 3029	5097	-42700	0	0	0	3,029	5,097	-42,7	-938,05	115,90702	3,029	-42,7	5,097
tb	380C1F1/ 11172	8668	-146034	0	0	11,172	8,668	-146,034	-6717,56	407,928	11,172	-146,034	8,668
Wind. -20 dgr	380C1F2/ 11172	8664	-145707	0	0	11,172	8,664	-145,707	-5464,01	324,9	11,172	-145,707	8,664
Permanent loads y380C1F3/ 11172	8408	-145330	0	0	0	11,172	8,408	-145,330	-4214,57	243,832	11,172	-145,330	8,408
Wind angle: 45 dgr / oppa1459	1282	-18902	0	0	0	1,459	1,282	-18,902	-1020,93	69,874155	1,459	-18,902	1,282
Comp. g/ 3027	2310	-38113	0	0	0	3,027	2,31	-38,113	-819,43	55,882349	3,027	-38,113	2,31
3	380C1F1/ 21960	16424	-216603	0	0	21,96	16,424	-216,603	-9963,74	755,504	21,96	-216,603	16,424
Windch. -5 dgr	380C1F2/ 21960	15650	-215596	0	0	21,96	15,650	-215,596	-8084,85	594,175	21,96	-215,596	15,650
Permanent loads y380C1F3/ 21960	15129	-214430	0	0	0	21,96	15,129	-214,430	-6218,47	438,741	21,96	-214,430	15,129
Wind angle: -45 dgr / oppa7596	4739	-57102	0	0	0	7,596	4,739	-57,102	-3111,37	263,99919	7,596	-57,102	4,739
Comp. g/ 15319	8270	-113466	0	0	0	15,319	8,27	-113,466	-2439,52	209,77975	15,319	-113,466	8,27
4	380C1F1/ 14184	8894	-146589	0	0	14,184	8,894	-146,589	-6743,09	405,124	14,184	-146,589	8,894
Construction/maintenance,+514184	8694	-146355	0	0	0	14,184	8,694	-146,355	-5488,31	326,025	14,184	-146,355	8,694
Permanent loads y380C1F3/ 14184	8442	-146086	0	0	0	14,184	8,442	-146,086	-4236,49	244,818	14,184	-146,086	8,442
Wind angle: 45 dgr / oppa2211	400	-22056	0	0	0	2,211	1,4	-22,056	-1201,79	77,965771	2,211	-22,056	1,4
Comp. g/ 4531	2805	-44856	0	0	0	4,531	2,805	-44,856	-964,404	65,463697	4,531	-44,856	2,805

1b -18354,1 1164,297 38,003 -496,917 31,153

3 -30148 2452,965 88,797 -825,815 65,51

4 -18709,5 1183,722 49,294 -507,905 31,638

1a -29677 4571,349 38,053 -795,297 121,66

1b -19186,5 1497,821 38,005 -518,673 40,011

3 -32591,3 3478,916 88,809 -889,824 92,943

4 -19302,8 1507,117 49,295 -523,376 40,227

1a -19887,6 2360,675 38,011 -529,716 62,861

1b -18245,5 1302,517 38,002 -494,086 29,532

3 -29818 2262,395 88,795 -817,197 60,412

4 -18634,1 1123,396 49,294 -505,942 30,035

WZE350-5

Hoogte mast	55 m	
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	29 m	
Hoogte		
Bliksemdraad - GW / C ₁₀₀₀ -	0,512 m =	54,488 m
1e traverse - 380C1F1 F2	8,5 m =	46 m
2e traverse - 380C1F2 F3 +	8,5 m =	37,5 m
3e traverse - 380C1F3	0 m	29 m
Passieve lijn + Comp C F3 -	7,5 m =	21,5 m
Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast		
	0,761 m	
	0 m	
	0 m	
	0 m	
	2,087 m	

Uit mast	Uit lijnen						
ULS (incl. bel. factoren)	SL5						
N [kN]	V [kN]	M [kNm]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Vmax [kN]	Mings,ma Mdwars,max [kNm]	Mings,ma Mdwars,max [kNm]
674	102	2015	42	76	770	28209	3238

Belastingen uit lijnen						Belasting uit mast					
	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	N	V	M			
Perm load 1.2	0 deg	1a	-15985	710	42	-433	19				
		1b	-15294	852	42	-523	23				
		3	-26213	1176	76	-718	31				
		4	-18603	824	50	-505	22				
45 deg	1a	-19033	2025	42	-513	54					
		1b	-19434	1094	42	-526	29				
		3	-26822	1932	76	-733	52				
		4	-18711	1065	50	-508	28				
90 deg	1a	-24081	3238	42	-647	86					
		1b	-19771	1307	42	-535	35				
		3	-28209	2805	76	-790	70				
		4	-18976	1275	50	-515	34				
-45 deg	1a	-18221	1800	42	-492	48					
		1b	-19392	1054	42	-525	28				
		3	-26641	1807	76	-729	48				
		4	-18678	1025	50	-507	27				

Totale belastingen												
regel	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Total moment	M langs max M dwars ma N max	V langs max V dwars ma M tot max	N min	M min	
1	Perm load 1.2	0 deg	1a	17729	2454	604	501	87	17897,56	1		
2	Perm load 1.2	0 deg	1b	21038	2595	604	591	91	21197,25	2	x	
3	Perm load 1.2	0 deg	3	27956	2919	638	786	99	28107,86	3	x	
4	Perm load 1.2	0 deg	4	20346	2567	611	573	90	20507,68	4	x	
5												
6	Perm load 1.2	45 deg	1a	20777	3769	604	581	122	21115,8	5		
7	Perm load 1.2	45 deg	1b	21177	2837	604	594	97	21366,61	6		
8	Perm load 1.2	45 deg	3	28565	3675	638	801	120	28800,83	7	x	
9	Perm load 1.2	45 deg	4	20454	2808	611	576	96	20645,79	8		
10												
11	Perm load 1.2	90 deg	1a	25824	4981	604	715	154	26300,41	9	x	
12	Perm load 1.2	90 deg	1b	21515	3050	604	603	103	21729,78	10	x	
13	Perm load 1.2	90 deg	3	29952	4348	638	838	138	30266,13	11	x	
14	Perm load 1.2	90 deg	4	Construct	20720	3018	611	583	102	20938,18	12	
15												
16	Perm load 1.2	-45 deg	1a	19454	3543	604	560	116	19774,05	13		
17	Perm load 1.2	-45 deg	1b	20024	2797	604	593	96	20813,3	14		
18	Perm load 1.2	-45 deg	3	27874	3550	638	797	116	28098,91	15	x	
19	Perm load 1.2	-45 deg	4	19910	2769	611	575	95	20101,88	16		
				29952	4981	638	838	154	30266			
							604					

samenstelling Mast											
Bijlage	Wind	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Total moment	M langs max M dwars ma N max	V langs max V dwars ma M tot max	N min
2	WZE350-5 05-F2	Perm load 0 deg	1a	21038	2595	604	591	91	21197,25	2	x
11	WZE350-5 05-F2	Perm load 90 deg	1a	25824	4981	604	715	154	26300,41	11	x
13	WZE350-5 05-F2	Perm load 90 deg	3	29952	4348	638	838	138	30266,13	13	x
WZE350-5 05-F2	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B
WZE350-5 05-F2	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B
WZE350-5 05-F2	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B	IN/B

WZE350 + 5 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-21)Appendix: F2

WZE350 + 5 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-21)Appendix: F2

Loadcase according to 50341-3-5

BACK				AHEAD				Totale				Belastingen op mastvoet, per lijn				Belasting op mastvoet, belastinggeval					
	[N]	[N]	[N]		[N]	[N]	[N]	Vent	Dwars	Langs	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	
1a	380C1F1 / 12421	5098	-127433	0	0	0	0	12,421	5,598	-127,433	-5861,92	257,508	12,421	-127,433	5,598	1a	-15985,2	710,346	42,25	-433,462	19,036
Wind, 10.0	380C1F2 / 12421	5696	-127433	0	0	0	0	12,421	5,596	-127,433	-4778,74	209,85	12,421	-127,433	5,596	Wind angle: 0 dgr					
Permanent	380C1F3 / 12421	5993	-127433	0	0	0	0	12,421	5,593	-127,433	-3695,56	162,197	12,421	-127,433	5,593						
Wind angl	GW / oppg 1622	733	-16043	0	0	0	0	1,622	0,733	-16,043	-908,844	41,17405	1,622	-16,043	0,733						
Comp. g	3365	1516	-34520	0	0	0	0	3,365	1,516	-34,52	-742,18	39,61676	3,365	-34,52	1,516						
1b	380C1F1 / 12415	6739	-154196	0	0	0	0	12,415	6,739	-154,196	-7093,02	309,994	12,415	-154,196	6,739	1b	-19294,5	851,505	42,229	-522,821	22,849
Wind, -20.0	380C1F2 / 12415	6739	-154196	0	0	0	0	12,415	6,739	-154,196	-5782,35	252,725	12,415	-154,196	6,739	Wind angle: 0 dgr					
Permanent	380C1F3 / 12415	6738	-154196	0	0	0	0	12,415	6,738	-154,196	-4471,68	195,402	12,415	-154,196	6,738						
Wind angl	GW / oppg 1621	865	-19778	0	0	0	0	1,621	0,865	-19,778	-1077,66	48,3657	1,621	-19,778	0,865						
Comp. g	3363	1768	-40455	0	0	0	0	3,363	1,768	-40,455	-869,783	45,03958	3,363	-40,455	1,768						
3	380C1F1 / 19607	8466	-193497	0	0	0	0	19,607	8,466	-193,497	-8930,36	389,528	19,607	-193,497	8,466	3	-26212,6	1175,51	76,087	-717,531	31,397
Wind-Hick	380C1F2 / 19607	8466	-193497	0	0	0	0	19,607	8,466	-193,497	-7256,14	317,475	19,607	-193,497	8,466	Wind angle: 0 dgr					
Permanent	380C1F3 / 19607	8464	-193497	0	0	0	0	19,607	8,464	-193,497	-5611,41	245,456	19,607	-193,497	8,464						
Wind angl	GW / oppg 5711	1989	-65404	0	0	0	0	5,711	1,989	-65,404	-2473,97	112,7227	5,711	-65,404	1,989						
Comp. g	11555	4010	-91936	0	0	0	0	11,555	4,010	-91,936	-1970,17	110,3903	11,555	-91,936	4,010						
4	380C1F1 / 14424	6420	-146877	0	0	0	0	14,424	6,42	-146,877	-6756,34	295,32	14,424	-146,877	6,42	4	-18603	823,829	49,762	-505,004	22,072
Construct	380C1F2 / 14424	6419	-146877	0	0	0	0	14,424	6,419	-146,877	-5507,89	240,7125	14,424	-146,877	6,419	Wind angle: 0 dgr					
Permanent	380C1F3 / 14424	6419	-146877	0	0	0	0	14,424	6,419	-146,877	-4259,43	186,151	14,424	-146,877	6,419						
Wind angl	GW / oppg 2123	922	-21079	0	0	0	0	2,123	0,922	-21,079	-1148,55	51,85354	2,123	-21,079	0,922						
Comp. g	4367	1892	-43294	0	0	0	0	4,367	1,892	-43,294	-930,821	49,79193	4,367	-43,294	1,892						
1a	380C1F1 / 12423	19603	-150485	0	0	0	0	12,423	16,603	-150,485	-7060,31	763,738	12,423	-150,485	16,603	1a	-19033,5	2025,18	42,256	-513,326	53,959
Wind, 10.0	380C1F2 / 12423	19602	-150485	0	0	0	0	12,423	16,602	-150,485	-6420,49	588,825	12,423	-150,485	16,602	Wind angle: 45 dgr					
Permanent	380C1F3 / 12422	14574	-146083	0	0	0	0	12,422	14,574	-146,083	-4236,41	422,646	12,422	-146,083	14,574						
Wind angl	GW / oppg 1623	2713	-22404	0	0	0	0	1,623	2,713	-22,404	-1220,75	149,061	1,623	-22,404	2,713						
Comp. g	3385	4126	-41236	0	0	0	0	3,385	4,126	-41,236	-886,574	100,9133	3,385	-41,236	4,126						
1b	380C1F1 / 12415	8764	-155393	0	0	0	0	12,415	8,764	-155,393	-7148,08	403,144	12,415	-155,393	8,764	1b	-19434,1	1093,8	42,229	-526,451	29,291
Wind, -20.0	380C1F2 / 12415	8605	-155213	0	0	0	0	12,415	8,605	-155,213	-5820,49	322,6875	12,415	-155,213	8,605	Wind angle: 45 dgr					
Permanent	380C1F3 / 12415	8606	-155006	0	0	0	0														

WZE400

Table with 2 columns: Hoogte mast, Hoogte onderste stroomdraad (F3). Values: 57 m, 28 m.

Table with 2 columns: Ut mast (incl. belastingfactoren), Ut lijnen (incl. belastingfactoren). Values: 761, 104, 2789, 43, 116, 978, 36248, 5038.

Table with 2 columns: Belastingen uit lijnen, Belasting uit mast. Values: -18764, 834, 58, -503, 22, 761, 104, 2789.

Main table with columns: reglet, Total, Mmax, N, Vmax, Vmin, Totaal moment, Mmax, N, Vmax, Vmin, Totaal mom Nmm. Rows include 1 Perm load 1.2, 2 Perm load 1.2, etc.

WZE400 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2015) Appendix L

Large table with columns: Loadcase for tower strength (ultimate limit state), Loadcase Attachment point, Total, Dwers, Langa, Belastingen op mastvoet, per lijn, Belasting op mastvoet, belastingveel, Mmax, N, Vmax, Vmin. Rows include 1a 380C1F1 / 380C2F1, Wind, 10.c 380C1F2 / 380C2F2, etc.

Permanen380C1F3 / 380C2F3	12781	5102	-116857	0	0	0	12,781	5,102	-116,857	-3272	142,856	12,781	-116,857	5,102						
GW / oppw	1669	665	-15226	0	0	0	1,669	665	-15,226	-859,203	38,79439	1,669	-15,226	6,665						
Comp. gl	3462	1380	-31600	0	0	0	3,462	1,380	-31,600	-647,8	32,9914	3,462	-31,6	1,38						
1a	380C1F1 / 380C2F1	12786	24257	-173840	0	0	12,786	24,257	-173,840	8345,32	1164,336	12,786	-173,84	24,257						
Wind. 10 c 380C1F2 / 380C2F2	12785	22336	-165790	0	0	0	12,785	22,336	-165,790	-6300,02	848,768	12,785	-165,79	22,336	1a	-21433,1	2926,277	43,488	-566,654	76,422
Permanen380C1F3 / 380C2F3	12784	19781	-155368	0	0	0	12,784	19,781	-155,368	-4350,3	553,868	12,784	-155,368	19,781						
Wind angl GW / oppw	1670	4101	-26084	0	0	0	1,670	4,101	-26,084	-1522,71	218,0886	1,670	-26,084	4,101						
Comp. gl	3463	5947	-44672	0	0	0	3,463	5,947	-44,672	-915,776	126,6163	3,463	-44,672	5,947						
1b	380C1F1 / 380C2F1	12774	9464	-140493	0	0	12,774	9,464	-140,493	-6743,66	454,272	12,774	-140,493	9,464	1b	-17748,1	1177,384	43,451	-474,749	31,054
Wind. -20 380C1F2 / 380C2F2	12774	9125	-139908	0	0	0	12,774	9,125	-139,908	-5316,5	346,75	12,774	-139,908	9,125						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	12774	8675	-139212	0	0	0	12,774	8,675	-139,212	-3897,94	242,9	12,774	-139,212	8,675						
Wind angl GW / oppw	1668	1386	-18361	0	0	0	1,668	1,386	-18,361	-1036,11	79,4766	1,668	-18,361	1,386						
Comp. gl	3461	2404	-36775	0	0	0	3,461	2,404	-36,775	-753,888	53,88204	3,461	-36,775	2,404						
3	380C1F1 / 380C2F1	25110	19016	-222312	0	0	25,110	19,016	-222,312	-10671	912,768	25,110	-222,312	19,016	3	-31013,9	2608,714	101,535	-840,653	68,812
Wind-Hok. 380C1F2 / 380C2F2	25110	18062	-220528	0	0	0	25,110	18,062	-220,528	-8380,06	686,356	25,110	-220,528	18,062						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	25110	16796	-218388	0	0	0	25,110	16,796	-218,388	-6114,86	470,288	25,110	-218,388	16,796						
Wind angl GW / oppw	8686	5641	-60388	0	0	0	8,686	5,641	-60,388	-3407,69	324,923	8,686	-60,388	5,641						
Comp. gl	17519	9297	-119037	0	0	0	17,519	9,297	-119,037	-2440,26	214,3793	17,519	-119,037	9,297						
4	380C1F1 / 380C2F1	15788	9636	-144385	0	0	15,788	9,636	-144,385	-6930,48	462,528	15,788	-144,385	9,636	4	-18535,6	1214,657	54,751	-497,211	32,042
Construction/maintenance, +5 dgr 15788	9304	-143956	0	0	0	15,788	9,304	-143,956	-5470,33	353,552	15,788	-143,956	9,304							
Permanen380C1F3 / 380C2F3	15788	8962	-143448	0	0	0	15,788	8,962	-143,448	-4016,54	248,136	15,788	-143,448	8,962						
Wind angl GW / oppw	2421	1529	-21628	0	0	0	2,421	1,529	-21,628	-1220,47	88,1243	2,421	-21,628	1,529						
Comp. gl	4966	2711	-43794	0	0	0	4,966	2,711	-43,794	-897,777	62,3193	4,966	-43,794	2,711						
1a	380C1F1 / 380C2F1	12793	41442	-247868	0	0	12,793	41,442	-247,868	-11897,7	1989,216	12,793	-247,868	41,442	1a	-30235,8	4971,719	43,51	-795,636	129,677
Wind. 10 c 380C1F2 / 380C2F2	12791	3789	-232608	0	0	0	12,791	3,789	-232,608	-8831,9	1439,82	12,791	-232,608	3,789						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	12790	33132	-212028	0	0	0	12,790	33,132	-212,028	-5936,78	927,696	12,790	-212,028	33,132						
Wind angl GW / oppw	1671	7129	-40302	0	0	0	1,671	7,129	-40,302	-2274,24	403,5994	1,671	-40,302	7,129						
Comp. gl	3465	10084	-62830	0	0	0	3,465	10,084	-62,830	-1288,02	211,4275	3,465	-62,83	10,084						
1b	380C1F1 / 380C2F1	12775	12573	-147893	0	0	12,775	12,573	-147,893	-7098,86	603,504	12,775	-147,893	12,573	1b	-18596,2	1546,076	43,454	-496,268	40,631
Wind. -20 380C1F2 / 380C2F2	12775	11917	-146064	0	0	0	12,775	11,917	-146,064	-5550,43	452,846	12,775	-146,064	11,917						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	12774	11050	-143849	0	0	0	12,774	11,050	-143,849	-4027,77	309,4	12,774	-143,849	11,050						
Wind angl GW / oppw	1669	1948	-20057	0	0	0	1,669	1,948	-20,057	-1131,82	111,1941	1,669	-20,057	1,948						
Comp. gl	3461	3143	-38405	0	0	0	3,461	3,143	-38,405	-787,303	69,13154	3,461	-38,405	3,143						
3	380C1F1 / 380C2F1	25114	27748	-243938	0	0	25,114	27,748	-243,938	-11709	1331,904	25,114	-243,938	27,748	3	-33523,8	3742,2	101,548	-904,47	98,454
Wind-Hok. 380C1F2 / 380C2F2	25113	25911	-238738	0	0	0	25,113	25,911	-238,738	-9072,04	984,618	25,113	-238,738	25,911						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	25112	23476	-232319	0	0	0	25,112	23,476	-232,319	-6504,93	657,319	25,112	-232,319	23,476						
Wind angl GW / oppw	8688	8375	-65448	0	0	0	8,688	8,375	-65,448	-3693,23	479,2041	8,688	-65,448	8,375						
Comp. gl	17521	12944	-124027	0	0	0	17,521	12,944	-124,027	-2542,55	289,1455	17,521	-124,027	12,944						
4	380C1F1 / 380C2F1	15789	12665	-149921	0	0	15,789	12,665	-149,921	-7196,21	607,92	15,789	-149,921	12,665	4	-19152,9	1573,411	54,753	-512,841	41,366
Construction/maintenance, +5 dgr 15789	12028	-148536	0	0	0	15,789	12,028	-148,536	-5644,37	457,064	15,789	-148,536	12,028							
Permanen380C1F3 / 380C2F3	15788	11185	-146872	0	0	0	15,788	11,185	-146,872	-4112,42	313,18	15,788	-146,872	11,185						
Wind angl GW / oppw	2421	2064	-22708	0	0	0	2,421	2,064	-22,708	-1281,41	118,3115	2,421	-22,708	2,064						
Comp. gl	4966	3424	-44804	0	0	0	4,966	3,424	-44,804	-918,482	76,93581	4,966	-44,804	3,424						
1a	380C1F1 / 380C2F1	12785	20990	-160254	0	0	12,785	20,990	-160,254	-7692,19	1007,52	12,785	-160,254	20,990	1a	-19840,5	2538,342	43,485	-525,519	66,334
Wind. 10 a 380C1F2 / 380C2F2	12784	19391	-153818	0	0	0	12,784	19,391	-153,818	-5845,08	736,858	12,784	-153,818	19,391						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	12783	17269	-145602	0	0	0	12,783	17,269	-145,602	-4076,86	483,332	12,783	-145,602	17,269						
Wind angl GW / oppw	1670	3519	-24397	0	0	0	1,670	3,519	-24,397	-1376,72	199,8464	1,670	-24,397	3,519						
Comp. gl	3463	5165	-41448	0	0	0	3,463	5,165	-41,448	-849,684	110,5853	3,463	-41,448	5,165						
1b	380C1F1 / 380C2F1	12774	8688	-136529	0	0	12,774	8,688	-136,529	-6697,39	426,624	12,774	-136,529	8,688	1b	-17637,9	1108,998	43,451	-471,962	29,277
Wind. -20 c 380C1F2 / 380C2F2	12774	8607	-139114	0	0	0	12,774	8,607	-139,114	-5286,33	327,066	12,774	-139,114	8,607						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	12774	8233	-138621	0	0	0	12,774	8,233	-138,621	-3881,39	230,524	12,774	-138,621	8,233						
Wind angl GW / oppw	1668	1282	-18132	0	0	0	1,668	1,282	-18,132	-1023,19	73,61094	1,668	-18,132	1,282						
Comp. gl	3461	2267	-36566	0	0	0	3,461	2,267	-36,566	-769,603	51,17354	3,461	-36,566	2,267						
3	380C1F1 / 380C2F1	25110	17395	-219367	0	0	25,110	17,395	-219,367	-10529,6	834,96	25,110	-219,367	17,395	3	-30677	2397,696	101,533	-832,116	63,291
Wind-Hok. 380C1F2 / 380C2F2	25110	16603	-218086	0	0	0	25,110	16,603	-218,086	-8287,27	630,914	25,110	-218,086	16,603						
Permanen380C1F3 / 380C2F3	25109	15552	-216557	0	0	0	25,109	15,552	-216,557	-4060,6	435,456	25,109	-216,557	15,552						
Wind angl GW / oppw	8686	5129	-69708	0	0	0	8,686	5,129	-69,708	-2427,16	200,3354	8,686	-69,708	5,129						
0 Comp. gl	17518	8612	-118398	0	0	0	17,518	8,612	-118,398	-2427,16	200,3354	17,518	-118,							

WZE400

Hoogte mast	57 m	
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	28 m	
Hoogte		
Bijkendraad - GW / C ₁₀₀₀ -	0,57 m =	56,43 m
1e traverse - 380C1F1 F3 -	0 m =	48 m
2e traverse - 380C1F3 F3 +	10 m =	38 m
3e traverse - 380C1F3	28 m	0 m
Passieve lijn + Comp C F3 -	7,5 m =	20,5 m
Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast		
	0,76 m	

ULF lijnen		ULF lijnen	
ULS (ind. bel. factoren)		SLS	
N	V	M	Nmin
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]
761	104	2789	48
Mingsuma Mdwarsmax		Vmax	
[kNm]		[kN]	
28845		3503	

Belastingen uit lijnen						Belasting uit mast		
	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	N	V	M
0 deg	1a	-16174	717	48	-433	19	634	69
	1b	-18799	828	48	-504	22	634	69
	3	-26812	1196	87	-737	32	634	69
	4	-18575	820	56	-498	22	634	69
45 deg	1a	-19240	2169	48	-511	57	634	69
	1b	-18940	1098	48	-507	29	634	69
	3	-27430	2036	87	-742	54	634	69
	4	-18684	1089	56	-501	29	634	69
90 deg	1a	-24427	3503	48	-645	91	634	69
	1b	-19283	1334	48	-516	35	634	69
	3	-28845	2781	87	-778	73	634	69
	4	-18957	1322	56	-508	35	634	69
-45 deg	1a	-18416	1921	48	-490	50	634	69
	1b	-18998	1054	48	-506	28	634	69
	3	-27246	1898	87	-737	50	634	69
	4	-18651	1045	56	-500	28	634	69

regel		Loadcase		M _{top}		M _{max}		N		V _{top}		V _{max}		Totaal moment		M langs max M dwars ma N max		V langs max V dwars ma M tot max		N min	
1	Perm load 1,2	0 deg	1a	18033	2577	682	503	88	18216,6	1											
2	Perm load 1,2	0 deg	1b	20659	2688	682	573	91	20832,91	2											
3	Perm load 1,2	0 deg	3	28872	3056	721	796	101	28833,98	3											
4	Perm load 1,2	0 deg	4	20434	2680	690	568	91	20608,86	4											
5																					
6	Perm load 1,2	45 deg	1a	23199	4039	682	581	126	21480,16	6											
7	Perm load 1,2	45 deg	1b	20800	2957	682	576	98	21009,01	7											
8	Perm load 1,2	45 deg	3	29289	3896	721	811	123	29546,93	8											
9	Perm load 1,2	45 deg	4	20544	2948	690	570	98	20754,16	9											
10																					
11	Perm load 1,2	90 deg	1a	26286	5362	682	715	161	26827,5	11	x										
12	Perm load 1,2	90 deg	1b	21143	3193	682	585	104	21382,37	12											
13	Perm load 1,2	90 deg	3	30704	4640	721	847	143	31052,68	13	x	x									
14	Perm load 1,2	90 deg	4	Construct	20816	3181	690	577	104	21058,04	14										
15																					
16	Perm load 1,2	-45 deg	1a	19731	3781	682	560	120	20990,02	16											
17	Perm load 1,2	-45 deg	1b	20212	2913	682	575	97	20421,16	17											
18	Perm load 1,2	-45 deg	3	29560	3757	721	807	120	28806,51	18											
19	Perm load 1,2	-45 deg	4	19955	2904	690	570	97	20175,43	19											
				30704	5362	721	847	161	31053												

WZE400 TOWER (rev 6.0_date Appendix: L2)

Loadcase according to 50341-3-15

BACK		AHEAD	
Attachm[N]	[N]	[N]	[N]
1a	380C1F1 / 14202	5603	-127432
	Wind_10_c:380C1F2 / 14202	5599	-127432
	Permanen 380C1F3 / 14202	5594	-127433
	Wind angl GW / oppg 1854	733	-18643
	Comp. g 3847	1517	-34520
1b	380C1F1 / 14194	6488	-148420
	Wind_20_380C1F2 / 14194	6487	-148420
	Permanen 380C1F3 / 14194	6486	-148420
	Wind angl GW / oppg 1854	835	-19082
	Comp. g 3845	1712	-39161
3	380C1F1 / 22419	8527	-194794
	WindIce_380C1F2 / 22419	8525	-194794
	Permanen 380C1F3 / 22419	8522	-194794
	Wind angl GW / oppg 6530	2063	-47087
	Comp. g 13213	4160	-96055
4	380C1F1 / 16206	6340	-145038
	Construct 380C1F2 / 16206	6340	-145038
	Permanen 380C1F3 / 16206	6339	-145038
	Wind angl GW / oppg 2356	905	-20697
	Comp. g 4850	1860	-42552
1a	380C1F1 / 14205	17838	-154110
	Wind_10_c:380C1F2 / 14204	16606	-140938
	Permanen 380C1F3 / 14204	14974	-144523
	Wind angl GW / oppg 1855	2932	-22543
	Comp. g 3848	4421	-40476
1b	380C1F1 / 14194	8755	-149656
	Wind_20_380C1F2 / 14194	8535	-149428
	Permanen 380C1F3 / 14194	8244	-149158
	Wind angl GW / oppg 1854	1286	-19398
	Comp. g 3845	2254	-39427
3	380C1F1 / 22419	14940	-200043
	WindIce_380C1F2 / 22419	14214	-190908
	Permanen 380C1F3 / 22419	13483	-197972
	Wind angl GW / oppg 6531	4123	-48592
	Comp. g 13214	6942	-96419
4	380C1F1 / 16206	8597	-146023
	Construct 380C1F2 / 16206	8380	-145839
	Permanen 380C1F3 / 16206	8091	-145622
	Wind angl GW / oppg 2356	1302	-20909
	Comp. g 4850	2399	-42736
1a	380C1F1 / 14209	29071	-198460
	Wind_10_c:380C1F2 / 14208	26723	-186723
	Permanen 380C1F3 / 14207	23567	-179017
	Wind angl GW / oppg 1856	4837	-31126
	Comp. g 3849	7117	-50945
1b	380C1F1 / 14195	10742	-152653
	Wind_20_380C1F2 / 14195	10325	-151895
	Permanen 380C1F3 / 14195	9772	-150992
	Wind angl GW / oppg 1854	1593	-20104
	Comp. g 3846	2728	-40390
3	380C1F1 / 22421	20650	-211949
	WindIce_380C1F2 / 22421	19448	-209016
	Permanen 380C1F3 / 22420	17857	-205455
	Wind angl GW / oppg 6532	5945	-51964
	Comp. g 13215	9369	-99683
4	380C1F1 / 16207	10561	-148406
	Construct 380C1F2 / 16207	10150	-147638
	Permanen 380C1F3 / 16207	9604	-147103
	Wind angl GW / oppg 2356	1651	-21421
	Comp. g 4850	2864	-43202
1a	380C1F1 / 14204	15746	-146983
	Wind_10_c:380C1F2 / 14204	14726	-143754
	Permanen 380C1F3 / 14203	13378	-139792
	Wind angl GW / oppg 1855	2556	-21056
	Comp. g 3848	3933	-38851
1b	380C1F1 / 14194	8382	-149281
	Wind_20_380C1F2 / 14194	8200	-149120
	Permanen 380C1F3 / 14194	7956	-148931
	Wind angl GW / oppg 1854	1169	-19296
	Comp. g 3845	2165	-39346
3	380C1F1 / 22419	13877	-198466
	WindIce_380C1F2 / 22419	13357	-197814
	Permanen 380C1F3 / 22419	12686	-197017
	Wind angl GW / oppg 6530	3783	-49146
	Comp. g 13213	6486	-96005
4	380C1F1 / 16206	8228	-145721
	Construct 380C1F2 / 16206	8046	-145592
	Permanen 380C1F3 / 16206	7905	-145440
	Wind angl GW / oppg 2356	1237	-20844
	Comp. g 4850	2311	-42679

Belastingen op mastvoet, per lijn					
M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	
1a	-16174,1	717,4337	48,308	-433,46	19,046
Wind angle: 0 dgr					
1b	-18799,5	828,3836	48,281	-503,503	22,008
Wind angle: 0 dgr					
3	-26812,3	1196,463	87	-726,524	31,797
Wind angle: 0 dgr					
4	-18574,6	820,308	55,824	-498,363	21,784
Wind angle: 0 dgr					
1a	-19239,6	2169,448	48,316	-511,49	56,781
Wind angle: 45 dgr					
1b	-18940,5	1097,987	48,281	-507,057	29,024
Wind angle: 45 dgr					
3	-27429,6	2036,456	87,002	-742,124	53,802
Wind angle: 45 dgr					
4	-18684,4	1088,672	55,824	-501,129	28,760
Wind angle: 45 dgr					
1a	-24426,8	3502,729	48,329	-645,271	91,445
Wind angle: 90 dgr					
1b	-19283,2	1334,011	48,285	-515,724	35,16
Wind angle: 90 dgr					
3	-28844,7	2780,671	87,009	-778,067	73,269
Wind angle: 90 dgr					
4	-18957,6	1321,795	55,827	-508,02	34,83
Wind angle: 90 dgr					
1a	-18416,3	1921,421	48,314	-490,425	50,338
Wind angle: -45 dgr					
1b	-18897,6	1053,684	48,281	-505,974	27,872
Wind angle: -45 dgr					
3	-27245,7	1897,654	87	-737,468	50,169
Wind angle: -45 dgr					
4	-18650,6	1044,788	55,824	-500,276	27,627
Wind angle: -45 dgr					

WZ440-5

Table with dimensions and specifications: Hoogte mast 52 m, Hoogte onderste stroomband (F3) 26 m, Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast 0,76 m, etc.

Table with load factors: UZ mast (incl. belastingfactoren) N, V, M, Nmin, Nmax, Vmax, Mings,ma, Mdwaars, max. Values: 793, 122, 3544, 43, 232, 126, 908,716, 25589,39, 36870,14.

Table with Max values: Max 793, 122, 3544, 43, 232, 126, 908,716, 25589,39, 36870,14.

WZ440-5 TOWER -161- 74100706-ETD/POL 12-00138 REV 003

Loadcases for tower strength (ultimate limit state) APPROXIM: N

Loadcases according to EC4-1-5

Main load case table with columns: ANEAD, IN, IN, IN, BACK, IN, IN, Total, Dwaars, Langs, etc. Rows include various load cases like 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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.

Table: Belastingen uit lijnen. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min, M_top, M_min, N, V_top, V_min. Rows: 0 deg, 45 deg, 90 deg, -45 deg, 0 deg, 45 deg, 90 deg, -45 deg.

Table: Belasting op mastvoet, belastingvegen. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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.

Table: Belasting uit mast. Columns: N, V, M. Rows: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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.

Table: Belasting op mastvoet, belastingvegen. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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.

Table: Total. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min, Total moment, M_top, M_min, N, V_top, V_min, Total moment. Rows: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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.

Table: samenvatting. Columns: Mast, Bijlage, Wind, Loadcase, M_top, M_min, N, V_top, V_min, Total moment. Rows: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 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.

Permanent beds pp-1,25	380CF3 / 280C 12781	49433	108710	12781	49433	-108710	25,562	98,866	0	0	3163,712	25,562	0	98,866						
	GW / vege	1889	8441	13813	1889	8441	-13813	3,338	12,882	0	0	668,9808	3,338	0	12,882					
	Comp. #	3462	13887	28988	3462	13887	-28988	6,924	26,734	0	0	669,3503	6,924	0	26,734					
Wind -10 dgr	380CF1 / 280C 12781	54545	108837	12781	54545	-108837	25,573	180,558	-95,09	-494,648	9389,016	25,573	-95,09	180,558	1a	-12424,2	24506,54	86,982	-296,07	591,966
Wind -10 dgr	380CF2 / 280C 12781	54030	107853	12781	54030	-107853	25,572	173,037	-85,7	-599,4	7267,554	25,572	-85,7	173,037						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 12781	53388	107211	12789	53388	-107211	25,57	163,403	-73,552	-2353,66	5228,896	25,57	-73,552	163,403						
Wind -45 dgr	GW / vege	1889	748	1428	1889	748	-1428	3,34	28,504	-18,723	3,34	28,504	-18,723	28,504						
Comp. #	3462	14575	29103	3462	14575	-29103	6,927	46,464	-23,005	-563,623	1152,742	6,927	-23,005	46,464						
Wind -20 dgr	380CF1 / 280C 12774	58810	124344	12774	58810	-124344	25,549	125,995	-6,343	-329,836	6551,74	25,549	-6,343	125,995	1b	-802,859	17448,41	86,905	-18,788	424,385
Wind -20 dgr	380CF2 / 280C 12774	58786	124344	12774	58786	-124344	25,549	124,963	-5,309	-222,978	5248,446	25,549	-5,309	124,963						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 12774	58865	124348	12774	58865	-124348	25,548	123,697	-4,098	-131,136	3958,304	25,548	-4,098	123,697						
Wind -45 dgr	GW / vege	1889	754	1927	1889	754	-1927	3,337	16,886	-1,652	-84,924	870,8818	3,337	-1,652	16,886					
Comp. #	3461	15441	32882	3461	15441	-32882	6,922	32,844	-1,386	-33,957	819,0412	6,922	-1,386	32,844						
Wind -10 dgr	380CF1 / 280C 21109	91889	181237	21114	91889	-181237	50,223	207,993	-19,391	-1008,33	10815,64	50,223	-19,391	207,993	3	-2404,78	31583,57	203,077	-56,131	780,918
Wind -45 dgr	380CF2 / 280C 21109	91720	181230	21113	91720	-181230	50,222	205,961	-16,413	-689,346	8612,562	50,222	-16,413	205,961						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 21109	91400	181231	21112	91400	-181231	50,221	201,439	-12,87	-411,84	6446,048	50,221	-12,87	201,439						
Wind -45 dgr	GW / vege	888	2548	5217	888	2548	-5217	17,373	57,421	-4,181	-215,004	2966,021	17,373	-4,181	57,421					
Comp. #	1918	8398	16786	1918	8398	-16786	35,038	109,004	3,276	40,262	2743,302	35,038	3,276	109,004						
Wind -45 dgr	380CF1 / 280C 10788	60818	128650	10789	60818	-128650	31,577	129,012	-4,193	-218,036	6708,624	31,577	-4,193	129,012	4	-508,161	18131,95	109,503	-11,794	442,39
Construction/maintenance-v5.6	380CF2 / 280C 10788	60757	128577	10788	60757	-128577	31,576	128,121	-3,448	-144,816	5381,082	31,576	-3,448	128,121						
Comp. #	2421	9084	18178	2421	9084	-18178	31,576	127,025	-2,588	-82,816	4064,8	31,576	-2,588	127,025						
Wind -45 dgr	380CF3 / 280C 10788	60680	128668	10788	60680	-128668	4,842	19,554	0,897	-46,1273	1009,225	4,842	0,897	19,554						
Comp. #	4986	18525	38298	4986	18525	-38298	9,932	38,678	-0,668	-16,366	968,2199	9,932	-0,668	38,678						
Wind -10 dgr	380CF1 / 280C 12791	119728	194309	12791	119728	-194309	25,582	239,452	0	0	12451,5	25,582	0	239,452	1a	0	32218,86	87,01	0	775,948
Wind -10 dgr	380CF2 / 280C 12791	119393	193284	12790	119393	-193284	25,58	226,386	0	0	9508,212	25,58	0	226,386						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 12789	104817	173489	12789	104817	-173489	25,578	209,634	0	0	6708,288	25,578	0	209,634						
Wind -45 dgr	GW / vege	1871	18913	31974	1871	18913	-31974	3,342	39,826	0	0	2050,552	3,342	0	39,826					
Comp. #	3464	20225	40888	3464	20225	-40888	6,928	50,65	0	0	1500,301	6,928	0	60,65						
Wind -20 dgr	380CF1 / 280C 12775	68315	128785	12775	68315	-128785	25,55	132,43	0	0	6896,796	25,55	0	132,43	1b	0	18312,91	86,906	0	444,934
Wind -20 dgr	380CF2 / 280C 12774	68444	128858	12774	68444	-128858	25,548	130,888	0	0	5497,296	25,548	0	130,888						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 12774	64379	127915	12774	64379	-127915	25,548	128,758	0	0	4120,256	25,548	0	128,758						
Wind -90 dgr	Comp. #	3461	17300	33880	3461	17300	-33880	6,922	34,4	0	0	857,1632	6,922	0	34,4					
Wind -45 dgr	380CF1 / 280C 21113	113819	208830	21113	113819	-208830	50,226	227,238	0	0	11816,38	50,226	0	227,238	3	0	34226,13	203,09	0	844,288
Wind -45 dgr	380CF2 / 280C 21112	111132	208287	21112	111132	-208287	50,224	222,264	0	0	9335,688	50,224	0	222,264						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 21112	108860	203109	21112	108860	-203109	50,224	216,138	0	0	6916,416	50,224	0	216,138						
Wind -90 dgr	GW / vege	888	31486	58084	888	31486	-58084	17,376	62,972	0	0	3251,478	17,376	0	62,972					
Comp. #	1920	8786	19409	1920	8786	-19409	35,04	115,676	0	0	2906,77	35,04	0	115,676						
Construction/maintenance-v5.6	380CF1 / 280C 10788	67448	127178	10788	67448	-127178	31,576	134,896	0	0	7014,592	31,576	0	134,896	4	0	18893,7	109,502	0	460,504
Comp. #	2421	9084	18178	2421	9084	-18178	31,576	133,4	0	0	5602,8	31,576	0	133,4						
Wind -45 dgr	380CF2 / 280C 10788	67370	128144	10788	67370	-128144	31,576	131,564	0	0	4210,048	31,576	0	131,564						
Comp. #	4986	18525	38298	4986	18525	-38298	4,842	20,658	0	0	1060,997	4,842	0	20,658						
Wind -10 dgr	380CF1 / 280C 12792	128913	203187	12791	128913	-203187	9,932	39,986	0	0	1000,266	9,932	0	39,986	1a	12424,18	24506,54	86,982	296,07	591,966
Wind -10 dgr	380CF2 / 280C 12791	118927	193393	12791	118927	-193393	25,572	173,037	85,7	3099,4	7267,554	25,572	85,7	173,037						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 12789	119056	187963	12789	119056	-187963	25,57	163,403	-73,552	-2353,66	5228,896	25,57	-73,552	163,403						
Wind -45 dgr	GW / vege	1871	21038	38151	1871	21038	-38151	3,34	28,504	-18,723	3,34	28,504	-18,723	28,504						
Comp. #	3465	31889	62109	3465	31889	-62109	6,927	46,464	23,005	583,625	1152,742	6,927	23,005	46,464						
Wind -20 dgr	380CF1 / 280C 12775	67188	128687	12774	67188	-128687	25,549	125,995	6,343	-329,836	6551,74	25,549	6,343	125,995						
Wind -20 dgr	380CF2 / 280C 12775	68217	129653	12774	68217	-129653	25,549	124,963	5,309	-222,978	5248,446	25,549	5,309	124,963						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 12774	68032	128448	12774	68032	-128448	25,548	123,697	4,098	-131,136	3958,304	25,548	4,098	123,697						
Wind -45 dgr	GW / vege	1889	892	1789	1889	794	-1887	3,337	16,886	1,652	84,9245	870,8818	3,337	1,652	16,886					
Comp. #	3461	17463	34968	3461	17463	-34968	6,922	32,844	1,386	-33,957	819,0412	6,922	1,386	32,844						
Wind -10 dgr	380CF1 / 280C 21114	118091	211518	21109	118091	-211518	50,223	207,993	19,391	1008,332	10815,64	50,223	19,391	207,993	3	2404,784	31583,57	203,077	-56,131	780,918
Wind -45 dgr	380CF2 / 280C 21113	113341	208333	21109	113341	-208333	50,222	205,061	16,413	-689,346	8612,562	50,222	16,413	205,061						
Permanent beds pp-0.9	380CF3 / 280C 21113	108849	204991	21109	108849	-204991	50,221	201,439	12,87	-411,84	6446,048	50,221	12,87	201,439						
Wind -45 dgr	GW / vege	888	30713	5888	888	30713	-5888	17,373	57,421	-4,181	-215,004	2966,021	17,373	-4,181	57,421					
Comp. #	1920	8844	19902	1920	8844	-19902	35,038	109,004	3,276	40,262	2743,302	35,038	3,276	109,004						
Construction/m																				

Table with 2 columns: Hoogte mast, Hoogte onderste stroomdraad (F3), and Hoogte. Values include 53 m, 26 m, 51,424 m, 0,76 m, 52 m, 0 m, 32 m, 2,075 m.

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast

Perm load 1,2

0 deg

Table: Belastingen uit lijnen. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min. Rows: 1a, 1b, 45 deg, 90 deg, -45 deg, Perm load 0,9, 45 deg, 90 deg, -45 deg.

Table: Belasting uit mast. Columns: N, V, M. Rows: 1a, 1b, 45 deg, 90 deg, -45 deg, Perm load 0,9, 45 deg, 90 deg, -45 deg.

Table: Belasting op mastvoet, belastinggeval. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min. Rows: 1a, 1b, 45 deg, 90 deg, -45 deg, Perm load 0,9, 45 deg, 90 deg, -45 deg.

Table: Total. Columns: M_top, M_min, N, V_top, V_min, Totala moment. Rows: 1a, 1b, 45 deg, 90 deg, -45 deg, Perm load 0,9, 45 deg, 90 deg, -45 deg.

Table: samenvatting. Columns: Mast, Bijlage, Wind, Loadcase, M_top, M_min, N, V_top, V_min, Totala moment. Rows: 12 WZ400-1-08-N1, 19 WZ400-1-08-N1.

-167- 74100706-ETD/POL 12-00138 REV 003

WZ400-1 TOWER APPENDIX

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase according to 50341-3-15

Table: Loadcases for tower strength. Columns: AHEAD, BACK, Totaal, Belastingen op mastvoet, per lijn, Belasting op mastvoet, belastinggeval. Rows: 1a, 1b, 45 deg, 90 deg, -45 deg, Perm load 0,9, 45 deg, 90 deg, -45 deg.

WZ400-5

Table with dimensions and heights: Hoogte mast 52 m, Hoogte onderste stroomdraad (F3) 26 m, Hoogte 51,424 m, etc.

Table with load types and values: UR mast, UR lijnen, LLS (incl bel factoren), N, V, M, Nmin, Nmax, Vmax, Mingsuma Mdwarsmax.

Table with sheet information: Sheet 08 - N, 793, 122, 3544, 97, 174, 713, 6438, 28917.

Table: Belastingen uit lijnen. Columns: 0 deg, 45 deg, 90 deg, -45 deg. Rows: la, lb. Values for Mmax, N, Vmax, Vmin.

Table: Belasting uit mast. Columns: N, V, M. Rows: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Table: Total. Columns: Mmax, N, Vmax, Vmin, Totaal moment. Rows: 1 to 19.

Table: M langs max V dwars min M tot max N min. Columns: M langs max, V dwars min, M tot max, N min.

Table: samenvatting. Columns: Mast, Bijlage, Wind, Loadcase, Mmax, Mmin, N, Vmax, Vmin. Rows: 1 to 19.

WZ400-5 TOWER -173- 74100706-ETD/POL 12-00138 REV 003

APPENDIX 2

Loadcases for tower deflection analyses (Serviceability limit state)

Loadcase according to 50341-3-15

Table: AHEAD. Columns: [N], [N], [N], [N]. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Table: Belastingen op mastvoet, per lijn. Columns: Mmax, Mmin, N, Vmax, Vmin. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Table: Belasting op mastvoet, belastinggeval. Columns: Mmax, Mmin, N, Vmax, Vmin. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Table: Total. Columns: Mmax, N, Vmax, Vmin, Totaal moment. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Table: M langs max V dwars min M tot max N min. Columns: M langs max, V dwars min, M tot max, N min. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Table: samenvatting. Columns: Mast, Bijlage, Wind, Loadcase, Mmax, Mmin, N, Vmax, Vmin. Rows: 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Wind angle 0 dgr	GW / oggw	2421	9563	19167	2421	9563	-19167	4,842	18,326	0	0	946,0761	4,842	0	18,326	
	Comp. gl	4966	18255	39284				4,966	18,625	39,284			4,966	39,284	18,625	
#	IBC/CF / 180312781	4943	18020	12791	4943	18020		25,562	98,866	0		0	5141,032	25,562	0	98,866
Permanent load up=1.0 dgr	IBC/CF / 180312781	4943	18020	12791	4943	18020		25,562	98,866	0		0	4152,372	25,562	0	98,866
Permanent load up=1.15	IBC/CF / 180312781	4943	18020	12791	4943	18020		25,562	98,866	0		0	3163,712	25,562	0	98,866
	GW / oggw	1669	6441	13813	1669	6441	-13813	3,338	12,882	0		0	664,9808	3,338	0	12,882
	Comp. gl	3663	13967	28866				3,462	13,367	28,866			702,317	334,6752	3,462	28,866
Wind, 30 dgr	IBC/CF / 180312781	5430	107683	12791	12791	10007	-19383	25,572	173,037	-85,7			-3599,4	7267,554	25,572	-85,7
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312781	5398	107251	12791	12791	10005	-18763	25,57	163,403	-73,552			-2353,66	5228,896	25,57	-73,552
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	1669	746	14428	1671	2038	-18351	3,34	28,504	-18,723			962,812	1468,328	3,34	-18,723
	Comp. gl	3663	14575	2910				3,462	14,575	29,1			712,39	364,2712	3,462	29,1
Wind, 20 dgr	IBC/CF / 180312774	58810	124344	12775	57485	-10867		25,549	124,963	-5,309			-329,836	6551,74	25,549	-6,343
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312774	58766	124344	12775	56217	-12953		25,549	124,963	-5,309			-222,978	5248,446	25,549	-5,309
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	1669	746	14428	1671	2038	-18351	3,34	28,504	-18,723			962,812	1468,328	3,34	-18,723
	Comp. gl	3663	14575	2910				3,462	14,575	29,1			712,39	364,2712	3,462	29,1
Wind, 20 dgr	IBC/CF / 180312774	58810	124344	12775	57485	-10867		25,549	124,963	-5,309			-329,836	6551,74	25,549	-6,343
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312774	58766	124344	12774	56032	-12946		25,548	123,697	-4,998			-222,978	5248,446	25,548	-4,998
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	1669	754	14597	1669	1912	-17579	3,337	16,886	-1,652			84,9424	870,8818	3,337	-1,652
	Comp. gl	3663	15441	32682				3,461	15,441	32,682			800,709	385,4861	3,461	32,682
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180321109	91902	192127	25114	118091	-211538		50,223	207,993	-19,391			-1008,33	10815,64	50,223	-19,391
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180321109	91200	192120	25113	118041	-209118		50,222	205,061	-16,413			-889,346	8612,562	50,222	-16,413
Permanent load up=1.0	IBC/CF / 180321109	91490	192121	25112	109940	-209991		50,221	201,439	-12,87			-411,84	6446,048	50,221	-12,87
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180321109	89400	192121	25112	109940	-209991		50,221	201,439	-12,87			-411,84	6446,048	50,221	-12,87
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	8685	52517	8688	12373	-5688		17,373	57,421	-4,181			-215,004	2966,021	17,373	-4,181
	Comp. gl	25348	102760	105786				17,518	50,36	105,786			2991,757	1270,17	17,518	105,786
Construction/maintenance, 4	IBC/CF / 180313788	60684	128660	15788	60394	-133843		31,577	129,012	-4,193			-218,036	6708,624	31,577	-4,193
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180313788	60717	128657	15788	60394	-133843		31,576	128,121	-3,448			-144,816	5381,082	31,576	-3,448
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	2421	9563	19167	2421	9563	-19167	4,842	19,554	-0,897			-82,816	4064,8	4,842	-0,897
	Comp. gl	4966	18355	39286				4,966	18,525	39,296			962,752	464,167	4,966	39,296
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180312791	119726	194390	12791	119726	-194390		25,582	239,452	0			0	1245,15	25,582	0
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180312790	113193	182324	12790	113193	-182324		25,58	226,386	0			0	9508,212	25,58	0
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312790	104817	173489	12789	104817	-173489		25,578	209,634	0			0	6708,488	25,578	0
Wind angle 90 dgr	GW / oggw	1671	19913	15174	1671	19913	-15174	3,342	39,826	0			0	2090,552	3,342	0
	Comp. gl	3464	30325	49888				3,464	30,325	49,888			1222,256	750,1503	3,464	49,888
Wind, 20 dgr	IBC/CF / 180312775	66355	129795	12775	66355	-129795		25,55	132,63	0			0	6896,76	25,55	0
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312774	64479	127851	12774	64479	-127851		25,548	128,758	0			0	5497,296	25,548	0
Wind angle 90 dgr	GW / oggw	1669	17354	1669	929	-17354		3,338	18,258	0			0	4120,256	3,338	0
	Comp. gl	3663	17500	33665				3,461	17,2	33,86			829,57	428,5816	3,461	33,86
Wind, 20 dgr	IBC/CF / 180312775	66355	129795	12775	66355	-129795		25,55	132,63	0			0	6896,76	25,55	0
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312774	64479	127851	12774	64479	-127851		25,548	128,758	0			0	5497,296	25,548	0
Wind angle 90 dgr	GW / oggw	1669	17354	1669	929	-17354		3,338	18,258	0			0	4120,256	3,338	0
	Comp. gl	3663	17500	33665				3,461	17,2	33,86			829,57	428,5816	3,461	33,86
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180321113	111610	206207	25113	111610	-206207		50,226	227,238	0			0	11816,38	50,226	0
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180321112	108909	203109	25112	108909	-203109		50,224	222,264	0			0	9335,088	50,224	0
Wind angle 90 dgr	GW / oggw	8688	52517	8688	12373	-5688		17,376	62,972	0			0	6916,416	17,376	0
	Comp. gl	25320	102760	105786				17,52	57,838	108,499			3251,478	17,376	17,52	108,499
Construction/maintenance, 4	IBC/CF / 180313788	67448	132178	15788	67448	-132178		31,576	134,896	0			0	7014,592	31,576	0
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180313788	67300	131544	15788	67300	-131544		31,576	133,4	0			0	5602,8	31,576	0
Wind angle 90 dgr	GW / oggw	2421	10109	19926	2421	10109	-19926	4,842	20,658	0			0	4210,048	4,842	0
	Comp. gl	4966	19993	39,847				4,966	19,993	39,847			976,2515	500,133	4,966	39,847
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180312792	126013	203187	12791	126013	-203187		25,573	180,558	95,09			4944,68	9389,016	25,573	95,09
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312791	119007	193389	12791	119007	-193389		25,572	173,037	-85,7			-3599,4	7267,554	25,572	-85,7
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	1669	17354	1669	929	-17354		3,34	28,504	-18,723			962,816	1468,328	3,34	-18,723
	Comp. gl	3663	14575	2910				3,465	14,575	29,105			1276,573	788,4704	3,465	29,105
Wind, 20 dgr	IBC/CF / 180312775	67485	130667	12774	67485	-130667		25,549	125,995	6,343			329,836	6551,74	25,549	6,343
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180312774	65212	128446	12774	65655	-128446		25,548	123,697	4,098			131,136	3958,304	25,548	4,098
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	1669	912	19779	1669	19779	-19767	3,337	16,886	1,652			84,9424	870,8818	3,337	1,652
	Comp. gl	3663	17463	34068				3,461	17,403	34,068			834,666	433,5551	3,461	34,068
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180321114	116991	211534	25109	116991	-211534		50,223	207,993	19,391			1008,332	10815,64	50,223	19,391
Wind, 10 dgr	IBC/CF / 180321113	113441	208531	25109	113441	-208531		50,222	205,061	16,413			889,346	8612,562	50,222	16,413
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180321112	109849	204995	25109	109849	-204995		50,221	201,439	12,87			-411,84	6446,048	50,221	12,87
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	8688	52517	8688	12373	-5688		17,373	57,421	4,181			2672,019	1473,132	17,373	4,181
	Comp. gl	25320	102760	105786				17,52	58,644	109,062			2672,019	1473,132	17,52	109,062
Construction/maintenance, 4	IBC/CF / 180313788	69394	132043	15788	69394	-132043		31,577	129,012	4,193			218,036	6708,624	31,577	4,193
Permanent load up=0.9	IBC/CF / 180313788	67864	131205	15788	69075	-131827		31,576	128,121	3,448			144,816	5381,082	31,576	3,448
Wind angle 45 dgr	GW / oggw	2421	10470	20662	2421	10470	-20662	4,842	19,554	0,897			46,12733	1009,225	4,842	0,897
	Comp. gl	4966	20153	39,964				4,966	20,153	39,964			979,118	504,053	4,966	39,964

WZ4004 AN2

Hoogte mast	52 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	26 m
Biksenmdrad = GW / C _{100m}	0,576 m =
1e traverse - 380CF3 F2 +	10 m =
2e traverse - 380CF3 F3 +	10 m =
3e traverse - 380CF3	32 m
Passieve lijn = Comp C. F3 +	7,5 m =
Hoogte	51,424 m
Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	0,76 m
	0 m
	0 m
	0 m
	2,075 m

Uit mast	Uit lijnen						
ULS (incl. bel factoren)	SLS						
N	V	M	Nmin	Nmax	Vmax	Mingsuma	Mdwarsmax
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
792	127	3078	93	161	667	7207	27769

Belastingen uit lijnen	Mast					Belasting uit mast		
	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	N	V	M
0 deg	776	15961	93	32	382	660	85	2452
1a	869	17264	93	35	414	660	85	2452
1b	2107	24448	161	86	589	660	85	2452
4	944	17009	107	39	408	660	85	2452
45 deg	-5383	20583	93	-189	488	660	85	2452
1a	638	17760	93	30	425	660	85	2452
1b	918	26127	161	59	627	660	85	2452
4	787	17469	107	35	419	660	85	2452
90 deg	1022	24944	93	42	593	660	85	2452
1a	878	18240	93	36	437	660	85	2452
1b	2150	27769	161	88	667	660	85	2452
4	940	17918	107	39	429	660	85	2452
-45 deg	7207	20824	93	184	498	660	85	2452
1a	1119	17787	93	41	426	660	85	2452
1b	3349	26262	161	115	633	660	85	2452
4	1108	17493	107	42	420	660	85	2452

regel	Loadcase	Totaal					M langs max M dwars min M	V langs max V dwars min M tot max	N min
		M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}			
1	Perm load 1.2	0 deg	3228	18413	753	116	467	18694,17	1
2	Perm load 1.2	0 deg	3321	19716	753	120	499	19993,94	2
3	Perm load 1.2	0 deg	4559	26900	821	171	674	27784,42	3
4	Perm load 1.2	0 deg	4396	19461	767	123	493	19754,83	4
5	Perm load 1.2	45 deg	7835	23035	753	194	573	24330,7	5
6	Perm load 1.2	45 deg	3082	20212	753	115	510	20446,03	7
7	Perm load 1.2	45 deg	3370	28579	821	144	712	28777,48	8
8	Perm load 1.2	45 deg	4329	19921	767	120	503	20182,72	9
9	Perm load 1.2	90 deg	3474	27396	753	126	677	27615,3	11
10	Perm load 1.2	90 deg	3330	20692	753	120	522	20957,82	12
11	Perm load 1.2	90 deg	4602	30221	821	172	751	30566,52	13
12	Perm load 1.2	90 deg	3401	20370	767	123	514	20652,33	14
13	Perm load 1.2	-45 deg	8941	23276	753	269	583	24933,77	16
14	Perm load 1.2	-45 deg	2853	20239	753	126	511	20438,81	17
15	Perm load 1.2	-45 deg	5083	28714	821	200	717	29165,05	18
16	Perm load 1.2	-45 deg	4284	19945	767	127	504	20146,52	19
			8941	30221	821	269	751	30570	753

WZ4004+5 TOWER

Loadcases for tower deflection analyses (Serviceability limit state)

APPENDIX: AN2

Loadcases according to S104+3-15

Abolumentant	PK	PK	PK	PK	BACK	PK
1a	380CF3 / 380CF3	14202	58037	117336	14202	58037
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14202	58429	116970	14202	58429
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14202	57866	116516	14202	57866
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3805	8045	15633	3805	8045
Comp. of	3847	15792	31671			
1b	380CF3 / 380CF3	14204	62943	124664	14204	62943
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14204	63480	125467	14204	63480
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14204	63099	124374	14204	63099
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3845	8213	17290	3845	8213
Comp. of	3845	16790	32479			
3	380CF3 / 380CF3	22419	84634	176426	22419	84634
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	22419	84245	176036	22419	84245
Permanent last	380CF3 / 380CF3	22419	84134	176083	22419	84134
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	6030	20688	42022	6030	20688
Comp. of	11213	41350	86966			
4	380CF3 / 380CF3	14206	62301	133369	14206	62301
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14206	62839	134176	14206	62839
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14206	62680	133788	14206	62680
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	2356	8891	18744	2356	8891
Comp. of	4800	18179	38347			
1a	380CF3 / 380CF3	14202	58037	117336	14202	58037
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14202	58574	118107	14202	58574
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14202	58231	117623	14202	58231
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3805	7631	15270	3805	7631
Comp. of	3847	15844	31681			
1b	380CF3 / 380CF3	14204	62943	124664	14204	62943
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14204	63480	125467	14204	63480
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14204	63099	124374	14204	63099
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3845	8213	17290	3845	8213
Comp. of	3845	16882	32479			
3	380CF3 / 380CF3	22419	84634	176426	22419	84634
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	22419	84245	176036	22419	84245
Permanent last	380CF3 / 380CF3	22419	84134	176083	22419	84134
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	6030	20688	42022	6030	20688
Comp. of	11213	41350	86966			
4	380CF3 / 380CF3	14206	62301	133369	14206	62301
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14206	62839	134176	14206	62839
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14206	62680	133788	14206	62680
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	2356	8891	18744	2356	8891
Comp. of	4800	18179	38347			
1a	380CF3 / 380CF3	14202	58037	117336	14202	58037
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14202	58574	118107	14202	58574
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14202	58231	117623	14202	58231
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3805	7631	15270	3805	7631
Comp. of	3847	15844	31681			
1b	380CF3 / 380CF3	14204	62943	124664	14204	62943
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14204	63480	125467	14204	63480
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14204	63099	124374	14204	63099
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3845	8213	17290	3845	8213
Comp. of	3845	16882	32479			
3	380CF3 / 380CF3	22419	84634	176426	22419	84634
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	22419	84245	176036	22419	84245
Permanent last	380CF3 / 380CF3	22419	84134	176083	22419	84134
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	6030	20688	42022	6030	20688
Comp. of	11213	41350	86966			
4	380CF3 / 380CF3	14206	62301	133369	14206	62301
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14206	62839	134176	14206	62839
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14206	62680	133788	14206	62680
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	2356	8891	18744	2356	8891
Comp. of	4800	18179	38347			
1a	380CF3 / 380CF3	14202	58037	117336	14202	58037
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14202	58574	118107	14202	58574
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14202	58231	117623	14202	58231
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3805	7631	15270	3805	7631
Comp. of	3847	15844	31681			
1b	380CF3 / 380CF3	14204	62943	124664	14204	62943
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14204	63480	125467	14204	63480
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14204	63099	124374	14204	63099
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3845	8213	17290	3845	8213
Comp. of	3845	16882	32479			
3	380CF3 / 380CF3	22419	84634	176426	22419	84634
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	22419	84245	176036	22419	84245
Permanent last	380CF3 / 380CF3	22419	84134	176083	22419	84134
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	6030	20688	42022	6030	20688
Comp. of	11213	41350	86966			
4	380CF3 / 380CF3	14206	62301	133369	14206	62301
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14206	62839	134176	14206	62839
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14206	62680	133788	14206	62680
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	2356	8891	18744	2356	8891
Comp. of	4800	18179	38347			

APPENDIX: AN2

Loadcases according to S104+3-15

Abolumentant	PK	PK	PK	PK	BACK	PK
1a	380CF3 / 380CF3	14202	58037	117336	14202	58037
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14202	58429	116970	14202	58429
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14202	57866	116516	14202	57866
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	3805	8045	15633	3805	8045
Comp. of	3847	15792	31671			
1b	380CF3 / 380CF3	14204	62943	124664	14204	62943
Wind_10 deg	380CF3 / 380CF3	14204	63480	125467	14204	63480
Permanent last	380CF3 / 380CF3	14204	63099	124374	14204	63099
Wind angle: 45 GW / egge	380CF3 / 380CF3	38				

Construction/Maint Construction/maintenance, 5 dgr 380C1F2/ 380C2F2	14184	8694	146355	14184	9159	-146926	28.368	17,853	-0,571	-20,8415	776,7374	28.368	-0,571	17,853	Wind angle: 45 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	14184	8442	146086	14184	8857	-146044	28.368	17,299	0,458	-12,824	609,4749	28.368	0,458	17,299	
Wind angle -45 dgr Wind angle: 45 dgr/GW / csgw	2211	1400	22056	2211	1489	-22185	4,422	2,809	-0,129	-6,4887	138,8694	4,422	-0,129	2,809	
Comp. gl	4511	2605	44856	4511	2734	-44953	9,062	5,339	-0,137	-3,288	112,0691	9,062	-0,137	5,339	
1a 380C1F1 / 380C2F1	11188	17902	243059	11188	17902	-243059	22,376	75,804	0	0	3509,858	22,376	0	75,804	1a 0 9191,444 76,106 0 241,32
Wind, 10 dgr Wind, 10 dgr 380C1F2/ 380C2F2	11187	19113	231406	11187	20313	-231406	22,374	76,026	0	0	2876,518	22,374	0	76,026	Wind angle: 90 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	11186	13039	216560	11186	13039	-216560	22,372	64,078	0	0	1892,845	22,372	0	64,078	
Wind angle 90 dgr Wind angle: 90 dgr/GW / csgw	1462	6497	1462	6497	-6497	2,924	12,994	0	0	649,335	2,924	0	12,994		
Comp. gl	3030	9909	64971	3030	9909	-64971	6,06	19,818	0	0	464,8076	6,06	0	19,818	
1b 380C1F1 / 380C2F1	11173	12178	154081	11173	12178	-154081	22,346	24,356	0	0	1194,566	22,346	0	24,356	1b 0 3191,919 76,01 0 80,022
Wind, 20 dgr Wind, 20 dgr 380C1F2/ 380C2F2	11173	11700	152600	11173	11700	-152600	22,346	23,4	0	0	992,6499	22,346	0	23,4	Wind angle: 90 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	11173	11023	150973	11173	11023	-150973	22,346	22,206	0	0	720,3139	22,346	0	22,206	
Wind angle 90 dgr Wind angle: 90 dgr/GW / csgw	1459	1862	20775	1459	1862	-20775	2,918	5,724	0	0	183,0628	2,918	0	5,724	
Comp. gl	8027	3168	40294	8027	3168	-40294	6,054	6,308	0	0	141,3383	6,054	0	6,308	
3 380C1F1 / 380C2F1	21964	25723	240154	21964	25723	-240154	43,928	51,466	0	0	2598,792	43,928	0	51,466	3 0 7239,696 177,618 0 185,886
Wind, 10 dgr Wind, 10 dgr 380C1F2/ 380C2F2	21963	24386	236112	21963	24386	-236112	43,926	48,772	0	0	1973,892	43,926	0	48,772	Wind angle: 90 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	21962	22711	231302	21962	22711	-231302	43,924	45,422	0	0	1466,511	43,924	0	45,422	
Wind angle -45 dgr Wind angle: 90 dgr/GW / csgw	7998	7644	82562	7998	7644	-82562	15,196	15,288	0	0	768,8306	15,196	0	15,288	
Comp. gl	15322	12479	139094	15322	12479	-139094	30,644	24,958	0	0	544,6602	30,644	0	24,958	
4 380C1F1 / 380C2F1	14184	12112	152484	14184	12112	-152484	28.368	24,224	0	0	1215,383	28.368	0	24,224	4 0 3275,726 98,59 0 80,454
Construction/Maint Construction/maintenance, 5 dgr 380C1F2/ 380C2F2	14184	11650	151426	14184	11650	-151426	28.368	23,3	0	0	975,5229	28.368	0	23,3	Wind angle: 90 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	14184	11071	150183	14184	11071	-150183	28.368	22,142	0	0	745,0789	28.368	0	22,142	
Wind angle 90 dgr Wind angle: 90 dgr/GW / csgw	2212	1968	23187	2212	1968	-23187	4,424	3,906	0	0	191,5306	4,424	0	3,906	
Comp. gl	4511	3426	46086	4511	3426	-46086	9,062	6,852	0	0	348,3811	9,062	0	6,852	
1a 380C1F1 / 380C2F1	11182	22396	172725	11181	18444	-150676	22,363	41,84	11,049	587,205	1981,421	22,363	11,049	41,84	1a 1112,778 5221,321 76,066 41,037 135,106
Wind, 10 dgr Wind, 10 dgr 380C1F2/ 380C2F2	11182	20991	166465	11181	18273	-154641	22,361	39,264	11,824	431,576	1311,757	22,361	11,824	39,264	Wind angle: -45 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	11181	19225	158726	11180	16805	-148484	22,361	36,03	10,242	286,776	1107,452	22,361	10,242	36,03	
Wind angle -45 dgr Wind angle: 45 dgr/GW / csgw	1461	3768	26680	1460	3242	-34215	2,921	7,92	2,475	124,4925	348,2442	2,921	2,475	7,92	
Comp. gl	8029	5865	46147	8029	5097	-42700	6,058	10,962	3,447	82,728	252,3472	6,058	3,447	10,962	
1b 380C1F1 / 380C2F1	11173	9185	146964	11172	8868	-146934	22,345	18,253	0,93	41,85	919,9265	22,345	0,93	18,253	1b 105,8792 2480,217 76,005 2,831 60,665
Wind, 20 dgr Wind, 20 dgr 380C1F2/ 380C2F2	11172	9139	146503	11172	8664	-146707	22,344	17,803	0,796	20,054	740,3465	22,344	0,796	17,803	Wind angle: -45 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	11172	8830	145971	11172	8408	-145330	22,344	17,238	0,641	17,948	581,201	22,344	0,641	17,238	
Wind angle -45 dgr Wind angle: 45 dgr/GW / csgw	1459	1355	19126	1459	1262	-18902	2,918	2,617	0,224	11,2672	127,3807	2,918	0,224	2,617	
Comp. gl	8027	3444	38353	8027	3102	-38113	6,054	4,764	0,24	5,79	323,3623	6,054	0,24	4,764	
3 380C1F1 / 380C2F1	21961	17978	219437	21960	16424	-216603	43,921	34,302	2,834	127,53	1737,282	43,921	2,834	34,302	3 321,8432 5047,071 177,592 8,618 125,922
Wind, 10 dgr Wind, 10 dgr 380C1F2/ 380C2F2	21960	17385	218037	21960	15830	-215096	43,92	33,035	2,441	89,0963	1399,465	43,92	2,441	33,035	Wind angle: -45 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	21960	16116	216459	21960	15129	-214430	43,92	31,465	1,979	55,412	1074,467	43,92	1,979	31,465	
Wind angle -45 dgr Wind angle: 45 dgr/GW / csgw	7996	5196	57751	7996	4739	-57102	15,192	9,935	0,649	32,6447	477,5806	15,192	0,649	9,935	
Comp. gl	15320	8935	124181	15319	8270	-123466	30,639	17,205	0,715	17,16	308,5971	30,639	0,715	17,205	
4 380C1F1 / 380C2F1	14184	9199	147257	14184	8894	-146589	28.368	18,293	0,668	30,06	948,2279	28.368	0,668	18,293	4 73,5022 2545,439 98,588 1,963 61,073
Construction/Maint Construction/maintenance, 5 dgr 380C1F2/ 380C2F2	14184	9159	146926	14184	8904	-146355	28.368	17,853	0,571	20,8415	776,7374	28.368	0,571	17,853	Wind angle: -45 dgr
Permanent load r/r Permanent loads vgr: 0.9380C1F3 / 380C2F3	14184	8857	146544	14184	8442	-146086	28.368	17,299	0,458	12,824	609,4749	28.368	0,458	17,299	
Wind angle -45 dgr Wind angle: 45 dgr/GW / csgw	2211	1489	22185	2211	1400	-22056	4,422	2,809	0,129	6,4887	138,8694	4,422	0,129	2,809	
Comp. gl	4511	2734	44993	4511	2605	-44856	9,062	5,339	0,137	3,288	112,0691	9,062	0,137	5,339	

Hoogte mast	51 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	28 m
Hoogte	
Bliksemdraad - GW / C ₁₀₀₀	0,7 m = 50,3 m
1e traverse - 380C1F1 F3	8,5 m = 4,1 m
2e traverse - 380C1F2 F3	8,5 m = 36,5 m
3e traverse - 380C1F3	28 m = 4,1 m
Passieve lijn - Comp C-F3	4 m = 24 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	
SLS	
0 deg	
45 deg	
90 deg	
-45 deg	

Belastingen uit lijnen	M _{type}					N			V _{type}			V _{max}			
	M _{type}	M _{max}	N	V _{type}	V _{max}	N	V	M	N	V	M	N	V	M	
0 deg	1a 380C1F1	0	1684	85	0	38	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	1b 380C1F1	0	1960	84	0	46	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	3 380C1F1	0	2708	152	0	63	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	4 380C1F1	0	1949	100	0	44	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
45 deg	1a 380C1F1	792	4031	85	21	102	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	1b 380C1F1	-41	2394	84	-1	58	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	3 380C1F1	-177	4065	152	-5	100	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	4 380C1F1	-32	2381	100	-1	56	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
90 deg	1a 380C1F1	0	6619	85	0	172	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	1b 380C1F1	0	2848	84	0	70	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	3 380C1F1	0	5504	152	0	139	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	4 380C1F1	0	2830	100	0	68	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
-45 deg	1a 380C1F1	792	4031	85	21	102	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	1b 380C1F1	41	2394	84	1	58	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	3 380C1F1	177	4065	152	5	100	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356
	4 380C1F1	32	2381	100	1	56	265	54	1356	265	54	1356	265	54	1356

Belasting uit mast	M _{type}					N			V _{type}			V _{max}		
	M _{type}	M _{max}	N	V _{type}	V _{max}	N	V	M	N	V	M	N	V	M
0 deg	1a	1356	3040	350	54	92	3328,752							
45 deg	1a	1356	3316	349	54	100	3582,093							
90 deg	1a	1356	4064	417	54	117	4284,13							
-45 deg	1a	1356	3305	365	54	98	3572,734							

Uit mast	SLS						
Uit lijnen	SLS						
Uit (incl. bel. factoren)	SLS						
N	V	M	N _{min}	N _{max}	V _{max}	M _{ang,ma}	M _{dwaars,ma}
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
318	81	2034	84	152	172	792	6619

W2350-S TOWER	Loadcase	tower	deflection		analyses		(Serviceability limit)		state	
			50341-315	50341-315	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a 380C1F1 / 380C2F1	12421	5598	127433	12421	5598	-127433				
Wind, 10 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12421	5596	127433	12421	5596	-127433				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12421	5593	127433	12421	5593	-127433				
Wind angle: 0 dgr/GW / oggw	1622	733	16643	1622	733	-16643				
Comp. g	3365	1516	34520	3365	1516	-34520				
1b 380C1F1 / 380C2F1	12415	6739	154196	12415	6739	-154196				
Wind, -20 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12415	6739	154196	12415	6739	-154196				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12415	6738	154196	12415	6738	-154196				
Wind angle: 0 dgr/GW / oggw	1621	865	19778	1621	865	-19778				
Comp. g	3363	1768	40455	3363	1768	-40455				
3 380C1F1 / 380C2F1	19607	8468	193497	19607	8468	-193497				
Wind-Hoe, -5 dgr 380C1F2 / 380C2F2	19607	8466	193497	19607	8466	-193497				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	19607	8464	193497	19607	8464	-193497				
Wind angle: 0 dgr/GW / oggw	5711	1989	45404	5711	1989	-45404				
Comp. g	11555	4010	19186	11555	4010	-19186				
4 380C1F1 / 380C2F1	14424	6420	146877	14424	6419	-146877				
Construction/maintenance, 5 dgr 1	14424	6419	146877	14424	6419	-146877				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	14424	6419	146877	14424	6419	-146877				
Wind angle: 0 dgr/GW / oggw	2123	922	21079	2123	922	-21079				
Comp. g	4367	1892	43294	4367	1892	-43294				
1a 380C1F1 / 380C2F1	12422	14713	146571	12423	15022	-151485				
Wind, 10 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12422	13968	144014	12423	15022	-150221				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12422	13036	140978	12422	14574	-146083				
Wind angle: 45 dgr/GW / oggw	1622	2372	20964	1623	2713	-22404				
Comp. g	3365	3877	39438	3365	4367	-41236				
1b 380C1F1 / 380C2F1	12415	8430	155030	12415	8764	-155393				
Wind, -20 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12415	8298	154904	12415	8605	-155213				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12415	8132	154758	12415	8406	-155006				
Wind angle: 45 dgr/GW / oggw	1621	1164	19868	1621	1223	-20077				
Comp. g	3363	2206	40669	3363	2293	-40762				
3 380C1F1 / 380C2F1	19607	13249	193078	19607	14201	-198583				
Wind-Hoe, -5 dgr 380C1F2 / 380C2F2	19607	12872	196548	19607	13747	-197838				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	19607	12399	195937	19607	13178	-196976				
Wind angle: 45 dgr/GW / oggw	5711	3523	46421	5711	3828	-46848				
Comp. g	11555	6258	92713	11555	6700	-93178				
4 380C1F1 / 380C2F1	14424	8104	147594	14424	8434	-147924				
Construction/maintenance, 5 dgr 1	14424	7973	147433	14424	8277	-147680				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	14424	7808	147318	14424	8080	-147515				
Wind angle: 45 dgr/GW / oggw	2123	1218	21219	2123	1276	-21280				
Comp. g	4367	2327	43436	4367	2413	-43500				
1a 380C1F1 / 380C2F1	12427	26747	196063	12427	26747	-196063				
Wind, 10 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12426	25033	188534	12426	25033	-188534				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12425	22875	179172	12425	22875	-179172				
Wind angle: 90 dgr/GW / oggw	1623	4523	30615	1623	4523	-30615				
Comp. g	3366	7004	52466	3366	7004	-52466				
1b 380C1F1 / 380C2F1	12415	10545	158280	12415	10545	-158280				
Wind, -20 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12415	10242	157685	12415	10242	-157685				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12415	9862	156996	12415	9862	-156996				
Wind angle: 90 dgr/GW / oggw	1621	1544	20775	1621	1544	-20775				
Comp. g	3363	2754	41506	3363	2754	-41506				
3 380C1F1 / 380C2F1	19609	19327	210048	19609	19327	-210048				
Wind-Hoe, -5 dgr 380C1F2 / 380C2F2	19609	18453	207752	19609	18453	-207752				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	19608	17359	205055	19608	17359	-205055				
Wind angle: 90 dgr/GW / oggw	5712	5459	50066	5712	5459	-50066				
Comp. g	11556	9059	96804	11556	9059	-96804				
4 380C1F1 / 380C2F1	14425	10192	150154	14425	10192	-150154				
Construction/maintenance, 5 dgr 1	14425	9894	149671	14425	9894	-149671				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	14424	9520	149114	14424	9520	-149114				
Wind angle: 90 dgr/GW / oggw	2123	1587	21763	2123	1587	-21763				
Comp. g	4367	2864	44015	4367	2864	-44015				
1a 380C1F1 / 380C2F1	12423	16603	153485	12422	14713	-146571				
Wind, 10 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12422	15702	150118	12422	13968	-144014				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12422	14574	146083	12422	13036	-140978				
Wind angle: 45 dgr/GW / oggw	1623	2713	22404	1622	2372	-20964				
Comp. g	3365	4367	41236	3365	3877	-39438				
1b 380C1F1 / 380C2F1	12415	8764	155393	12415	8430	-155030				
Wind, -20 dgr 380C1F2 / 380C2F2	12415	8605	155213	12415	8298	-154904				
Permanent loads ygr: 1.0380C1F3	12415	8406	155006	12415	8132	-154758				
Wind angle: 45 dgr/GW / oggw	1621	1223	20077	1621	1164	-19988				
Comp. g	3363	2293	40762	3363	2206	-406				

Permanent loads ysp-380C1F3 / 11178	5126	-117395	0	0	0	11,178	5,126	-117,395	-2817,48	123,024	11,178	-117,395	5,126						
GW / oppg1460	668	-15289	0	0	0	1,46	6,688	-15,289	-756,622	34,16904	1,46	-15,289	0,668						
Comp. gl 3028	1386	-31734	0	0	0	3,028	1,386	-31,734	-523,611	29,18844	3,028	-31,734	1,386						
Wind angle: 45 dgr	380C1F3 / 11182	21512	-169225	0	0	11,181	21,512	-169,225	-6938,23	886,092	11,181	-169,225	21,512						
Wind. 10 dgr	380C1F2 / 11181	20003	-162117	0	0	11,181	20,003	-162,117	-5268,8	650,0975	11,181	-162,117	20,003	1a	-17897,8	2242,359	38,034	-554,366	68,518
Permanent loads ysp-380C1F3 / 11181	17924	-153158	0	0	0	11,181	17,924	-153,158	-3675,79	430,176	11,181	-153,158	17,924						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg1461	3650	-26136	0	0	1,461	3,650	-26,136	-1299,42	181,743	1,461	-26,136	3,650						
Comp. gl 3029	5329	-43730	0	0	0	1,029	5,329	-43,730	-701,845	94,20003	1,029	-43,730	5,329						
Wind. 20 dgr	380C1F1 / 11172	9248	-146703	0	0	11,172	9,248	-146,703	-6014,82	379,168	11,172	-146,703	9,248	1b	-15834,9	989,2711	38,002	-495,77	30,502
Permanent loads ysp-380C1F3 / 11172	8966	-146199	0	0	0	11,172	8,966	-146,199	-4751,47	291,395	11,172	-146,199	8,966						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg1459	8603	-146913	0	0	11,172	8,603	-146,913	-3894,71	206,472	11,172	-146,913	8,603						
Comp. gl 3027	1459	-19073	0	0	0	1,459	1,459	-19,073	-943,885	67,12729	1,459	-19,073	1,334						
Wind. 10 dgr	380C1F2 / 21960	17492	-218645	0	0	3,027	2,351	-38,182	-630,003	45,10885	3,027	-38,182	2,351						
Comp. gl 3027	17492	-218645	0	0	0	21,96	17,492	-218,645	-8964,45	713,172	21,96	-218,645	17,492						
Wind angle: 45 dgr	380C1F2 / 21960	16699	-217109	0	0	14,184	16,699	-217,109	-7056,04	542,7375	14,184	-217,109	16,699	3	-25913,8	2065,793	88,795	-822,33	63,435
Permanent loads ysp-380C1F3 / 21960	15678	-215308	0	0	0	21,96	15,678	-215,308	-5167,39	376,272	21,96	-215,308	15,678						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg1506	5094	-47597	0	0	7,596	5,094	-47,597	-2850,36	257,8724	7,596	-47,597	5,094						
Comp. gl 15319	8472	-113671	0	0	0	15,319	8,472	-113,671	-1875,57	171,7948	15,319	-113,671	8,472						
Construction/maintenance, +5 d14184	9265	-147069	0	0	0	14,184	9,265	-147,069	-6029,83	379,865	14,184	-147,069	9,265	4	-16145,8	1006,719	49,294	-507,113	31,002
Permanent loads ysp-380C1F3 / 14184	8930	-146707	0	0	0	14,184	8,930	-146,707	-4767,98	292,175	14,184	-146,707	8,930						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg2211	1469	-22154	0	0	2,211	1,469	-22,154	-3330,91	207,216	14,184	-146,288	8,634						
Comp. gl 4531	2644	-44895	0	0	0	4,531	2,644	-44,895	-1096,36	74,38044	2,211	-22,154	1,469						
Wind. 10 dgr	380C1F1 / 11187	36459	-236577	0	0	11,187	36,459	-236,577	-9099,66	1494,819	11,187	-236,577	36,459	1a	-24777,2	3759,359	38,049	-763,922	114,759
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg2211	1469	-22154	0	0	11,186	33,485	-221,131	-7251,76	1088,263	11,186	-221,131	33,485						
Comp. gl 4531	2644	-44895	0	0	0	11,185	29,613	-205,504	-4932,1	710,712	11,185	-205,504	29,613						
Wind. 10 dgr	380C1F2 / 11186	33485	-223131	0	0	1,461	6,384	-38,347	-1897,72	312,0944	1,461	-38,347	6,284						
Permanent loads ysp-380C1F3 / 11186	29613	-205504	0	0	0	3,03	8,918	-60,363	-995,99	153,4706	3,03	-60,363	8,918						
Wind angle: 90 dgr	GW / oppg1461	6284	-38347	0	0	11,173	11,911	-153,273	-6284,19	488,351	11,173	-153,273	11,911	1b	-16485	1260,537	38,005	-515,077	38,75
Comp. gl 3030	8919	-60363	0	0	0	11,173	11,366	-151,695	-4930,09	369,395	11,173	-151,695	11,366						
Wind. 20 dgr	380C1F2 / 11173	11366	-151695	0	0	11,173	10,665	-149,83	-3595,92	255,96	11,173	-149,83	10,665						
Permanent loads ysp-380C1F3 / 11173	10665	-149830	0	0	0	1,459	1,821	-20,621	-1020,49	22,2795	1,459	-20,621	1,821						
Wind angle: 90 dgr	GW / oppg1459	1821	-20621	0	0	3,027	2,987	-39,658	-654,357	55,60285	3,027	-39,658	2,987	3	-27831,6	2899,47	88,808	-879,434	88,955
Comp. gl 3027	2987	-39658	0	0	0	21,964	24,977	-237,878	-9753	1024,057	21,964	-237,878	24,977						
Wind. 10 dgr	380C1F1 / 21964	24977	-237878	0	0	21,963	23,449	-234,383	-7584,95	762,0925	21,963	-234,383	23,449						
Permanent loads ysp-380C1F3 / 21962	21481	-227974	0	0	0	21,962	21,481	-227,974	-5471,38	515,544	21,962	-227,974	21,481						
Wind angle: 90 dgr	GW / oppg1506	7449	-62112	0	0	7,598	7,449	-62,112	-3073,8	374,4182	7,598	-62,112	7,449						
Comp. gl 15321	11599	-119087	0	0	0	15,321	11,599	-119,087	-1948,44	223,3584	15,321	-119,087	11,599						
Wind. 10 dgr	380C1F1 / 14184	11854	-151890	0	0	14,184	11,854	-151,89	-6227,49	486,014	14,184	-151,89	11,854	4	-16607,8	1269,906	49,295	-520,801	39,009
Construction/maintenance, +5 d14184	11326	-150717	0	0	0	14,184	11,326	-150,717	-4898,3	368,095	14,184	-150,717	11,326						
Permanent loads ysp-380C1F3 / 14184	10646	-149342	0	0	0	14,184	10,646	-149,342	-3584,21	255,504	14,184	-149,342	10,646						
Wind angle: 90 dgr	GW / oppg2212	1829	-23060	0	0	2,212	1,829	-23,060	-1142,68	97,14568	2,212	-23,060	1,829						
Comp. gl 4531	3254	-46782	0	0	0	4,531	3,254	-46,782	-755,073	63,1472	4,531	-46,782	3,254						
Wind. 10 dgr	380C1F1 / 11181	18791	-156855	0	0	11,181	18,791	-156,855	-6431,06	770,431	11,181	-156,855	18,791	1a	-16651	1954,826	38,031	-516,658	59,765
Wind. 20 dgr	380C1F2 / 11181	17452	-151172	0	0	11,181	17,452	-151,172	-4913,09	567,19	11,181	-151,172	17,452						
Permanent loads ysp-380C1F3 / 11180	15726	-144105	0	0	0	11,18	15,726	-144,105	-3456,52	377,424	11,18	-144,105	15,726						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg1460	3144	-23755	0	0	1,46	3,144	-23,755	-1175,59	156,7013	1,46	-23,755	3,144						
Comp. gl 3029	4652	-40771	0	0	0	3,029	4,652	-40,771	-672,72	83,07952	3,029	-40,771	4,652						
Wind. 10 dgr	380C1F1 / 11172	8754	-145948	0	0	11,172	8,754	-145,948	-5979,77	358,914	11,172	-145,948	8,754	1b	-15795,5	939,0112	38,002	-493,271	28,973
Wind. 20 dgr	380C1F2 / 11172	8521	-145491	0	0	11,172	8,521	-145,491	-4728,46	276,9325	11,172	-145,491	8,521						
Permanent loads ysp-380C1F3 / 11172	8220	-145076	0	0	0	11,172	8,220	-145,076	-3481,82	197,28	11,172	-145,076	8,220						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg1459	1245	-18864	0	0	1,459	1,245	-18,864	-933,542	62,72286	1,459	-18,864	1,245						
Comp. gl 3027	2233	-37992	0	0	0	3,027	2,233	-37,992	-626,868	61,6185	3,027	-37,992	2,233						
Wind. 10 dgr	380C1F1 / 21960	16103	-216033	0	0	21,96	16,103	-216,033	-8857,35	660,223	21,96	-216,033	16,103	3	-25656,7	1910,748	88,795	-814,704	58,686
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg2211	1383	-22034	0	0	21,96	15,446	-214,93	-6085,23	501,995	21,96	-214,93	15,446						
Comp. gl 15319	7884	-113105	0	0	0	21,96	14,599	-213,644	-5127,46	350,376	21,96	-213,644	14,599						
Wind. 10 dgr	380C1F2 / 21960	14599	-213644	0	0	15,319	14,599	-213,644	-2830,42	236,0977	15,319	-213,644	14,599						
Comp. gl 15319	7884	-113105	0	0	0	14,184	8,782	-146,456	-1866,23	162,0568	14,184	-146,456	8,782						
Construction/maintenance, +5 d14184	8553	-146201	0	0	0	14,184	8,553	-146,201	-4751,53	277,725	14,184	-146,201	8,553	4	-16087,4	957,5282	49,294	-505,383	29,505
Permanent loads ysp-380C1F3 / 14184	8257	-145906	0	0	0	14,184	8,257	-145,906	-3501,74	198,168	14,184	-145,906	8,257						
Wind angle: 45 dgr	GW / oppg2211	1383	-22034	0	0	2,211	1,383	-22,034	-1090,42	70,12448	2,211								

Hoogte mast	Ber & bijlage	50 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		24 m
Blikkenmaat - GW / OPGW	M _{max}	0,512 m =
1e tevens - 380CF1	F2 +	49,888 m =
2e tevens - 380CF2	F3 +	8,5 m =
3e tevens - 380CF3		41 m =
Passieve lijn - Comp C	F3 -	8,5 m =
		24 m =
		16,5 m =

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	SLS	0,761 m
		0 m
		0 m
		0 m
		2,087 m

Belastingen uit lijnen		Belasting uit mast	
M _{top}	M _{min}	N	V
0 deg 1a	-13818	615	42
0 deg 1b	-16680	737	42
45 deg 1a	-16210	1685	42
45 deg 1b	-16788	935	42
90 deg 1a	-20260	2672	42
90 deg 1b	-17050	1108	42
45 deg 1a	-15568	1501	42
45 deg 1b	-16755	902	42
45 deg 3	-22957	1533	76
45 deg 4	-16136	878	50

Belasting uit lijnen		Belasting uit mast		Totaal	
M _{top}	M _{min}	N	V	M _{top}	M _{min}
1 Perm load 1.2	0 deg	1a	15179	1976	513
2 Perm load 1.2	0 deg	1b	18042	2099	513
3 Perm load 1.2	0 deg	1a	23986	2380	547
4 Perm load 1.2	0 deg	1b	17439	2075	521
6 Perm load 1.2	45 deg	1a	17172	3046	513
7 Perm load 1.2	45 deg	1b	18150	2296	513
8 Perm load 1.2	45 deg	3	24459	2996	547
9 Perm load 1.2	45 deg	4	17522	2271	521
11 Perm load 1.2	90 deg	1a	21622	4034	513
12 Perm load 1.2	90 deg	1b	18412	2470	513
13 Perm load 1.2	90 deg	3	25542	3541	547
14 Perm load 1.2	90 deg	4	17729	2442	521
16 Perm load 1.2	-45 deg	1a	16330	2863	513
17 Perm load 1.2	-45 deg	1b	17718	2264	513
18 Perm load 1.2	-45 deg	3	23919	2894	547
19 Perm load 1.2	-45 deg	4	17098	2239	521

regel	Loadcase	M _{top}	M _{min}	N	V _{top}	V _{min}	Totaal moment	M langs ma M dwars ma N max	V langs max V dwars ma M tot max	N min
1	1a	15179	1976	513	491	76	15307,38	1		
2	1b	18042	2099	513	580	80	18163,36	2		
3	1a	23986	2380	547	775	89	24103,09	3		
4	1b	17439	2075	521	562	79	17562,33	4		
5	1a	17172	3046	513	562	109	18183,05	5		
6	1b	18150	2296	513	583	108	18294,31	6		
7	3	24459	2996	547	789	108	24641,34	7		
8	4	17522	2271	521	565	85	17668,96	8		
9	1a	21622	4034	513	684	139	21994,62	9		
10	1b	18412	2470	513	591	91	18576,59	10		
11	3	25542	3541	547	821	124	25786,18	11		
12	4	17729	2442	521	571	91	17896,03	12		
13	1a	16330	2863	513	543	103	16776,25	13		
14	1b	17718	2264	513	582	85	17862,12	14		
15	3	23919	2894	547	785	104	24093,61	15		
16	4	17098	2239	521	564	84	17244,16	16		
		25542	4034	547	821	139	25786			

samenvatting		Mast		Bijlage		Wind		Loadcase		M _{top}		M _{min}		N		V _{top}		V _{min}			
7	W2E350	10-E2	Perm load	45 deg	1b	18150	2296	513	583	108	18294,31	108	18294,31	513	583	108	139	86			
11	W2E350	10-E2	Perm load	90 deg	1a	21622	4034	513	684	139	21994,62	21622	4034	513	684	139	91	91			
12	W2E350	10-E2	Perm load	90 deg	1b	18412	2470	513	591	91	18576,59	18412	2470	513	591	91	91	91			
13	W2E350	10-E2	Perm load	90 deg	3	25542	3541	547	821	124	25786,18	25542	3541	547	821	124	124	124			
			#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B		
			W2E350	10-E2	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B		

W2E350 TOWER (rev 6.6, date: 05-11-2012)
Loadcase according to 50341-3-15

Appendix: E2		BACK		AHEAD	
Attachment point	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a 380CF1 / 380CF2F1	12421	5597	-127433	0	0
Wind_10 / 380CF2 / 380CF2F2	12421	5594	-127433	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12421	5590	-127433	0	0
Wind angl GW / oopge	1622	732	-16643	0	0
Comp. gl	3365	1515	-34521	0	0
1b 380CF1 / 380CF2F1	12415	6739	-154196	0	0
Wind_20 / 380CF2 / 380CF2F2	12415	6738	-154196	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12415	6738	-154196	0	0
Wind angl GW / oopge	1621	865	-19778	0	0
Comp. gl	3363	1768	-40455	0	0
3 380CF1 / 380CF2F1	19607	8467	-193497	0	0
Wind-Hoe_380CF2 / 380CF2F2	19607	8465	-193497	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	19607	8463	-193497	0	0
Wind angl GW / oopge	6711	1988	-45404	0	0
Comp. gl	11555	4009	-91636	0	0
4 380CF1 / 380CF2F1	14424	6419	-146877	0	0
Construct 380CF2 / 380CF2F2	14424	6419	-146877	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	14424	6418	-146877	0	0
Wind angl GW / oopge	2123	922	-21079	0	0
Comp. gl	4367	1892	-43294	0	0
1a 380CF1 / 380CF2F1	12423	1610	-151591	0	0
Wind_10 / 380CF2 / 380CF2F2	12423	1570	-147833	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12422	13748	-145273	0	0
Wind angl GW / oopge	1623	2636	-22075	0	0
Comp. gl	3365	4025	-39965	0	0
1b 380CF1 / 380CF2F1	12415	8675	-155290	0	0
Wind_20 / 380CF2 / 380CF2F2	12415	8494	-155094	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12415	8259	-154868	0	0
Wind angl GW / oopge	1621	1210	-20056	0	0
Comp. gl	3363	2233	-40696	0	0
3 380CF1 / 380CF2F1	19607	13948	-198161	0	0
Wind-Hoe_380CF2 / 380CF2F2	19607	13429	-197345	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	19607	12759	-196397	0	0
Wind angl GW / oopge	5711	3760	-46747	0	0
Comp. gl	11555	6392	-92846	0	0
4 380CF1 / 380CF2F1	14424	8347	-147742	0	0
Construct 380CF2 / 380CF2F2	14424	8167	-147595	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	14424	7934	-147405	0	0
Wind angl GW / oopge	2123	1263	-21265	0	0
Comp. gl	4367	2353	-43454	0	0
1a 380CF1 / 380CF2F1	12427	25791	-191857	0	0
Wind_10 / 380CF2 / 380CF2F2	12426	23826	-183282	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12425	21284	-172391	0	0
Wind angl GW / oopge	1623	4380	-29599	0	0
Comp. gl	3366	6350	-49542	0	0
1b 380CF1 / 380CF2F1	12415	10378	-157943	0	0
Wind_20 / 380CF2 / 380CF2F2	12415	10000	-157291	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12415	9584	-156533	0	0
Wind angl GW / oopge	1621	1518	-20707	0	0
Comp. gl	3363	2639	-41285	0	0
3 380CF1 / 380CF2F1	19609	18840	-208752	0	0
Wind-Hoe_380CF2 / 380CF2F2	19608	17841	-206217	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	19608	16556	-203213	0	0
Wind angl GW / oopge	5712	5329	-49761	0	0
Comp. gl	11556	8473	-95741	0	0
4 380CF1 / 380CF2F1	14425	10025	-149881	0	0
Construct 380CF2 / 380CF2F2	14425	9685	-149353	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	14424	9245	-148740	0	0
Wind angl GW / oopge	2123	1562	-21716	0	0
Comp. gl	4367	2752	-43861	0	0
1a 380CF1 / 380CF2F1	12422	14297	-145130	0	0
Wind_10 / 380CF2 / 380CF2F2	12422	13447	-142291	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12422	12353	-138883	0	0
Wind angl GW / oopge	1622	2308	-20706	0	0
Comp. gl	3365	3994	-38479	0	0
1b 380CF1 / 380CF2F1	12415	8357	-154958	0	0
Wind_20 / 380CF2 / 380CF2F2	12415	8206	-154820	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	12415	8010	-154661	0	0
Wind angl GW / oopge	1621	1153	-19973	0	0
Comp. gl	3363	2166	-40622	0	0
3 380CF1 / 380CF2F1	19607	13038	-196778	0	0
Wind-Hoe_380CF2 / 380CF2F2	19607	12607	-196198	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	19607	12050	-195526	0	0
Wind angl GW / oopge	5711	3467	-46349	0	0
Comp. gl	11555	6001	-92479	0	0
4 380CF1 / 380CF2F1	14424	8031	-147477	0	0
Construct 380CF2 / 380CF2F2	14424	7881	-147367	0	0
Permaner 380CF3 / 380CF2F3	14424	7686	-147241	0	0
Wind angl GW / oopge	2123	1207	-21209	0	0
Comp. gl	4367	2278	-43405	0	0

Total		Belastingen op mastvoet, per lijn		Belasting op mastvoet, belastingeval	
Vert	Dwars	M _{top}	M _{min}	N	V
12421	5597	-127433	5597	12421	-127433
12421	5594	-127433	5594	12421	-127433
12421	5590	-127433	5590	12421	-127433
1622	732	-16643	732	1622	-16643
3365	1515	-34521	1515	3365	-34521
12415	6739	-154196	6739	12415	-154196
12415	6738	-154196	6738	12415	-154196
12415	6738	-154196	6738	12415	-154196

W4H400Z-14-Y

Hoogte mast Ber & bijlage 58 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3) 32 m
Hoogte 57,43 m
Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast 0,761 m

Ut mast (excl belastingsfactoren) Ut lijnen (incl belastingsfactoren)
N V M Nmax Nmax Mlangsmiddwarsmax
Belasting Y 857 116 3147 106 276 43609
Belasting Y1 53 135 756 24201 43609

Belastingen ut lijnen
Mtop Mmax N Vtop Vmax
Perm load 1.2 0 deg 1a 0 2342 142 0 578
1b 0 24335 141 13 604
3 0 37601 276 0 940
4 0 24883 169 0 618
6 0 23010 159 0 571

Belasting ut mast
N V M
regel 857 116 3147
1 Perm load 1.2 0 deg 1a 3147 2342 999 116 578 2355,02
2 Perm load 1.2 0 deg 1b 1966 25716 998 22 604 24342,19
3 Perm load 1.2 0 deg 3 885 37601 1133 33 940 37611,91
4 Perm load 1.2 0 deg 4 590 24883 1026 22 618 24890,38
5 Perm load 1.2 0 deg 6 23010 159 0 571 6

Total
Loadcase Mtop Mmax N Vtop Vmax Totaal moment
1 Perm load 1.2 0 deg 1a 3147 2342 999 116 578 2355,02
2 Perm load 1.2 0 deg 1b 1966 25716 998 22 604 24342,19
3 Perm load 1.2 0 deg 3 885 37601 1133 33 940 37611,91
4 Perm load 1.2 0 deg 4 590 24883 1026 22 618 24890,38
5 Perm load 1.2 0 deg 6 23010 159 0 571 6

samenvatting
Mast Bijlage
14 W4H400Z-14-Y Perm load 90 deg 3 0 44494 1133 749 436 799
28 W4H400Z-14-Y Perm load 45 deg 1a 16697 31259 749 436 799

W4H400Z+5 TOWER (Rev.6.0 05-11-2)APPENDIX: Y

Loadcases for lower strength (ultimate limit state)

Laadtaalgegevens

80341-3-15 AHEAD BACK

Ataachments [N] [N] [N] [N] [N]

1a Comp. of 4617 18864 37163 4617 18864 37163

Wind, 10 dg GW / opge 2226 9744 18536 2226 9744 18536

Permanent loads yip-1:17046 70229 137350 17046 70229 137350

Wind angle:380CF12/17046 69620 136767 17046 69620 136767

380CF13/17046 68668 136110 17046 68668 136110

150CF11/14261 17557 34338 4261 17557 34338

150CF12/14261 17380 34192 4261 17380 34192

150CF13/14261 17167 34028 4261 17167 34028

1b Comp. of 4615 19347 40632 4615 19347 40632

Wind, -20 dg GW / opge 2225 9603 19908 2225 9603 19908

Permanent loads yip-1:17038 72945 153781 17038 72945 153781

Wind angle:380CF12/17038 72858 153762 17038 72858 153762

380CF13/17038 72751 153785 17038 72751 153785

150CF11/14259 18236 38445 4259 18236 38445

150CF12/14259 18214 38445 4259 18214 38445

150CF13/14259 18188 38446 4259 18188 38446

3 Comp. of 18676 53224 110761 18676 53224 110761

Wind+ice, -GW / opge 9244 26754 54947 26754 54947

Permanent loads yip-1:229376 104220 216114 229376 104220 216114

Wind angle:380CF12/229376 103891 216083 229376 103891 216083

380CF13/229376 103654 216058 229376 103654 216058

150CF11/17344 26057 54029 7344 26057 54029

150CF12/17344 25993 54021 7344 25993 54021

150CF13/17344 25914 54014 7344 25914 54014

4 Comp. of 6122 21974 46465 6122 21974 46465

Constructor GW opge 2978 10779 22643 2978 10779 22643

Permanent loads yip-1:220053 155473 32053 7375 155473

Wind angle:380CF12/220053 73651 155481 20053 7361 155481

380CF13/220053 73547 155493 20053 73547 155493

150CF11/15013 18434 38868 5013 18434 38868

150CF12/15013 18413 38870 5013 18413 38870

150CF13/15013 18387 38873 5013 18387 38873

6 Comp. of 5195 18706 40116 5195 18706 40116

Permanent, GW / opge 2505 9033 19371 2505 9033 19371

Permanent loads yip-1:19177 68716 147362 19177 68716 147362

380CF12/19177 68716 147362 19177 68716 147362

380CF13/19177 68716 147362 19177 68716 147362

150CF11/14794 17179 36841 4794 17179 36841

150CF12/14794 17179 36841 4794 17179 36841

150CF13/14794 17179 36841 4794 17179 36841

1a Comp. of 4617 18081 36619 4620 33409 65362

Wind, 10 dg GW / opge 2228 9674 19714 2228 9674 19714

Permanent loads yip-1:17045 68603 134885 17045 68603 134885

Wind angle:380CF12/17045 68131 134516 17045 68131 134516

380CF13/17045 68131 134516 17045 68131 134516

150CF11/14261 16748 33746 4264 16748 33746

150CF12/14261 16651 33691 4264 16651 33691

150CF13/14261 16533 33629 4264 16533 33629

1b Comp. of 4615 19245 40940 4615 19245 40940

Wind, -20 dg GW / opge 2225 9424 19907 2225 9424 19907

Permanent loads yip-1:17036 72530 153806 17037 79255 157441

Wind angle:380CF12/17036 72476 153813 17036 72476 153813

380CF13/17036 72410 153824 17036 72410 153824

150CF11/14259 18119 38453 4259 18119 38453

150CF12/14259 18103 38456 4259 18103 38456

150CF13/14259 18081 38459 4259 18081 38459

3 Comp. of 18676 52715 110635 18676 52715 110635

Wind+ice, -GW / opge 9244 26368 54956 26368 54956

Permanent loads yip-1:229376 103008 216050 22981 124621 220625

Wind angle:380CF12/229376 102861 216057 22980 122400 228465

380CF13/229376 102669 216027 22979 119728 225657

150CF11/17344 25752 54012 7345 31156 57656

150CF12/17344 25713 54014 7345 30600 56714

150CF13/17344 25685 54018 7345 29932 56489

4 Comp. of 6122 21877 46464 6122 23261 46865

Constructor GW opge 2978 10706 22649 2978 11922 23233

Permanent loads yip-1:220053 73334 155528 20053 73749 157878

Wind angle:380CF12/220053 73261 155539 20053 73739 157933

380CF13/220053 73217 155563 20053 73638 157933

150CF11/15013 18333 38882 5013 19945 38496

150CF12/15013 18304 38886 5013 19901 38259

150CF13/15013 18254 38894 5013 19879 38219

1a Comp. of 4620 31951 53373 4620 31951 53373

Wind, 10 dg GW / opge 2228 20081 32201 2228 20081 32201

Permanent loads yip-1:17096 123258 203324 17096 123258 203324

Wind angle:380CF12/17096 123241 203345 17096 123241 203345

380CF13/17096 123117 203369 17096 123117 203369

150CF11/14264 30815 50831 4264 30815 50831

150CF12/14264 29456 48999 4264 29456 48999

150CF13/14264 27778 46749 4264 27778 46749

1b Comp. of 4615 20776 41527 4615 20776 41527

Wind, -20 dg GW / opge 2225 19700 20777 2225 19700 20777

Permanent loads yip-1:17036 78023 156849 17036 78023 156849

Wind angle:380CF12/17036 77910 156835 17036 77910 156835

380CF13/17036 77410 156757 17036 77410 156757

150CF11/14259 18706 39212 4259 18706 39212

150CF12/14259 18545 39084 4259 18545 39084

150CF13/14259 18352 38939 4259 18352 38939

3 Comp. of 18678 60012 113159 18678 60012 113159

Wind+ice, -GW / opge 9246 32242 57978 32242 57978

Permanent loads yip-1:229380 120425 226695 22979 120425 226695

Wind angle:380CF12/229379 118012 224428 22979 118012 224428

380CF13/229379 117845 224428 22979 117845 224428

150CF11/17345 30008 57121 7345 30008 57121

150CF12/17345 30106 56649 7345 30106 56649

150CF13/17345 29503 56107 7345 29503 56107

4 Comp. of 6122 23237 46803 6122 23237 46803

Constructor GW opge 2978 11801 23136 2978 11801 23136

Permanent loads yip-1:220053 79148 157359 20053 79148 157359

Wind angle:380CF12/220053 78569 157162 20053 78569 157162

380CF13/220053 77872 156743 20053 77872 156743

150CF11/15013 18197 39385 5013 18197 39385

Totaal Vert Deurs Langs

9,234 37,728 0

4,452 19,488 0

34,092 140,458 0

34,09 139,04 0

34,09 137,336 0

8,522 35,114 0

8,522 34,76 0

8,522 34,334 0

9,23 38,694 0

4,45 19,006 0

34,072 145,89 0

34,072 145,716 0

34,072 145,502 0

8,518 36,472 0

8,518 36,428 0

8,518 36,376 0

37,352 130,648 0

18,488 53,508 0

58,752 208,46 0

58,752 207,942 0

34,072 145,502 0

0 2634,37 14,888 0 52,114 0

14,888 51,986 0

14,888 51,986 0

12,244 43,948 0

5,956 21,558 0

40,106 147,47 0

40,106 147,302 0

40,106 147,094 0

10,026 36,868 0

10,026 36,826 0

10,026 36,774 0

0 1841,33 10,39 0 37,412 0

5,01 18,066 0

38,354 137,432 0

38,354 137,432 0

38,354 137,432 0

9,588 34,358 0

9,588 34,358 0

9,588 34,358 0

9,588 34,358 0

9,237 51,49 18,743 0 37,728 0

4,454 30,216 15,745 0 19,488 0

34,099 182,04 58,903 0 188,94 58,925 182,04

38,354 137,432 0 933,009 2448,29 8,525 19,041 40,000

8,525 47,445 17,112 0 693,036 1968,41 8,525 17,112 47,445

8,525 45,51 14,726 0 471,232 1503,208 8,525 14,726 45,51

9,23 40,191 0,824 0 20,188 1003,601 9,23 0,824 40,191

4,45 20,271 1,027 0 58,306 1167,15 4,45 1,027 20,271

34,073 152,055 0,635 0 178,115 7450,605 34,073 0,635 152,055

34,072 151,289 0,627 0 122,594 6127,205 34,072 0,627 151,289

34,072 150,368 0,239 0 74,848 4813,776 34,072 0,239 150,368

8,518 38,015 0,909 0 44,541 1905,315 8,518 0,909 38,015

8,518 37,592 0,587 0 30,6585 1578,64 8,518 0,587 37,592

8,518 37,592 0,585 0 18,72 1249,793 8,518 0,585 37,592

37,355 113,508 0,282 0 69,384 2857,524 37,3

Permanent loads yg=0.125113	115309	210660	25109	91851	-192124	50,222	207,16	18,536	908,264	10150,84	50,222	18,536	207,16	
Wind angle: 380CF2 / 125113	112877	208039	25109	91689	-192120	50,222	204,566	15,919	644,7195	8284,923	50,222	15,919	204,566	
380CF3 / 125112	109949	204991	25109	91490	-192121	50,221	201,439	12,87	411,84	6446,048	50,221	12,87	201,439	
150CF1 / 16278	28827	52865	6277	22963	-48031	12,555	51,79	4,634	227,065	2606,763	12,555	4,634	51,79	
150CF2 / 16278	28219	52010	6277	22922	-48030	12,555	51,141	3,98	161,19	2140,263	12,555	3,98	51,141	
150CF3 / 16278	27487	51248	6277	22872	-48030	12,555	50,359	3,218	102,976	1680,541	12,555	3,218	50,359	
4	Comp. g	4966	20153	39964	4966	18026	-36296		16,366	967,9716	9,932	0,668	38,678	
Constructive Gw. eqwv	2421	15421	20014	2421	9081	-19165			48,79807	1123,685	4,842	0,849	19,502	
Permanent loads yg=0.115789	67957	132629	15788	60801	-128652	31,577	128,758	3,977	194,873	6309,142	31,577	3,977	128,758	
Wind angle: 380CF2 / 115788	67224	131985	15788	60747	-128658	31,576	127,971	3,327	134,7435	5182,826	31,576	3,327	127,971	
380CF3 / 115788	66345	131256	15788	60680	-128668	31,576	127,025	2,588	82,816	4064,8	31,576	2,588	127,025	
150CF1 / 13947	16989	33167	3947	15200	-32163	7,894	32,189	0,994	48,706	1620,678	7,894	0,994	32,189	
150CF2 / 13947	16806	32996	3947	15187	-32165	7,894	31,993	0,831	33,6555	1339,134	7,894	0,831	31,993	
150CF3 / 13947	16586	32814	3947	15170	-32167	7,894	31,756	0,647	20,704	1059,609	7,894	0,647	31,756	
									4	580,6221	21667,84	133,185	13,881	537,872
									Wind angle: -45 dgr					

Hoogte mast	Ber & bijlage	50 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		24 m
Hoogte		
Bliksemdraad = GW / (H _{max} - 0,57 m =		49,43 m
1e traverse - 150C1F1 F2 + 8,5 m =		41 m
2e traverse - 150C1F3 + 5,5 m =		32,5 m
3e traverse - 150C1F2 F3 + 8,5 m =		24 m
4e traverse - 150C1F3 + 5,5 m =		16,5 m
Passieve lijn = Comp CF3 - 7,5 m =		0,761 m

Uit mast (excl belastingfactoren)		Uit lijnen (incl belastingfactoren)		MingsmaMdwars,max	
N	V	M	Nmin	Nmax	Vmax
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
857	116	3147	53	135	756
			24201	19719	

Belastingen uit lijnen						Belasting uit mast		
	M _{max}	M _{min}	N	V _{max}	V _{min}	N	V	M
Perm load 1,2	0 deg	1a	-17847	8812	71	-558	273	857
		1b	-20401	9720	71	-637	301	857
		3	-21942	10714	86	-689	333	857
		4	-20314	9693	82	-636	300	857
		6	-19579	9222	80	-612	285	857
45 deg	1a	-21033	11910	71	-653	366	857	
	1b	-20655	10334	71	-645	320	857	
	3	-24201	13270	86	-756	411	857	
	4	-20482	10267	82	-641	318	857	
90 deg	1a	-20619	11576	71	-641	356	857	
	1b	-20610	10270	71	-644	318	857	
	3	-23891	12993	86	-747	402	857	
	4	-20449	10208	82	-640	316	857	
-45 deg	1a	-17790	8645	71	-556	268	857	
	1b	-20407	9680	71	-638	300	857	
	3	-21914	10569	86	-688	338	857	
	4	-20122	9653	82	-636	299	857	
0 deg	1a	-14156	7089	53	-444	219	857	
	1b	-16482	7872	53	-515	244	857	
	3	-18371	9028	68	-577	281	857	
	4	-16713	7993	64	-523	248	857	
	6	-14076	6625	53	-440	205	857	
45 deg	1a	-18519	10717	53	-574	329	857	
	1b	-16929	8576	53	-528	265	857	
	3	-21286	10738	68	-668	369	857	
	4	-17007	8626	64	-532	267	857	
90 deg	1a	-18000	10314	53	-538	318	857	
	1b	-16858	8500	53	-526	263	857	
	3	-20995	11622	68	-656	360	857	
	4	-16957	8559	64	-530	265	857	
-45 deg	1a	-14093	6900	53	-440	214	857	
	1b	-16482	7829	53	-515	243	857	
	3	-18317	8871	68	-576	276	857	
	4	-16717	7952	64	-523	247	857	
0 deg	1a	-8081	13624	113	-222	436	857	
	1b	-9212	15050	113	-251	483	857	
	3	-10257	16398	135	-287	526	857	
	4	-9268	14962	130	-256	479	857	
	6	-8859	14274	128	-244	457	857	
45 deg	1a	-11292	16637	113	-319	527	857	
	1b	-9463	15643	113	-260	501	857	
	3	-12525	18888	135	-355	602	857	
	4	-9432	15516	130	-261	496	857	
90 deg	1a	-9505	17776	113	-260	567	857	
	1b	-9327	15877	113	-256	509	857	
	3	-11334	19748	135	-318	604	857	
	4	-9342	15740	130	-258	504	857	
-45 deg	1a	-6471	15014	113	-168	484	857	
	1b	-9182	15139	113	-249	492	857	
	3	-9259	17422	135	-254	561	857	
	4	-9199	15214	130	-254	488	857	
0 deg	1a	-6431	10956	85	-177	351	857	
	1b	-7435	12191	85	-204	391	857	
	3	-8660	13780	107	-243	443	857	
	4	-7641	12330	102	-211	395	857	
	6	-6363	10256	85	-175	329	857	
45 deg	1a	-10802	14489	85	-309	458	857	
	1b	-7882	12873	85	-217	412	857	
	3	-11696	16616	107	-335	529	857	
	4	-7933	12942	102	-220	414	857	
90 deg	1a	-8361	15835	85	-228	505	857	
	1b	-7636	13134	85	-209	421	857	
	3	-10119	17571	107	-283	562	857	
	4	-7769	13184	102	-215	422	857	
-45 deg	1a	-4193	12596	85	-102	407	857	
	1b	-7226	12501	85	-197	402	857	
	3	-7262	14966	107	-197	483	857	
	4	-7505	12610	102	-207	405	857	
0 deg	1a	-9766	12813	99	-336	382	857	
	1b	-11189	14112	99	-384	421	857	
	3	-11685	15742	122	-402	472	857	
	4	-11046	14117	115	-380	421	857	
	6	-10721	13392	111	-368	399	857	
45 deg	1a	-12983	15828	99	-432	473	857	
	1b	-11440	14706	99	-392	439	857	
	3	-13963	18221	122	-470	548	857	
	4	-11210	14671	115	-384	438	857	
90 deg	1a	-11113	16952	99	-381	502	857	
	1b	-11284	14934	99	-388	445	857	
	3	-12517	19261	122	-429	576	857	
	4	-11107	14885	115	-382	444	857	
-45 deg	1a	-8076	14186	99	-290	418	857	
	1b	-11056	14375	99	-381	428	857	
	3	-10368	16986	122	-366	506	857	
	4	-10962	14958,78	114,554	-377,486	427,709	857	
0 deg	1a	-7764,899	10311,79	74,166	-266,761	307,051	857	
	1b	-9046,132	11426,32	74,126	-310,863	340,741	857	
	3	-9710,964	13303,25	97,382	-333,674	399,968	857	
	4	-9072	11649	90	-312	348	857	
	6	-7712,195	9618,159	74,166	-265,024	286,78	857	
45 deg	1a	-12143,099	13845,87	74,182	-398,515	414,615	857	
	1b	-9493,4401	12109,21	74,129	-324,116	361,512	857	
	3	-12758,344	16127,28	97,394	-425,275	486,206	857	
	4	-9364,3406	12262,1	89,806	-320,371	366,685	857	
90 deg	1a	-9639,02	15167,68	74,188	-329,849	448,662	857	
	1b	-9222,6365	12366,26	74,13	-316,755	368,133	857	
	3	-10875,731	17296,33	97,4	-372,789	517,516	857	
	4	-9187,8085	12494,02	89,806	-315,607	372,661	857	
-45 deg	1a	-6474,298	11022,11	74,173	-205,333	349,579	857	
	1b	-8809,7364	11731,25	74,127	-304,658	348,801	857	
	3	-7986,877	14712,77	97,388	-286,542	438,388	857	
	4	-8922,2894	11919,34	89,805	-307,891	355,089	857	

Total						Belasting op mast, belastinggeval		
	M _{max}	M _{min}	N	V _{max}	V _{min}	M _{max}	N	V _{max}
1 Perm load 1,2	0 deg	1a	-14700	8812	928	-442	273	1738,61
2 Perm load 1,2	0 deg	1b	-19811	9720	928	-616	301	23067,31
3 Perm load 1,2	0 deg	3	-21057	10714	943	-656	333	23625,95
4 Perm load 1,2	0 deg	4	-19724	9693	939	-614	300	23976,84
5 Perm load 1,2	0 deg	6						5
6								6
7 Perm load 1,2	45 deg	1a	23208	14136	928	735	449	27216,93
8 Perm load 1,2	45 deg	1b	21072	10752	928	660	335	23656,52
9 Perm load 1,2	45 deg	3	24827	13896	943	780	434	28451,53
10 Perm load 1,2	45 deg	4	20899	10684	939	656	333	23471,44
11								11
12 Perm load 1,2	90 deg	1a	-20619	14723	928	-641	472	25335,48
13 Perm load 1,2	90 deg	1b	-20610	10860	928	-644	340	23296,56
14 Perm load 1,2	90 deg	3	-23891	13879	943	-747	435	27629,2
15 Perm load 1,2	90 deg	4	-20449	10798	939	-640	338	23124,5
16								16
17 Perm load 1,2	-45 deg	1a	20016	10870	928	638	350	22776,94
18 Perm load 1,2	-45 deg	1b	20824	10097	928	653	315	23142,77
19 Perm load 1,2	-45 deg	3	22540	11195	943	711	352	25166,94
20 Perm load 1,2	-45 deg	4	20739	10070	939	651	314	23054,57
21								21
22 Perm load 0,9	0 deg	1a	-11049	7089	910	-328	219	13227,79
23 Perm load 0,9	0 deg	1b	-15892	7872	910	-493	244	17734,54
24 Perm load 0,9	0 deg	3	-17486	9028	925	-545	281	19679,32
25 Perm load 0,9	0 deg	4	-16123	7993	921	-501	248	17995,12
26 Perm load 0,9	0 deg	6						26
27								27
28 Perm load 0,9	45 deg	1a	20744	12943	910	656	411	24450,75
29 Perm load 0,9	45 deg	1b	17346	8994	910	544	281	19528,75
30 Perm load 0,9	45 deg	3	22012	12562	925	691	392	23544,82
31 Perm load 0,9	45 deg	4	17424	9043	921	547	282	19631,25
32								32
33 Perm load 0,9	90 deg	1a	-18000	14811	910	-558	434	22888,96
34 Perm load 0,9	90 deg	1b	-16858	9090	910	-526</		

Permanent loads yy-1:19806	96215	-177048	0	0	0	19,806	96,215	-177,048	-7528,89	3944,815	19,806	-177,046	96,215						
Wind angle: 380CF2 / 319805	94170	-174735	18802	76522	160497	39,607	170,692	-14,238	-462,735	5547,49	39,607	-14,238	170,692						
380CF3 / 319805	91711	-172045	19802	76360	160493	39,607	168,071	-11,552	-277,248	4033,704	39,607	-11,552	168,071						
150CF1 / 14951	49564	-44262	4951	19163	40126	9,902	43,217	-4,136	-109,576	1826,358	9,902	-4,136	43,217						
150CF2 / 14951	29543	-43684	0	0	0	4,951	23,543	-43,684	-1419,73	792,378	4,951	-43,684	23,543						
150CF3 / 14951	29258	-43011	4951	19090	40123	9,902	42,018	-2,888	-69,312	1062,893	9,902	-2,888	42,018						
4 Comp. of 5821	22141	-44677	0	0	0	5,821	22,141	-44,677	-740,471	377,4749	5,821	-44,677	22,141						
Constructor GW epgw 2828	11174	-22095	0	0	0	2,828	11,174	-22,095	-1092,216	554,4829	2,828	-22,095	11,174						
Wind angle: 380CF2 / 319451	78354	-153254	0	0	0	19,451	76,354	-153,254	-6283,41	3130,514	19,451	-153,254	76,354						
Permanent loads yy-1:19451	78877	-152975	19451	71426	151883	38,902	147,303	-1,092	-35,49	4787,348	38,902	-1,092	147,303						
380CF3 / 319451	73202	-152666	19451	71375	151896	38,902	146,677	-0,77	-18,48	3520,248	38,902	-0,77	146,677						
150CF1 / 14863	19088	-38314	4863	17867	37968	4,724	36,955	-4,346	-14,186	1568,648	4,724	-4,346	36,955						
150CF2 / 14863	18969	-38244	0	0	0	4,863	18,969	-38,244	-1242,93	643,239	4,863	-38,244	18,969						
150CF3 / 14863	18826	-38107	4863	17844	37974	4,726	36,67	-0,193	-4,632	933,573	4,726	-0,193	36,67						
4 Comp. of 4818	22141	-41797	0	0	0	4,818	23,161	-41,797	-689,651	391,7943	4,818	-41,797	23,161						
Wind. 10 dg GW / epgw 2227	13358	-23000	0	0	0	2,227	13,358	-23,000	-1138,89	661,9807	2,227	-23,000	13,358						
Permanent loads yy-1:17049	87907	-156809	0	0	0	17,049	87,907	-156,809	-6429,17	3604,187	17,049	-156,809	87,907						
Wind angle: 380CF2 / 317048	85456	-153799	17048	85456	153799	34,096	170,912	0	0	5554,64	34,096	0	170,912						
380CF3 / 317048	82486	-150246	17048	82486	150248	34,096	164,992	0	0	3955,808	34,096	0	164,992						
150CF1 / 14262	21977	-39202	4262	21977	39202	4,524	43,954	0	0	1848,996	4,524	0	43,954						
150CF2 / 14262	21364	-38450	0	0	0	4,262	21,364	-38,45	-1249,63	717,771	4,262	-38,45	21,364						
150CF3 / 14262	20624	-37952	4262	20624	37952	4,524	41,248	0	0	1036,834	4,524	0	41,248						
4 Comp. of 4815	20350	-41919	0	0	0	4,815	20,35	-41,219	-680,214	345,4055	4,815	-41,219	20,35						
Wind. 20 dg GW / epgw 2225	10334	-20425	0	0	0	2,225	10,334	-20,425	-1009,61	512,5028	2,225	-20,425	10,334						
Permanent loads yy-1:17038	77063	-155512	0	0	0	17,038	77,063	-155,512	-6375,99	3199,583	17,038	-155,512	77,063						
Wind angle: 380CF2 / 317038	76005	-151199	17038	76005	151199	34,072	153,19	0	0	4978,675	34,072	0	153,19						
380CF3 / 317038	76002	-151402	17038	76002	151402	34,072	152,964	0	0	3645,336	34,072	0	152,964						
150CF1 / 14259	19286	-38878	4259	19286	38878	4,518	38,532	0	0	1626,661	4,518	0	38,532						
150CF2 / 14259	19149	-38800	0	0	0	4,259	19,149	-38,8	-1261	645,767	4,259	-38,8	19,149						
150CF3 / 14259	19008	-38713	4259	19008	38713	4,518	38,016	0	0	959,233	4,518	0	38,016						
3 Comp. of 7763	30550	-64466	0	0	0	7,763	35,85	-64,466	-1063,69	607,7264	7,763	-64,466	35,85						
Wind. -IGW / epgw 3787	20687	-35227	0	0	0	3,787	20,587	-35,227	-1741,27	1020,505	3,787	-35,227	20,587						
Permanent loads yy-1:19805	94199	-174767	0	0	0	19,805	94,199	-174,767	-7165,45	3862,159	19,805	-174,767	94,199						
Wind angle: 380CF2 / 319805	92353	-172788	19805	92353	172788	39,61	184,704	0	0	6022,38	39,61	0	184,704						
380CF3 / 319804	90133	-170380	19804	90133	170380	39,608	180,266	0	0	4126,384	39,608	0	180,266						
150CF1 / 14951	23550	-43692	4951	23550	43692	9,902	47,1	0	0	1985,561	9,902	0	47,1						
150CF2 / 14951	23088	-43184	0	0	0	4,951	23,088	-43,184	-1401,48	773,5905	4,951	-43,184	23,088						
150CF3 / 14951	22536	-42686	4951	22533	42686	9,902	45,966	0	0	1136,045	9,902	0	45,966						
4 Comp. of 5821	22032	-44825	0	0	0	5,821	22,032	-44,825	-739,613	375,674	5,821	-44,825	22,032						
Constructor GW epgw 2828	11083	-22030	0	0	0	2,828	11,083	-22,03	-1088,94	549,9848	2,828	-22,03	11,083						
Permanent loads yy-1:19451	75884	-152078	0	0	0	19,451	75,884	-152,078	-6272,1	3113,244	19,451	-152,078	75,884						
Wind angle: 380CF2 / 319451	75452	-152744	19451	75452	152744	38,902	149,862	0	0	4904,38	38,902	0	149,862						
380CF3 / 319451	74931	-152486	19451	74931	152486	38,902	149,862	0	0	3596,688	38,902	0	149,862						
150CF1 / 14863	18971	-38245	4863	18971	38245	4,726	37,942	0	0	1609,115	4,726	0	37,942						
150CF2 / 14863	18863	-38186	0	0	0	4,863	18,863	-38,186	-1241,05	639,794	4,863	-38,186	18,863						
150CF3 / 14863	18733	-38122	4863	18733	38122	4,725	37,466	0	0	923,677	4,725	0	37,466						
4 Comp. of 4617	17489	-36384	0	0	0	4,617	17,489	-36,384	-600,336	298,2042	4,617	-36,384	17,489						
Wind. 10 dg GW / epgw 2226	8084	-17604	0	0	0	2,226	8,584	-17,604	-870,166	426,0011	2,226	-17,604	8,584						
Permanent loads yy-1:17045	64560	-133058	0	0	0	17,045	64,56	-133,058	-5491,34	2548,96	17,045	-133,058	64,56						
Wind angle: 380CF2 / 317045	64395	-133900	17049	64395	133900	34,094	152,364	22,862	743,015	4948,58	34,094	22,862	152,364						
380CF3 / 317045	64183	-133866	17048	64033	132705	34,093	148,796	18,899	453,576	3571,104	34,093	18,899	148,796						
150CF1 / 14261	16140	-33484	4262	22642	40334	4,523	38,782	6,55	268,55	1636,939	4,523	6,55	38,782						
150CF2 / 14261	16008	-33475	0	0	0	4,261	16,009	-33,475	-1087,94	546,653	4,261	-33,475	16,009						
150CF3 / 14261	16048	-33467	4262	21151	38191	4,523	37,199	4,724	113,376	939,625	4,523	4,724	37,199						
4 Comp. of 4615	15208	-40847	0	0	0	4,615	15,208	-40,847	-673,976	326,5635	4,615	-40,847	15,208						
Wind. 20 dg GW / epgw 2225	9096	-19903	0	0	0	2,225	9,196	-19,903	-983,805	466,1375	2,225	-19,903	9,196						
Permanent loads yy-1:17036	72380	-153303	0	0	0	17,036	72,38	-153,303	-6307,03	2967,58	17,036	-153,303	72,38						
Wind angle: 380CF2 / 317036	72238	-153838	17038	72238	153838	34,072	149,393	1,669	54,2425	4855,273	34,072	1,669	149,393						
380CF3 / 317036	72286	-153850	17038	72433	155096	34,072	148,719	1,246	29,904	3569,256	34,072	1,246	148,719						
150CF1 / 14259	18096	-38458	4259	18093	38699	4,518	37,488	0,511	20,951	1581,857	4,518	0,511	37,488						
150CF2 / 14259	18084	-38460	0	0	0	4,259	18,084	-38,46	-1249,95	611,1545	4,259	-38,46	18,084						
150CF3 / 14259	18071	-38462	4259	19108	38774	4,518	37,179	0,312	7,488	939,145	4,518	0,312	37,179						
3 Comp. of 7762	27716	-57669	0	0	0	7,762													

150CF2 / 13196	19037	-33461	0	0	0	3,196	19,037	-33,461	-1087,48	636,2805	3,196	-33,461	19,037
150CF3 / 13196	18179	-32319	3196	18179	32319	6,392	36,358	0	0	907,748	6,392	0	36,358
1b	Comp. of 3461	16694	-33380	0	0	3,461	16,694	-33,380	-550,77	282,6741	3,461	-33,380	16,694
Wind. -20 dg GW / oppge 1669	8631	-16773	0	0	0	1,669	8,631	-16,773	-626,089	427,8997	1,669	-16,773	8,631
Permanent loads yz-0:12774	63413	-126933	12774	63413	126933	25,548	126,826	0	0	4121,845	25,548	0	126,826
380CF2 / 12774	62760	-126371	12774	62760	126371	25,548	125,5	0	0	3012	25,548	0	125,5
150CF1 / 13194	15962	-31964	0	0	0	6,388	31,964	0	0	1346,778	6,388	0	31,964
150CF2 / 13194	15983	-31733	0	0	0	3,194	15,853	-31,733	-1031,32	532,7895	3,194	-31,733	15,853
150CF3 / 13194	15688	-31593	3194	15688	31593	6,388	31,376	0	0	788,158	6,388	0	31,376
3	Comp. of 6606	33489	-6606	0	0	6,606	33,489	-66,06	-979,49	566,0294	6,606	-66,06	33,489
Windchic. -GW / oppge 3349	8960	-33341	0	0	0	3,24	16,256	-33,241	-1641,1	924,2594	3,24	-33,241	16,256
Permanent loads yz-0:15541	84063	-153034	0	0	0	15,541	84,063	-153,034	-6274,39	3446,583	15,541	-153,034	84,063
Wind angle 380CF2 / 15541	81936	-150401	15541	81936	150401	31,082	163,87	0	0	5325,775	31,082	0	163,87
380CF3 / 15541	79370	-147304	15541	79370	147304	31,082	158,74	0	0	3809,76	31,082	0	158,74
150CF1 / 13885	21016	-38258	3885	21016	38258	7,77	42,012	0	0	1766,047	7,77	0	42,012
150CF2 / 13885	20484	-37600	0	0	0	3,885	20,484	-37,6	-1222	687,0975	3,885	-37,6	20,484
150CF3 / 13885	19843	-36626	3885	19843	36626	7,77	39,686	0	0	995,199	7,77	0	39,686
4	Comp. of 4665	18707	-37695	0	0	4,665	18,707	-37,695	-621,968	316,4014	4,665	-37,695	18,707
Constructor GW oppge 2271	9513	-18663	0	0	0	2,271	9,513	-18,663	-922,512	471,9558	2,271	-18,663	9,513
Permanent loads yz-0:15187	63661	-126769	0	0	0	15,187	63,661	-126,769	-5197,53	2610,101	15,187	-126,769	63,661
Wind angle 380CF2 / 15187	63171	-126409	15186	63171	126409	30,372	126,342	0	0	4106,115	30,372	0	126,342
380CF3 / 15186	62562	-126006	15186	62562	126006	30,372	125,364	0	0	3003,936	30,372	0	125,364
150CF1 / 13787	15915	-31692	3787	15915	31692	7,594	31,83	0	0	1346,797	7,594	0	31,83
150CF2 / 13787	15789	-31602	0	0	0	3,797	15,793	-31,602	-1027,07	534,156	3,797	-31,602	15,793
150CF3 / 13787	15645	-31501	3787	15645	31501	7,594	31,29	0	0	972,727	7,594	0	31,29
1a	Comp. of 3462	19001	-3462	0	0	3,462	19,001	-34,62	-473,462	236,5917	3,462	-34,62	19,001
Wind. 10 dg GW / oppge 1669	6860	-13009	0	0	0	1,669	6,86	-13,009	-687,522	340,3599	1,669	-13,009	6,86
Permanent loads yz-0:12781	51614	-106172	0	0	0	12,781	51,614	-106,172	-4353,05	2161,174	12,781	-106,172	51,614
Wind angle 380CF2 / 12781	51426	-106008	12785	51426	106008	25,566	130,354	31,486	-1023,295	426,2025	25,566	31,486	130,354
380CF3 / 12781	51207	-106018	12784	51207	106018	25,566	126,869	26,504	-963,066	302,8656	25,566	26,504	126,869
150CF1 / 13195	12903	-26543	3196	12903	26543	6,391	33,405	8,902	364,982	1404,756	6,391	8,902	33,405
150CF2 / 13195	12857	-26524	0	0	0	3,195	12,857	-26,524	-862,03	435,425	3,195	-26,524	12,857
150CF3 / 13195	12849	-26505	3196	12849	26505	6,391	33,392	8,902	-159,024	793,3585	6,391	8,902	33,392
1b	Comp. of 3461	15402	-30684	0	0	3,461	15,402	-30,684	-593,286	261,3561	3,461	-30,684	15,402
Wind. -20 dg GW / oppge 1668	7541	-15024	0	0	0	1,668	7,541	-15,024	-787,123	374,021	1,668	-15,024	7,541
150CF1 / 13196	58033	-124351	0	0	0	12,774	58,033	-124,351	-5093,39	2403,953	12,774	-124,351	58,033
Wind angle 380CF2 / 12774	58496	-124356	12774	58496	124356	25,548	122,547	2,067	-96,9775	398,278	25,548	2,067	122,547
380CF3 / 12774	58356	-124361	12774	58356	124361	25,548	121,756	2,405	-57,72	292,144	25,548	2,405	121,756
150CF1 / 13183	14658	-31088	3184	14658	31088	6,387	30,801	9,912	37,392	1297,97	6,387	9,912	30,801
150CF2 / 13183	14647	-31089	0	0	0	3,193	14,647	-31,089	-1010,19	493,589	3,193	-31,089	14,647
150CF3 / 13183	14634	-31090	3184	14634	31090	6,387	30,839	9,602	-14,448	765,6645	6,387	9,602	30,839
3	Comp. of 6606	24590	-50966	0	0	6,606	24,59	-50,966	-840,939	419,5217	6,606	-50,966	24,59
Windchic. -GW / oppge 3238	12311	-25131	0	0	0	3,238	12,311	-25,131	-1242,23	610,9968	3,238	-25,131	12,311
Permanent loads yz-0:15538	63033	-132227	0	0	0	15,538	63,933	-132,227	-5462,19	2611,253	15,538	-132,227	63,933
Wind angle 380CF2 / 15538	63792	-132198	15541	63792	132198	31,079	147,821	19,794	-641,395	4804,183	31,079	19,794	147,821
380CF3 / 15538	63619	-132169	15541	63619	132169	31,079	144,814	16,329	-391,896	3475,536	31,079	16,329	144,814
150CF1 / 13885	15983	-33307	3885	15983	33307	7,77	37,577	5,68	232,88	1583,392	7,77	5,68	37,577
150CF2 / 13885	15948	-33290	0	0	0	3,885	15,948	-33,290	-1088,22	539,0795	3,885	-33,290	15,948
150CF3 / 13885	15905	-33292	3885	15905	33292	7,77	36,204	4,082	-97,968	911,631	7,77	4,082	36,204
4	Comp. of 4665	17581	-37358	0	0	4,665	17,581	-37,358	-616,407	299,8224	4,665	-37,358	17,581
Constructor GW oppge 2271	8998	-18190	0	0	0	2,271	8,998	-18,19	-899,132	426,7274	2,271	-18,19	8,998
Permanent loads yz-0:15186	68808	-124744	0	0	0	15,186	68,808	-124,744	-511,386	2411,128	15,186	-124,744	68,808
Wind angle 380CF2 / 15186	68765	-124732	15187	68765	124732	30,373	122,419	2,032	-66,04	3978,618	30,373	2,032	122,419
380CF3 / 15186	68713	-124742	15186	68713	124742	30,372	121,714	1,547	-37,128	2921,136	30,372	1,547	121,714
150CF1 / 13787	14702	-31181	3787	14702	31181	7,594	30,751	9,616	25,256	1302,558	7,594	9,616	30,751
150CF2 / 13787	14691	-31183	0	0	0	3,797	14,691	-31,183	-1011,45	498,841	3,797	-31,183	14,691
150CF3 / 13787	14678	-31185	3787	14678	31185	7,594	30,428	9,387	9,288	772,039	7,594	9,387	30,428
1a	Comp. of 4617	17812	-36487	4617	17812	9,234	35,624	0	0	607,0674	9,234	0	35,624
Wind. 10 dg GW / oppge 2228	8849	-17748	2228	8849	17748	4,452	17,898	0	0	876,2001	4,452	0	17,898
Permanent loads yz-1:17045	65886	-134400	17045	65886	134400	34,09	131,772	0	0	5402,652	34,09	0	131,772
Wind angle 380CF2 / 17045	65691	-134276	0	0	0	17,045	65,691	-134,276	-4363,97	2132,033	17,045	-134,276	65,691
380CF3 / 17045	65254	-134141	0	0	0	17,045	65,254	-134,141	-3219,38	1566,096	17,045	-134,141	65,254
150CF1 / 14261	16472	-33600	0	0	0	4,261	16,472	-33,6	-1377,6	696,7875	4,261	-33,6	16,472
150CF2 / 14261	16400	-33569	4261	16400	33569	8,522	32,8	0	0	1112,871	8,522	0	32,8
150CF3 / 14261	16314	-33535	0	0	0	4,261	16,314	-33,535	-804,84	414,9715	4,261	-33,535	16,314
1b	Comp. of 4615	16297	-40635	4615	16297	9,23	38,574	0	0	655,734	9,23	0	38,574
Wind. -20 dg GW / oppge 2225	8467	-18922	2225	8467	18922	4,45	18,924	0	0	938,3655	4,45	0	18,924
Permanent loads yz-1:17036	72701	-153788	17036	72701	153788	34,072	145,402	0	0	5961,482	34,072	0	145,402
Wind angle 380CF2 / 17036	72634	-153794	0	0	0	17,036	72,634	-153,794	-4998,31	2360,605	17,036	-153,794	72,634
380CF3 / 17036	72551	-153693	0	0	0	17,036	72,551	-153,803	-3699,27	1741,224	17,036	-153,803	72,551
150CF1 / 14259	18179	-38447	0	0	0	4,259	18,179	-38,447	-1576,33	768,5995	4,259	-38,447	18,179
150CF2 / 14259	18158	-38448	4259	18158	38448	8,518	36,316	0	0	1227,119	8,518	0	36,316
150CF3 / 14259	18138	-38451	0	0	0	4,259	18,138	-38,451	-922,824	458,7965	4,259	-38,451	18,138
3	Comp. of 7762	28198	-67773	7762	28198	15,524	56,396	0	0	962,9326	15,524	0	56,396
Windchic. -GW / oppge 3796	14204	-28522	3796	14204	28522	7,592	28,408	0	0	1409,985	7,592	0	28,408
Permanent loads yz-1:19802	77697	-160698	19802	77697	160698	39,604	155,394	0	0	6371,154	39,604	0	155,394
Wind angle 380CF2 / 19802	77474	-160640	0	0	0	19,802	77,474	-160,64	-5220,8	2517,905	19,802	-160,64	77,474
380CF3 / 19802	77029	-160581	0	0	0	19,802	77,029	-160,581	-3853,34	1852,872	19,802	-160,581	77,029
150CF1 / 14851	19424	-40174	0	0	0	4,951	19,424	-40,174	-1647,13	823,6145	4,951	-40,174	19,424
150CF2 / 14851	19368	-40160	4851	19368	40160	9,902	38,736	0	0	1313,881	9,902	0	38,736
150CF3 / 14851	19301	-40145	0	0	0	4,951	19,301	-40,145	-961,48	490,4545	4,951	-40,145	19,301
4	Comp. of 5821	21063	-44842	5821	21063	11,642	42,126	0	0	719,3759	11,642	0	42,126
Constructor GW oppge 2828	10306	-21724	2828	10306	21724								

Permanent loads yy-1:19451	75884	-152978	19451	75884	152978	38,902	151,768	0	0	6222.488	38,902	0	151,768						
Wind angle: 380CF2 / 319451	75452	-152744	0	0	0	19,451	75,452	-152,744	0	-4964.18	2452.19	19,451	-152,744	75,452					
380CF3 / 319451	74931	-152486	0	0	0	19,451	74,931	-152,486	0	-3659.66	1798.34	19,451	-152,486	74,931					
150CF1 / 14863	18971	-38245	0	0	0	4,863	18,971	-38,245	0	-1566.05	804.5575	4,863	-38,245	18,971					
150CF2 / 14863	18863	-38186	4863	18863	38186	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
150CF3 / 14863	18733	-38122	0	0	0	4,863	18,733	-38,122	0	-914.928	476.3385	4,863	-38,122	18,733					
1a Comp. of 4817	17489	-36284	4618	23814	42605	9,235	41,303	-6,221	102,445	700,729	9,235	6,221	41,303	1a	-8076.43	14186.26	98,917	-290.48	417,741
Wind. 10 dg GW / csgw 2228	6894	-17004	5227	13884	23705	10,451	22,468	6,101	301,574	1113.882	10,451	6,101	22,468	Wind angle: -45 dgr					
Permanent loads yy-1:17045	64560	-133935	17049	90568	160135	34,094	155,128	26.2	1074.2	6360.248	34,094	26.2	155,128						
Wind angle: 380CF2 / 317045	64395	-133900	0	0	0	17,045	64,395	-133,900	0	-4351.75	2092.838	17,045	-133,900	64,395					
380CF3 / 317045	64183	-133666	0	0	0	17,045	64,183	-133,666	0	-3212.78	1540.612	17,045	-133,666	64,183					
150CF1 / 14261	16142	-33484	0	0	0	4,261	16,142	-33,484	0	-1372.84	685.1755	4,261	-33,484	16,142					
150CF2 / 14261	16099	-33475	4262	21967	39190	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 14261	16048	-33467	0	0	0	4,261	16,048	-33,467	0	-803.208	408.5875	4,261	-33,467	16,048					
1b Comp. of 4815	15028	-40347	4815	20473	41302	9,231	39,681	4,455	7,4075	679.9995	9,231	4,455	39,681	1b	-11056.5	14374.91	98,86	-381,072	427,608
Wind. 20 dg GW / csgw 2225	8396	-19903	2225	10440	20522	4,455	19,936	0.619	30,109727	983.8799	4,455	0.619	19,936	Wind angle: -45 dgr					
Permanent loads yy-1:17036	72380	-153830	17036	77573	158575	34,072	149,953	2,045	83,845	6148.073	34,072	2,045	149,953						
Wind angle: 380CF2 / 317036	72338	-153838	0	0	0	17,036	72,338	-153,838	0	-4999.74	2350.985	17,036	-153,838	72,338					
380CF3 / 317036	72286	-153850	0	0	0	17,036	72,286	-153,850	0	-3692.2	1734.854	17,036	-153,850	72,286					
150CF1 / 14259	18095	-38458	0	0	0	4,259	18,095	-38,458	0	-1576.78	765.3195	4,259	-38,458	18,095					
150CF2 / 14259	18084	-38460	4259	19264	38977	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 14259	18071	-38462	0	0	0	4,259	18,071	-38,462	0	-923.088	457.1285	4,259	-38,462	18,071					
3 Comp. of 7752	27746	-57668	7754	36772	69513	15,526	64,608	7,944	129,426	1096.455	15,526	7,944	64,608	3	-10367.6	16986.37	122,115	-365,501	506,311
Wind+/-GW / csgw 3796	13816	-28358	3797	21330	36151	7,593	35,146	7,793	385,208	1743.045	7,593	7,793	35,146	Wind angle: -45 dgr					
Permanent loads yy-1:19802	76654	-160505	19806	96215	177046	39,608	172,869	16,541	678,181	7087.629	39,608	16,541	172,869						
Wind angle: 380CF2 / 319802	76522	-160497	0	0	0	19,802	76,522	-160,497	0	-5216.15	2486.905	19,802	-160,497	76,522					
380CF3 / 319802	76360	-160493	0	0	0	19,802	76,360	-160,493	0	-3851.83	1832.64	19,802	-160,493	76,360					
150CF1 / 14951	19163	-40126	0	0	0	4,951	19,163	-40,126	0	-1645.17	812.9135	4,951	-40,126	19,163					
150CF2 / 14951	19130	-40124	4951	23543	43684	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 14951	19086	-40123	0	0	0	4,951	19,086	-40,123	0	-962.952	485.3905	4,951	-40,123	19,086					
4 Comp. of 5821	20986	-44660	5821	22141	44877	11,842	43,127	0.217	3,9805	736.8024	11,842	0.217	43,127	4	-10962.7	14358.78	114,554	-377,486	427,700
Construction GW / csgw 2828	10249	-21731	2828	11174	22955	5,656	21,423	0.364	17,99252	1063.243	5,656	0.364	21,423	Wind angle: -45 dgr					
Permanent loads yy-1:19451	71487	-151873	19451	76564	153254	38,902	147,821	1,381	56,621	6060.661	38,902	1,381	147,821						
Wind angle: 380CF2 / 319451	71428	-151883	0	0	0	19,451	71,428	-151,883	0	-4916.2	2321.345	19,451	-151,883	71,428					
380CF3 / 319451	71375	-151896	0	0	0	19,451	71,375	-151,896	0	-3645.5	1713	19,451	-151,896	71,375					
150CF1 / 14863	17867	-37968	0	0	0	4,863	17,867	-37,968	0	-1556.69	759.2935	4,863	-37,968	17,867					
150CF2 / 14863	17857	-37971	4863	18969	38244	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 14863	17844	-37974	0	0	0	4,863	17,844	-37,974	0	-1113.76	455.0025	4,863	-37,974	17,844					
1a Comp. of 3462	14265	-28881	3462	14265	28881	6,924	28,53	0	0	0	0	0	0	1a	-7764.9	10311.79	74,166	-266,761	307,051
Wind. 10 dg GW / csgw 1669	7167	-14143	1669	7167	14134	0	0	0	0	0	0	0	0	Wind angle: 0 dgr					
Permanent loads yy-0:12781	58118	-107018	12781	63116	107016	25,562	106,312	0	0	0	0	0	0						
Construction GW / csgw 12781	58118	-107018	12781	63116	107016	25,562	106,312	0	0	0	0	0	0						
Wind angle: 380CF2 / 312781	52394	-106664	0	0	0	12,781	52,394	-106,664	0	-3471.07	1715.643	12,781	-106,664	52,394					
380CF3 / 312781	52394	-106664	0	0	0	12,781	52,394	-106,664	0	-2557.54	1257.456	12,781	-106,664	52,394					
150CF1 / 13195	13279	-28754	0	0	0	3,195	13,279	-28,754	0	-1096.91	562.0115	3,195	-28,754	13,279					
150CF2 / 13195	13197	-28700	3195	13197	28700	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 13195	13099	-28641	0	0	0	3,195	13,099	-28,641	0	-639.384	331.9485	3,195	-28,641	13,099					
1b Comp. of 3461	15485	-32682	3461	15485	32682	6,922	30,97	0	0	0	0	0	0	1b	-9046.13	11426.32	74,126	-310,863	340,741
Wind. 20 dg GW / csgw 1669	7606	-15933	1669	7606	15933	3,336	15,212	0	0	0	0	0	0	Wind angle: 0 dgr					
Permanent loads yy-0:12774	58974	-124550	12774	58974	124550	25,548	117,948	0	0	0	0	0	0						
Wind angle: 380CF2 / 312774	58902	-124546	0	0	0	12,774	58,902	-124,546	0	-4041.25	1914.315	12,774	-124,546	58,902					
380CF3 / 312774	58813	-124544	0	0	0	12,774	58,813	-124,544	0	-2984.26	1411.512	12,774	-124,544	58,813					
150CF1 / 13193	14743	-31087	0	0	0	3,193	14,743	-31,087	0	-1274.57	622.0245	3,193	-31,087	14,743					
150CF2 / 13193	14726	-31086	3193	14725	31086	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 13193	14703	-31086	0	0	0	3,193	14,703	-31,086	0	-176.064	370.4335	3,193	-31,086	14,703					
3 Comp. of 6606	25101	-51132	6606	25101	51132	13,212	50,202	0	0	0	0	0	0						
Wind+/-GW / csgw 3239	12729	-25108	3239	12729	25108	6,478	25,438	0	0	0	0	0	0						
Permanent loads yy-0:15538	65071	-133622	15538	65071	133622	31,076	131,842	0	0	0	0	0	0						
Wind angle: 380CF2 / 315538	64825	-133516	0	0	0	15,538	64,825	-133,516	0	-4339.27	2106.813	15,538	-133,516	64,825					
380CF3 / 315538	64529	-133402	0	0	0	15,538	64,529	-133,402	0	-3201.65	1548.696	15,538	-133,402	64,529					
150CF1 / 13885	15268	-33406	0	0	0	3,885	16,268	-33,406	0	-1369.65	688.3555	3,885	-33,406	16,268					
150CF2 / 13885	16206	-33379	3885	16206	33379	0	0	0	0	0	0	0	0						
150CF3 / 13885	16132	-33350	0	0	0	3,885	16,												

150CF2 / 13193	14647	-31089	3194	15990	31856	6,387	30,637	0,767	24,9275	1030,831	6,387	0,767	30,637						
150CF3 / 13193	14634	-31090	0	0	0	3,193	14,634	-31,09	-746,16	368,7775	3,193	-31,09	14,634						
3	Comp. gl	6006	24090	-9096	6608	34473	60963	13,214	59,063	9,617	158,6805	1002,117	13,214	9,617	59,063				
Windice -IGW / eage	3238	12315	-25151	3340	20451	34266	6,478	32,762	9,135	451,5431	1624,355	6,478	9,135	32,762					
Permanent loads yg=0.15538	63933	-133227	15542	86376	159590	31,08	150,309	22,723	931,643	6162,669	31,08	22,723	150,309						
Wind angle: 380CF2 / 2.15538	63792	-133198	0	0	0	15,538	63,792	-133,198	-4328,94	2073,24	15,538	-133,198	63,792						
380CF3 / 2.15538	63619	-133169	0	0	0	15,538	63,619	-133,169	-3196,06	1526,856	15,538	-133,169	63,619						
150CF1 / 13885	15983	-33307	0	0	0	3,885	15,983	-33,307	-1265,59	676,6705	3,885	-33,307	15,983						
150CF2 / 13885	15948	-33299	3885	21007	38248	7,77	36,955	4,949	160,8425	1243,773	7,77	4,949	36,955						
150CF3 / 13885	15905	-33292	0	0	0	3,885	15,905	-33,292	-799,008	403,0875	3,885	-33,292	15,905						
4	Comp. gl	4665	17981	-37358	4865	18828	37773	9,33	36,409	0,415	6,4475	620,2202	9,33	0,415	36,409				
Constructor GW / eage	2271	8998	-18190	2271	9616	4,542	18,213	0,563	27,82709	903,7251	4,542	0,563	18,213						
Permanent loads yg=0.15186	58808	-124724	15187	64197	127187	30,373	123,005	2,463	100,983	5043,205	30,373	2,463	123,005						
Wind angle: 380CF2 / 2.15186	58765	-124732	0	0	0	15,186	58,765	-124,732	-4053,79	1909,863	15,186	-124,732	58,765						
380CF3 / 2.15186	58713	-124742	0	0	0	15,186	58,713	-124,742	-2993,81	1409,112	15,186	-124,742	58,713						
150CF1 / 13797	14702	-31181	0	0	0	3,797	14,702	-31,181	-1278,42	623,6655	3,797	-31,181	14,702						
150CF2 / 13797	14691	-31183	3797	15913	31691	7,594	30,604	0,508	16,51	1036,397	7,594	0,508	30,604						
150CF3 / 13797	14678	-31185	0	0	0	3,797	14,678	-31,185	-748,44	373,1555	3,797	-31,185	14,678						

3 -7986,88 14712,77 97,388 -286,542 438,388

Wind angle: -45 dgr

4 -8922,29 11919,34 89,805 -307,891 355,089

Wind angle: -45 dgr

0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0

Permanent loads yg=0.127629	19030	219318	27629	19030	-219318	55,258	38,06	0	0	2126,697	55,258	0	38,06
Wind angle: 380CF2 / 327650	18273	218276	27650	18273	-218276	55,3	36,546	0	0	1742,069	55,3	0	36,546
380CF3 / 327674	17303	217052	27674	17303	-217052	55,348	34,606	0	0	1369,575	55,348	0	34,606
150CF1 / 16907	4758	54630	6907	4758	-54630	13,814	9,516	0	0	419,8966	13,814	0	9,516
150CF2 / 16912	4568	54569	6912	4568	-54569	13,824	9,136	0	0	323,587	13,824	0	9,136
150CF3 / 16918	4326	54263	6918	4326	-54263	13,836	8,652	0	0	230,4027	13,836	0	8,652
4	Comp. gl	5506	2723	4369	5506	2723	-4369	0	0	154,1956	11,012	0	5,446
Constructive GW	2681	1550	21499	2681	-1550	-21499	5,362	3,1	0	185,4036	5,362	0	3,1
Permanent loads yg=0.117541	9708	143658	17541	9708	-143658	35,082	19,416	0	0	1117,567	35,082	0	19,416
Wind angle: 380CF2 / 317545	9437	143412	17545	9437	-143412	35,09	18,874	0	0	930,6183	35,09	0	18,874
380CF3 / 317551	9080	143126	17551	9080	-143126	35,102	18,18	0	0	748,0382	35,102	0	18,18
150CF1 / 14386	2427	35915	4386	2427	-35915	8,77	4,854	0	0	208,3963	8,77	0	4,854
150CF2 / 14388	2359	35853	4386	2359	-35853	8,772	4,718	0	0	161,6226	8,772	0	4,718
150CF3 / 14388	2272	35781	4388	2272	-35781	8,776	4,544	0	0	115,9382	8,776	0	4,544

4 0 3621,78 147,966 0 79,132
Wind angle: -45 dgr

Hoogte mast Ber & bijlage 58 m 32 m
Hoogte 57,284 m
Bilskendraad - GW / C-Hu- 0,716 m = 4,737 m
1e traverse - 380C1F2 F2 + 8,5 m = 49 m
2e traverse - 150C1F1 49 -3,358 m
3e traverse - 380C1F2 F3 + 40,5 m 4,737 m
4e traverse - 150C1F2 F3 + 40,5 m -3,358 m
5e traverse - 380C1F3 32 4,737 m
6e traverse - 150C1F3 32 -3,358 m
Passieve lijn - Comp C-F3 - 7,5 m = 24,5 m 1,886 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast
1,459 m
4,737 m
-3,358 m
4,737 m
-3,358 m
4,737 m
-3,358 m
1,886 m

ULI mast ULI lijnen SLS
N V M Nmin Nmax Vmax
[kN] [kN] [kNm] [kN] [kN] [kNm]

Mingsuma Mdwarsmax
Mingsuma Mdwarsmax
[kNm] [kNm]

Belastingen uit lijnen
Mtot Mmax N Vtop Vmax
0 deg 1a 0 2254 131 0 47
1b 0 2549 133 0 54
3 0 3688 230 0 76
4 0 2571 151 0 53

Belasting uit mast
N V M
369 68 1905
369 68 1905
369 68 1905
369 68 1905

regel
1 Perm load 1.2 0 deg 1a 1905 4159 500 68 115 4574,015
2 Perm load 1.2 0 deg 1b 1905 4453 502 68 122 4843,515
3 Perm load 1.2 0 deg 3 1905 5392 599 68 144 5907,939
4 Perm load 1.2 0 deg 4 1905 4475 520 68 121 4863,684

Total
Mtot Mmax N Vtop Vmax Totaal moment
1905 4159 500 68 115 4574,015
1905 4453 502 68 122 4843,515
1905 5392 599 68 144 5907,939
1905 4475 520 68 121 4863,684

M langs max M dwars max N max
1 x
2 x
3 x
4 x
5 x
6 x
7 x
8 x
9 x
10
11 x
12 x
13 x
14 x
15
16 x
17 x
18 x
19 x

V langs max V dwars max tot max N min
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x

Samenvatting
Mast Bijlage
3 W45400Z-15-AA2 Perm load 0 deg 3 1905 12556 494 68 321 12700
11 W45400Z-15-AA2 Perm load 90 deg 1a 1905 12556 494 68 321
W45400Z-15-AA2 #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B
W45400Z-15-AA2 #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B
W45400Z-15-AA2 #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B

ULI mast ULI lijnen SLS
N V M Nmin Nmax Vmax
[kN] [kN] [kNm] [kN] [kN] [kNm]

Mingsuma Mdwarsmax
Mingsuma Mdwarsmax
[kNm] [kNm]

Belastingen uit lijnen
Mtot Mmax N Vtop Vmax
0 deg 1a 0 2254 131 0 47
1b 0 2549 133 0 54
3 0 3688 230 0 76
4 0 2571 151 0 53

Belasting uit mast
N V M
369 68 1905
369 68 1905
369 68 1905
369 68 1905

regel
1 Perm load 1.2 0 deg 1a 1905 4159 500 68 115 4574,015
2 Perm load 1.2 0 deg 1b 1905 4453 502 68 122 4843,515
3 Perm load 1.2 0 deg 3 1905 5392 599 68 144 5907,939
4 Perm load 1.2 0 deg 4 1905 4475 520 68 121 4863,684

Total
Mtot Mmax N Vtop Vmax Totaal moment
1905 4159 500 68 115 4574,015
1905 4453 502 68 122 4843,515
1905 5392 599 68 144 5907,939
1905 4475 520 68 121 4863,684

M langs max M dwars max N max
1 x
2 x
3 x
4 x
5 x
6 x
7 x
8 x
9 x
10
11 x
12 x
13 x
14 x
15
16 x
17 x
18 x
19 x

V langs max V dwars max tot max N min
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x
x

Samenvatting
Mast Bijlage
3 W45400Z-15-AA2 Perm load 0 deg 3 1905 12556 494 68 321
11 W45400Z-15-AA2 Perm load 90 deg 1a 1905 12556 494 68 321
W45400Z-15-AA2 #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B
W45400Z-15-AA2 #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B #N/B

W45400Z-5 TOWER APPENDIX: AA2

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)
Loadcase numbering

8041-915 AHEAD BACK
[P] [N] [N] [N] [N] [N]

Wind, 10 deg GW / opge 2064 735 16643 2064 735 -16643

Permanent loads ypr-1 0.15004 5612 127432 15804 5612 -127432

Wind angle 380C1F2/3 1515804 5608 127432 15804 5608 -127432

150C1F1/1 113951 1403 31858 3951 1403 -31858

150C1F2/1 113951 1402 31858 3951 1402 -31858

150C1F3/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F4/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F5/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F6/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F7/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F8/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F9/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F10/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F11/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F12/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F13/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F14/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F15/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F16/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F17/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F18/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F19/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F20/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F21/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F22/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F23/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F24/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F25/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F26/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F27/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F28/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F29/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F30/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F31/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F32/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F33/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F34/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F35/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F36/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F37/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F38/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F39/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F40/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F41/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F42/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F43/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F44/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F45/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F46/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F47/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F48/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F49/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F50/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F51/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F52/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F53/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F54/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F55/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F56/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F57/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F58/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F59/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F60/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F61/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F62/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F63/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F64/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F65/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F66/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F67/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F68/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F69/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F70/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F71/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F72/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F73/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F74/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F75/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F76/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F77/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F78/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F79/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F80/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F81/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F82/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F83/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F84/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F85/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F86/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F87/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F88/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F89/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F90/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F91/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F92/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F93/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F94/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F95/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F96/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F97/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F98/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F99/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F100/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F101/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F102/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F103/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F104/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F105/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F106/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F107/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F108/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F109/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F110/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F111/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F112/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F113/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F114/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F115/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F116/1 113951 1401 31858 3951 1401 -31858

150C1F117/1 113951 1401 31858 395

0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0

Hoogte mast	Ber & bijlage	67 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		37 m
Hoogte		
Bliksemdraad = GW / H _{max}	0,57 m =	66,4 m
Je traverse - 380CF1 F2 +	10 m =	57 m
Je traverse - 380CF1 F3 +	10 m =	0 m
Je traverse - 380CF1 F3	37 m =	0 m
Passieve lijn Comp F3	7,5 m =	2,075 m

Uit mast (excl belastingfactoren)		Uit lijnen (incl belastingfactoren)		Mings,max	Mdwars,max
N	V	M	Nmax	Vmax	
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
1003	148	4621	101	173	696 5453 32379

Belastingen uit lijnen					
	M _{topp}	M _{max}	N	V _{topp}	V _{max}
Perm load 1,2	0	22028	145	0	474
1a	0	24206	141	0	521
1b	0	26959	173	0	582
3	0	24166	163	0	521
4	0	22922	158	0	494

Belasting uit mast		
N	V	M
1003	148	4621
1003	28	866
1003	42	1300
1003	28	866

regel

Belasting uit mast											
N	V	M	regul	Total							
				Loadcase	M _{topp}	M _{max}	N	V _{topp}	V _{max}	Total moment	
1	1003	148	4621	1 Perm load 1.2	0	22028	144	148	474	22507,8	
2	1003	28	866	2 Perm load 1.2	0	24206	144	28	521	24221,32	
3	1003	42	1300	3 Perm load 1.2	0	26959	176	42	582	26999,61	
4	1003	28	866	4 Perm load 1.2	0	24166	166	28	521	24181,04	
5	1003	28	866	5 Perm load 1.2	0	22922	158	28	494	22976,99	
6	1003	28	866	6 Perm load 1.2	0	24166	163	28	521	24181,04	
7	1003	148	4621	7 Perm load 1.2	45 deg	7267	28864	1141	188	653 29764,99	
8	1003	28	866	8 Perm load 1.2	45 deg	912	25496	1147	26	555 25512,56	
9	1003	42	1300	9 Perm load 1.2	45 deg	3 3808	30862	1173	89	674 31095,85	
10	1003	28	866	10 Perm load 1.2	45 deg	4 799	25405	1166	23	554 25417,13	
11	1003	28	866	11 Perm load 1.2	45 deg	0	0	0	0	0	
12	1003	148	4621	12 Perm load 1.2	90 deg	1a	0	33107	1139	0	757 33107,48
13	1003	28	866	13 Perm load 1.2	90 deg	1b	0	26332	1147	0	575 26332,82
14	1003	42	1300	14 Perm load 1.2	90 deg	3	0	33678	1172	0	738 33678,28
15	1003	28	866	15 Perm load 1.2	90 deg	4 Construct	0	26207	1165	0	573 26206,88
16	1003	28	866	16 Perm load 1.2	90 deg	0	0	0	0	0	0
17	1003	148	4621	17 Perm load 1.2	-45 deg	1a	7267	28864	1141	188	653 29764,99
18	1003	28	866	18 Perm load 1.2	-45 deg	1b	912	25496	1147	26	555 25512,56
19	1003	42	1300	19 Perm load 1.2	-45 deg	3	3808	30862	1173	89	674 31095,85
20	1003	28	866	20 Perm load 1.2	-45 deg	4	799	25405	1166	23	554 25417,13
21	1003	28	866	21 Perm load 1.2	-45 deg	0	0	0	0	0	0
22	752	148	4621	22 Perm load 0.9	0 deg	1a	4621	17778	859	148	382 18369,01
23	752	28	866	23 Perm load 0.9	0 deg	1b	866	19618	862	28	422 19636,86
24	752	42	1300	24 Perm load 0.9	0 deg	3	1300	22803	891	42	493 22840,1
25	752	28	866	25 Perm load 0.9	0 deg	4	866	19952	881	28	430 19970,61
26	752	28	866	26 Perm load 0.9	0 deg	6	0	0	0	0	0
27	752	28	866	27 Perm load 0.9	0 deg	0	0	0	0	0	0
28	752	148	4621	28 Perm load 0.9	45 deg	1a	8721	25248	855	218	575 26711,15
29	752	28	866	29 Perm load 0.9	45 deg	1b	1161	21022	862	31	459 21054,46
30	752	42	1300	30 Perm load 0.9	45 deg	3	4778	27138	888	110	594 27555,44
31	752	28	866	31 Perm load 0.9	45 deg	4 Construct	962	21265	881	27	464 21287,1
32	752	28	866	32 Perm load 0.9	45 deg	1a	0	30019	853	0	690 30019,1
33	752	28	866	33 Perm load 0.9	90 deg	1b	0	21933	861	0	480 21933,17
34	752	42	1300	34 Perm load 0.9	90 deg	3	0	30286	886	0	664 30285,61
35	752	28	866	35 Perm load 0.9	90 deg	4	0	22116	880	0	485 22116,05
36	752	28	866	36 Perm load 0.9	90 deg	0	0	0	0	0	0
37	752	148	4621	37 Perm load 0.9	-45 deg	1a	8721	25248	855	218	575 26711,15
38	752	28	866	38 Perm load 0.9	-45 deg	1b	1161	21022	862	31	459 21054,46
39	752	42	1300	39 Perm load 0.9	-45 deg	3	4778	27138	888	110	594 27555,44
40	752	28	866	40 Perm load 0.9	-45 deg	4	962	21265	881	27	464 21287,1
41	752	28	866	41 Perm load 0.9	-45 deg	0	0	0	0	0	0

samenvatting

Mast	Bijlage	Perm load	Wind	Loadcase	M _{topp}	M _{max}	N	V _{topp}	V _{max}	
3 WZ400-117-01		Perm load 0 deg	1a	3	1300	26959	1176	1176	42	582
12 WZ400-117-01		Perm load 90 deg	1a	3	0	33107	1139	0	757	
14 WZ400-117-01		Perm load 90 deg	1a	3	0	33678	1172	0	738	
28 WZ400-117-01		Perm load 45 deg	1a	4	8721	25248	855	218	575	

WZ400-10 TOWER (rev 6.0, date: 05-09-2011)

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase Attachment point

AHEAD	BACK			
	[N]	[N]	[N]	[N]
1a	380CF1 20683	69972	132902	20683
Wind_10_380CF2 20695	69594	132721	20695	69594
Permner 380CF3 20709	69125	132523	20709	69125
Wind angl/GW / oppa2095	9433	17592	2095	9433
Comp. gl 5610	18878	36057	5610	18878
1b	380CF1 21294	76841	151831	21294
Wind_20_380CF2 21296	76755	151836	21296	76755
Permner 380CF3 21297	76647	151847	21297	76647
Wind angl/GW / oppa2775	10001	19651	2775	10001
Comp. gl 5747	20378	40315	5747	20378
3	380CF1 24206	82332	158739	24206
WindHie_380CF2 24214	82041	158652	24214	82041
Permner 380CF3 24224	81678	158562	24224	81678
Wind angl/GW / oppa4555	15123	28235	4555	15123
Comp. gl 9340	29873	57067	9340	29873
4	380CF1 23663	75960	149863	23663
Construction/mante 23664	75777	149874	23664	75777
Permner 380CF3 23665	75672	149891	23665	75672
Wind angl/GW / oppa3430	10895	21444	3430	10895
Comp. gl 7060	22249	44069	7060	22249
6	380CF1 23267	72548	145509	23267
Permner 380CF2 23267	72548	145509	23267	72548
Permner 380CF3 23267	72548	145509	23267	72548
Comp. gl 9537	19127	3042	9537	19127
Comp. gl 6308	19750	39612	6308	19750
1a	380CF1 20743	67763	132149	20743
Wind_10_380CF2 20746	67414	132115	20746	67414
Permner 380CF3 20750	67414	132115	20750	67414
Wind angl/GW / oppa2709	8987	17354	2709	8987
Comp. gl 5623	18356	35903	5623	18356
1b	380CF1 21301	75315	151907	21301
Wind_20_380CF2 21302	75275	151917	21302	75275
Permner 380CF3 21302	75275	151917	21302	75275
Wind angl/GW / oppa2777	9902	19653	2777	9902
Comp. gl 5748	20251	40337	5748	20251
3	380CF1 24247	80606	158438	24247
WindHie_380CF2 24249	80482	158440	24249	80482
Permner 380CF3 24252	80225	158442	24252	80225
Wind angl/GW / oppa4576	14472	27966	4576	14472
Comp. gl 9359	29095	56915	9359	29095
4	380CF1 23668	75348	149967	23668
Construction/mante 23668	75209	149973	23668	75209
Permner 380CF3 23669	75259	149994	23669	75259
Wind angl/GW / oppa3431	10801	21458	3431	10801
Comp. gl 7061	22128	44100	7061	22128
1a	380CF1 19841	58186	116415	19841
Wind_10_380CF2 19941	58104	116392	19941	58104
Permner 380CF3 20069	58090	116424	20069	58090
Wind angl/GW / oppa2537	5947	11847	2537	5947
Comp. gl 5416	24027	40920	5416	24027
1b	380CF1 21154	81089	153435	21154
Wind_20_380CF2 21176	80570	153109	21176	80570
Permner 380CF3 21201	79911	152744	21201	79911
Wind angl/GW / oppa2743	10864	20147	2743	10864
Comp. gl 5717	21381	40649	5717	21381
3	380CF1 23535	96655	172448	23535
WindHie_380CF2 23624	96581	169990	23624	96581
Permner 380CF3 23735	94034	167444	23735	94034
Wind angl/GW / oppa4313	21490	34661	4313	21490
Comp. gl 9047	37213	63173	9047	37213
4	380CF1 23640	79841	159926	23640
Construction/mante 23676	79363	159684	23676	79363
Permner 380CF3 23595	78773	159417	23595	78773
Wind angl/GW / oppa3469	11654	21731	3469	11654
Comp. gl 7040	23161	44217	7040	23161
1a	380CF1 19687	56377	1132149	19687
Wind_10_380CF2 19796	56314	1132130	19796	56314
Permner 380CF3 19839	56314	1132115	19839	56314
Wind angl/GW / oppa2514	14843	23770	2514	14843
Comp. gl 5377	25102	42181	5377	25102
1b	380CF1 21118	81945	154021	21118
Wind_20_380CF2 21144	81333	153596	21144	81333
Permner 380CF3 21176	80580	153115		

Wind angl GW / opp2774	9156	17956	2774	9156	-17956	5,548	18,312	0	0	1220,677	5,548	0	18,312
Comp. gl 5701	18659	36867	5701	18659	-36867	11,402	37,318	0	0	1124,54	11,402	0	37,318
6	380C1F1	15721	52192	104680	15721	52192	-104680	0	0	5949,888	31,442	0	104,384
Permaner 380C1F2	15721	52192	104680	15721	52192	-104680	0	0	4906,048	31,442	0	104,384	
Permaner 380C1F3	15721	52192	104680	15721	52192	-104680	0	0	3802,208	31,442	0	104,384	
GW / opp2052	6800	13639	2052	6800	-13639	4,104	13,6	0	0	906,529	4,104	0	13,6
Comp. gl 4257	14113	28307	4257	14113	-28307	8,514	28,226	0	0	850,336	8,514	0	28,226
1a	380C1F1	15691	54064	104671	15691	54064	-104671	0	0	2128,78	8073,024	30,236	37,347
Wind. 10 / 380C1F2	15696	53892	104621	14643	83891	-137260	0	0	1534,03	6475,801	30,339	-32,639	
Permaner 380C1F3	15701	53678	104567	14776	79281	-131365	0	0	30,477	132,959	-26,798	132,959	
Wind angl GW / opp2045	7160	13960	1852	13997	-21874	3,897	21,057	-8,184	0	543,663	1401,774	3,897	-8,184
Comp. gl 4251	14566	28290	4251	14566	-28290	8,229	27,045	-8,644	0	254,998	1109,903	8,229	-8,644
1b	380C1F1	16219	61800	122795	15968	68285	-126625	0	0	-218,31	7414,845	32,187	-3,83
Wind. 20 / 380C1F2	16219	61759	122802	16003	67551	-125957	0	0	148,285	6077,57	32,222	-3,155	
Permaner 380C1F3	16220	61706	122812	16045	66654	-125167	0	0	32,265	128,36	32,265	-2,375	
Wind angl GW / opp2109	7942	15722	2059	9283	-16774	4,164	12,225	-1,052	0	69,884	1147,417	4,164	-1,052
Comp. gl 4366	16232	32276	4314	17754	-33098	8,68	33,986	-0,822	0	-24,249	1020,598	8,68	-0,822
3	380C1F1	19216	67161	131471	18225	91866	-156375	0	0	37,441	159,027	-23,904	159,027
WindHica. 380C1F2	19219	67028	131455	18330	89061	-151995	0	0	37,549	156,089	-20,54	156,089	
Permaner 380C1F3	19222	66861	131443	18467	85588	-147907	0	0	37,689	152,449	-16,464	152,449	
Wind angl GW / opp3026	12879	24770	3026	7610	36322	-59980	0	0	4,364	34,731	7,544	-9,58	
Comp. gl 8014	25790	50286	8014	25790	-50286	15,624	62,112	-9,694	0	-285,973	1864,724	15,624	-9,694
4	380C1F1	18648	61981	123158	18472	67636	-123718	0	0	37,12	129,817	-2,56	129,817
Construction/mainte	18648	61941	123167	18467	67191	-125229	0	0	37,145	129,132	-2,062	129,132	
Wind angl GW / opp2778	9058	17961	2778	9058	-17961	5,517	19,228	-0,592	0	-55,241	4746,73	5,517	-0,592
Comp. gl 5702	18533	36990	5702	18533	-36990	11,711	38,376	-0,398	0	-39,326	1281,503	5,517	-0,592
1a	380C1F1	14684	82412	135359	14684	82412	-135359	0	0	-11,741	1155,687	11,371	-0,398
Wind. 10 / 380C1F2	14778	79223	131291	14778	79223	-131291	0	0	29,368	164,824	0	164,824	
Permaner 380C1F3	14804	75244	125265	14804	75244	-125265	0	0	29,556	158,446	0	158,446	
Wind angl GW / opp1870	12910	20551	1870	12910	-20551	29,808	150,488	0	0	0	5588,056	29,808	0
Comp. gl 4014	21244	35338	4014	21244	-35338	3,74	25,82	0	0	0	1718,061	3,74	25,82
1b	380C1F1	16017	67261	126701	16017	67261	-126701	0	0	0	1270,054	8,028	42,488
Wind. 20 / 380C1F2	16045	65843	125177	16045	65843	-125177	0	0	32,03	134,522	0	134,522	
Permaner 380C1F3	16080	65886	124577	16080	65886	-124577	0	0	32,09	133,286	0	133,286	
Wind angl GW / opp2065	9066	16541	2065	9066	-16541	4,13	18,132	0	0	0	636,442	4,13	18,132
Comp. gl 4324	17515	32994	4324	17515	-32994	8,648	30,03	0	0	0	1051,33	8,648	30,03
3	380C1F1	18374	61741	125066	18374	61741	-125066	0	0	0	1025,27	36,748	17,882
WindHica. 380C1F2	18469	65544	147857	18469	65544	-147857	0	0	36,938	171,088	0	171,088	
Permaner 380C1F3	18592	62587	144489	18592	62587	-144489	0	0	37,184	165,174	0	165,174	
Wind angl GW / opp3652	20511	32099	3652	20511	-32099	7,304	41,022	0	0	0	2730,635	7,304	41,022
Comp. gl 7869	14672	28979	7869	14672	-28979	15,338	69,344	0	0	0	2077,474	15,338	69,344
4	380C1F1	18507	66936	125044	18507	66936	-125044	0	0	0	7630,704	37,014	133,872
Construction/mainte	18528	66390	124666	18528	66390	-124666	0	0	37,056	132,78	0	132,78	
Permaner 380C1F3	18552	65720	124240	18552	65720	-124240	0	0	37,104	131,44	0	131,44	
Wind angl GW / opp2747	9096	18406	2747	9096	-18406	5,494	19,902	0	0	0	1332,339	5,494	19,902
Comp. gl 5676	19647	37169	5676	19647	-37169	11,352	39,294	0	0	0	1182,728	11,352	39,294
1a	380C1F1	14545	87568	142020	15691	54064	-104673	0	0	2128,779	8073,024	30,236	37,347
Wind. 10 / 380C1F2	14643	83891	137260	15696	53892	-104621	0	0	30,236	146,632	32,639	137,783	
Permaner 380C1F3	14776	79281	131365	15701	53678	-104567	0	0	1534,033	6475,801	30,339	-32,639	
Wind angl GW / opp1852	13897	21874	2045	7160	13997	-21874	0	0	991,526	4919,483	30,477	-26,798	
Comp. gl 3978	22485	36934	4251	14566	-28290	3,897	21,057	-8,184	0	543,663	1401,774	3,897	-8,184
1b	380C1F1	15968	68285	126625	15968	68285	-126625	0	0	8,229	27,045	8,229	-8,644
Wind. 20 / 380C1F2	16003	67551	125957	16219	61759	-122802	0	0	218,31	7414,845	32,187	-3,83	
Permaner 380C1F3	16045	66654	125187	16220	61706	-122812	0	0	148,285	6077,57	32,222	-3,155	
Wind angl GW / opp2055	9283	16774	2109	7942	-15722	4,164	12,225	-1,052	0	69,884	1147,417	4,164	-1,052
Comp. gl 4314	17754	-33098	4314	17754	-33098	8,68	33,986	-0,822	0	24,249	1020,598	8,68	-0,822
3	380C1F1	18225	91866	156375	18225	91866	-156375	0	0	37,441	159,027	-23,904	159,027
WindHica. 380C1F2	18330	89061	151995	18330	89061	-151995	0	0	37,549	156,089	-20,54	156,089	
Permaner 380C1F3	18467	85588	147907	18467	85588	-147907	0	0	37,689	152,449	-16,464	152,449	
Wind angl GW / opp3618	10170	18553	2776	9058	-17961	5,517	19,228	-0,592	0	4,364	34,731	7,544	-9,58
0 Comp. gl	7610	36322	59980	8014	25790	-50286	0	0	15,624	62,112	9,694	62,112	
4	380C1F1	18472	67636	123718	18472	67636	-123718	0	0	37,12	129,817	-2,56	129,817
Construction/mainte	18467	67191	125229	18467	67191	-125229	0	0	37,145	129,132	-2,062	129,132	
Permaner 380C1F3	18527	66400	124673	18527	66400	-124673	0	0	37,175	128,29	-1,493	128,29	
Wind angl GW / opp2741	10170	18553	2776	9058	-17961	5,517	19,228	-0,592	0	39,326	1281,503	5,517	-0,592
Comp. gl 5669	19843	37288	5702	18533	-36990	11,711	38,376	0,398	0	-11,741	1155,687	11,371	-0,398
[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a	380C1F1	20683	69972	132902	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind. 10 / 380C1F2	20695	69594	132721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F3	20709	69125	132523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl GW / opp2695	9433	17592	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comp. gl 5610	18878	36057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1b	380C1F1	21294	76841	151831	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind. 20 / 380C1F2	21296	76755	151836	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F3	21297	76447	151847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl GW / opp2775	10001	19651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comp. gl 5747	20378	40315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	380C1F1	24206	82332	158739	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WindHica. 380C1F2	24214	82041	158652	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F3	24224	81678	158562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl GW / opp4555	15123	28235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comp. gl 9340	22873	57067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	380C1F1	23663	75860	149863	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construction/mainte	23664	75777	149874	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F3	23665	75672	149891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl GW / opp3430	10865	21444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comp. gl 7080	22249	44069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	380C1F1	23267	72548	145509	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F2	23267	72548	145509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F3	23267	72548	145509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GW / opp3042	9537	19127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comp. gl 6308	19750	39612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1a	380C1F1	20743	67763	132149	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind. 10 / 380C1F2	20746	67608	132130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner 380C1F3	20750	67414	132115	0	0	0							

Wind angl/GW / oppa2027	7680	14077	0	0	0
Comp. gl 4233	15152	28583	0	0	0
1b 380C1F1 16209	62360	122787	0	0	0
Wind_20 380C1F2 16211	62367	122779	0	0	0
Permaner 380C1F3 16213	62151	122774	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2107	8050	15737	0	0	0
Comp. gl 4364	16366	32269	0	0	0
3 380C1F1 19161	69055	132111	0	0	0
WindHica_380C1F2 19172	68730	131956	0	0	0
Permaner 380C1F3 19185	68329	131788	0	0	0
Wind angl/GW / oppa3902	13581	25143	0	0	0
Comp. gl 7991	28617	50536	0	0	0
4 380C1F1 18641	62516	123099	0	0	0
Construction/mainte 18642	62428	123101	0	0	0
Permaner 380C1F3 18644	62318	123107	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2774	9156	17956	0	0	0
Comp. gl 5701	18659	36867	0	0	0
6 380C1F1 15721	52192	104680	0	0	0
Permaner 380C1F2 15721	52192	104680	0	0	0
Permaner 380C1F3 15721	52192	104680	0	0	0
GW / oppa2052	6800	13639	0	0	0
Comp. gl 4257	14113	28307	0	0	0
1a 380C1F1 15691	54064	104673	0	0	0
Wind_10 380C1F2 15696	53892	104621	0	0	0
Permaner 380C1F3 15701	53678	104567	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2045	7160	13690	0	0	0
Comp. gl 4251	14560	28290	0	0	0
1b 380C1F1 16219	61800	122795	0	0	0
Wind_20 380C1F2 16219	61759	122802	0	0	0
Permaner 380C1F3 16220	61706	122812	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2109	7942	15722	0	0	0
Comp. gl 4366	16232	32276	0	0	0
3 380C1F1 19216	67161	131471	0	0	0
WindHica_380C1F2 19219	67028	131455	0	0	0
Permaner 380C1F3 19222	66861	131443	0	0	0
Wind angl/GW / oppa3926	12879	24770	0	0	0
Comp. gl 8014	25790	50286	0	0	0
4 380C1F1 18648	61981	123158	0	0	0
Construction/mainte 18648	61941	123167	0	0	0
Permaner 380C1F3 18648	61890	123180	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2778	9058	17961	0	0	0
Comp. gl 5702	18533	36890	0	0	0
1a 380C1F1 14684	82412	135359	0	0	0
Wind_10 380C1F2 14778	79223	131291	0	0	0
Permaner 380C1F3 14804	75244	126295	0	0	0
Wind angl/GW / oppa1870	12910	23551	0	0	0
Comp. gl 4014	21244	35338	0	0	0
1b 380C1F1 16017	67261	125701	0	0	0
Wind_20 380C1F2 16045	66643	125177	0	0	0
Permaner 380C1F3 16080	65886	124577	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2065	9066	16541	0	0	0
Comp. gl 4324	17515	32894	0	0	0
3 380C1F1 18374	87941	150664	0	0	0
WindHica_380C1F2 18469	85544	147857	0	0	0
Permaner 380C1F3 18592	82587	144489	0	0	0
Wind angl/GW / oppa3652	20511	32699	0	0	0
Comp. gl 7869	34672	58078	0	0	0
4 380C1F1 18507	66936	125044	0	0	0
Construction/mainte 18528	66390	124666	0	0	0
Permaner 380C1F3 18552	65720	124240	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2747	9996	18406	0	0	0
Comp. gl 5676	19647	37169	0	0	0
1a 380C1F1 14545	87568	142020	0	0	0
Wind_10 380C1F2 14643	83891	137260	0	0	0
Permaner 380C1F3 14776	79281	131365	0	0	0
Wind angl/GW / oppa1852	13897	21874	0	0	0
Comp. gl 3978	22485	36934	0	0	0
1b 380C1F1 15868	68285	126625	0	0	0
Wind_20 380C1F2 16003	67551	125957	0	0	0
Permaner 380C1F3 16045	66654	125187	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2055	9283	16774	0	0	0
Comp. gl 4314	17754	33098	0	0	0
3 380C1F1 18225	91866	155375	0	0	0
WindHica_380C1F2 18330	89061	151995	0	0	0
Permaner 380C1F3 18467	85588	147907	0	0	0
Wind angl/GW / oppa3618	21852	34350	0	0	0
0 Comp. gl 7610	36322	59980	0	0	0
4 380C1F1 18472	67836	125718	0	0	0
Construction/mainte 18497	67191	125229	0	0	0
Permaner 380C1F3 18527	66400	124673	0	0	0
Wind angl/GW / oppa2741	10170	18553	0	0	0
Comp. gl 5669	19843	37288	0	0	0

WZ400-10

Table with 2 columns: 'Hoogte mast' and 'Hoogte onderste stroomdraad (F3)'. Values include 67 m, 37 m, 0,57 m, 66,43 m, 0 m, 47 m, 37 m, 2,075 m.

Table with 2 columns: 'Uit mast' and 'Uit lijnen'. Values include 1003, 148, 4023, 110, 210, 745, 7387, 34458.

Table with 2 columns: 'Belastingen uit lijnen' and 'Belasting uit mast'. Columns include M_max, M_min, N, V_max, V_min, N, V, M.

Table with 10 columns: 'regel', 'Loadcase', 'M_max', 'N', 'V_max', 'V_min', 'Totaal moment', 'M langs max M dwars min M', 'V langs max V dwars min M tot max', 'N min'. Includes rows for 1 Perm load 1.2, 2 Perm load 1.2, etc.

WZ400-10 TOWER (rev 6.0, date: 05-1 Appendix O2)
Loadcases for tower deflection analyses (Serviceability limit state)
Loadcase according to 50341-3-15

Table with 10 columns: 'AHEAD', 'BACK', 'Total', 'Dwars', 'Langs'. Rows include 1a, 1b, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Belastingen op mastvoet, per lijn

Table with 6 columns: 'M_max', 'M_min', 'N', 'V_max', 'V_min'. Rows correspond to load cases 1a through 19.

Belasting op mastvoet, belastingseval

Table with 6 columns: 'M_max', 'M_min', 'N', 'V_max', 'V_min'. Rows correspond to load cases 1a through 19.

Hoogte mast	Ber & bijlage	67 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		37 m
Hoogte		66,6 m
Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast		0,759 m
Blikkenraad = GW / H _{max}	0,57 m =	66,6 m
1e travee - 380C1F3 F2 +	10 m =	57 m
2e travee - 380C1F3 F3 +	10 m =	47 m
3e travee - 380C1F3	37 m =	0 m
Passieve lijn = Comp F3	7,5 m =	29,5 m
		2,075 m

Belastingen uit lijnen						
	M _{topp}	M _{max}	N	V _{topp}	V _{max}	
Perm load 1,2	0	0	0	0	0	0
45 deg	1a	1096	21535	134	37	456
	1b	1205	22404	139	41	476
	3	1267	34528	255	111	731
	4	1371	22877	161	46	485
	6	1183	21147	152	40	449
90 deg	1a	1574	37313	124	53	783
	1b	1225	24156	138	42	512
	3	3338	40260	251	113	849
	4	1381	24481	160	47	519
-45 deg	1a	12656	30031	129	279	635
	1b	1754	23348	138	52	495
	3	5442	37600	233	155	797
	4	1725	23735	160	54	504
Perm load 0,9	0 deg	0	0	0	0	0
	1a	883	17817	101	30	377
	1b	964	18176	106	33	386
	3	3119	31172	223	106	659
	4	1159	19030	128	39	404
	6	846	15202	103	29	323
45 deg	1a	-12553	26805	97	-244	560
	1b	3	490	3403	221	53
	4	603	19938	127	28	422
90 deg	1a	1472	35935	81	50	746
	1b	70,7	208,032	0	0	0
	3	3200	37341	218	108	786
	4	1175	20806	127	40	441
-45 deg	1a	14948	27314	96	325	577
	1b	1877	19281	105	51	409
	3	5847	34547	220	102	731
	4	1735	19986	127	51	424

Belasting uit mast			
N	V	M	4614
1003	148	28	805
1003	42	1298	805
1003	28	805	805
1003	148	4614	4614
1003	28	805	805
1003	42	1298	1298
1003	28	805	805
752	148	4614	4614
752	28	805	805
752	42	1298	1298
752	28	805	805
752	148	4614	4614
752	28	805	805
752	42	1298	1298
752	28	805	805
752	148	4614	4614
752	28	805	805
752	42	1298	1298
752	28	805	805

Total										
regul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perm load 1.2	0 deg	45 deg	90 deg	0 deg	45 deg	90 deg	0 deg	45 deg	90 deg	0 deg
1	5710	21535	1137	185	456	22278,76	1			
2	2070	22404	1142	69	476	22499,37	2			
3	4565	34528	1258	152	731	34828,57	3	x		
4	2236	22877	1164	74	485	22986,37	4			
5							5			
6							6			
7	13206	32843	1132	292	724	35398,17	7			
8	1292	23909	1141	50	513	23944,12	8			
9	2098	38340	1256	99	818	38392,92	9			
10	1641	24302	1163	59	522	24357,79	10			
11							11			
12	1574	41927	1127	53	931	41956,87	12	x		
13	1225	25021	1141	42	540	25051,02	13		x	
14	3338	41558	1254	113	890	41691,36	14			x
15	1381	25346	1163	47	546	25384	15			
16							16			
17	15919	33294	1132	384	740	36093,78	17			
18	2366	23959	1141	72	515	24075,76	18			
19	6359	38377	1256	185	828	39097,97	19			
20	2337	24347	1163	73	523	24458,64	20			
21							21			
22	5497	17817	853	178	377	18645,95	22			
23	1830	18176	858	60	386	18268,07	23			
24	4416	31172	975	147	659	31483,37	24			
25	2024	19030	880	67	404	19137,38	25			
26							26			
27							27			
28	15815	30967	849	349	665	33972,95	28			
29	704	19835	857	35	427	19847,01	29			
30	1408	25221	973	82	752	25248,85	30			
31	1215	20549	880	48	442	20585,31	31			
32							32			
33	1472	40209	843	50	894	40235,47	33			
34	959	21075	856	34	456	21098,38	34			
35	3200	38639	970	108	828	38770,89	35			
36	1175	21671	879	40	468	21702,48	36			
37							37			
38	18211	30577	848	430	682	35589,11	38	x		
39	2489	19892	857	71	429	20047,38	39			
40	6765	35465	973	191	760	36103,94	40			
41	2347	20597	880	71	447	20730,66	41			
Max	18211	41927	1258	430	931	41957				

samenvatting									
Mast	Bijlage	Perm load 0 deg	Loadcase	M _{topp}	M _{max}	N	V _{topp}	V _{max}	Totaal moment
3 WZ400+117A-AM		0 deg	1a	4565	34528	1258	152	731	34828,57
12 WZ400+117A-AM		0 deg	1a	1574	41927	1127	53	931	41956,87
18 WZ400+117A-AM		0 deg	1a	18211	30577	848	430	682	35589,11

WZ400A+10 TOWER (rev 8.0, date: 22-09-2010)

Loadcase for tower (Wind direction)

Loadcase axes direction

AHEAD	IN		BACK	
	IN	IN	IN	IN
1a	380C1F1/3802055	70457	137541	70457
Perm load 1.2	380C1F2/3802057	69654	136873	69654
Permanent	380C1F3/3802065	69667	136107	69667
Wind angle 0 GR / ogge	2662	9796	1889	9796
Comp. g	5578	18864	37462	
1b	380C1F1/3802120	72977	153790	72977
Wind -0,9 deg	380C1F2/3802120	72979	153790	72979
Permanent	380C1F3/3802128	72754	153794	72754
Wind angle 0 GR / ogge	2774	9509	19910	2774
Comp. g	5746	19348	40334	
3	380C1F1/3802043	104208	210117	104208
Wind -0,1 deg	380C1F2/3802050	104016	210079	104016
Permanent	380C1F3/3803537	103650	210408	103650
Wind angle 0 GR / ogge	10787	26780	54943	10787
Comp. g	5028	15951	32677	
4	380C1F1/3802436	73760	156468	73760
Constructief	380C1F2/3802437	73665	155476	73665
Permanent	380C1F3/3802439	73546	155489	73546
Wind angle 0 GR / ogge	3068	10784	22842	3068
Comp. g	7412	21973	46464	
6	380C1F1/3802387	68714	147358	68714
Permanent	380C1F2/3802387	68714	147358	68714
Wind angle 0 GR / ogge	3042	9033	19370	3042
Comp. g	6338	18706	40115	
1a	380C1F1/3802062	67118	139058	67118
Wind -10,0 deg	380C1F2/3802076	65676	134001	65676
Permanent	380C1F3/3802084	66130	134814	66130
Wind angle 4 GR / ogge	2690	9102	17936	2690
Comp. g	5068	16981	36618	
1b	380C1F1/3802129	72551	153812	72551
Wind -0,9 deg	380C1F2/3802129	72490	153820	72490
Permanent	380C1F3/3802130	72414	153833	72414
Wind angle 4 GR / ogge	2776	9428	19903	2776
Comp. g	5747	16246	40842	
3	380C1F1/3803538	103003	210039	103003
Wind -0,1 deg	380C1F2/3803571	102877	210046	102877
Permanent	380C1F3/3803574	102664	210033	102664
Wind angle 4 GR / ogge	10774	26383	54949	10774
Comp. g	21786	52709	110823	
4	380C1F1/3802431	73248	160221	73248
Constructief	380C1F2/3802431	73290	159533	73290
Permanent	380C1F3/3802432	73215	159550	73215
Wind angle 4 GR / ogge	3607	10709	22948	3607
Comp. g	7413	21976	46462	
1a	380C1F1/3801838	124073	250636	124073
Wind -10,0 deg	380C1F2/3801890	118866	197393	118866
Permanent	380C1F3/3801937	119132	198094	119132
Wind angle 0 GR / ogge	2485	26027	26878	2485
Comp. g	6154	31992	65370	
1b	380C1F1/3802106	79033	157027	79033
Wind -0,9 deg	380C1F2/3802109	79336	156938	79336
Permanent	380C1F3/3802119	77413	155794	77413
Wind angle 9 GR / ogge	2724	10748	20926	2724
Comp. g	5698	20776	41529	
3	380C1F1/3804065	123071	250906	123071
Wind -0,1 deg	380C1F2/3804370	122905	250906	122905
Permanent	380C1F3/3804328	118007	224416	118007
Wind angle 9 GR / ogge	10954			

Wind angl/GW / opp2775	8662	18188	2775	8662	-18188	5,55	17,324	0	0	1155,046	5,55	0	17,324	
Comp. gl 5701	17660	37345				5,701	17,66	37,345	1101,678	532,7996	5,701	37,345	17,66	
6	380CF1F1	15721	49434	106011	15721	49434	-106011	0	0	5635,476	31,442	0	98,868	
Permaner 380CF2	15721	49434	106011	15721	49434	-106011	0	0	4646,796	31,442	0	98,868		
Permaner 380CF3	15721	49434	106011	15721	49434	-106011	0	0	3658,116	31,442	0	98,868		
GW / opp2052	6441	13813	2052	6441	-13813	4,104	12,882	0	0	858,8662	4,104	0	12,882	
Comp. gl 4257	13367	29666				4,257	13,367	29,666	845,647	403,1598	4,257	29,666	13,367	
1a	380CF1F1	15681	51673	105198	15681	51673	-105198	0	0	2104,67	7075,677	30,249	36,024	
Wind, 10 / 380CF2	15687	51465	106112	14665	79514	-136382	0	0	-1516,69	6156,013	30,352	-32,27	130,979	
Permaner 380CF3	15694	51208	106019	14797	75160	-132520	0	0	-980,537	4675,616	30,491	-26,501	126,368	
Wind angl/GW / opp2043	6874	13917	1855	13161	-22006	3,898	20,035	-8,089	-537,352	1333,884	3,898	-8,089	20,035	
Comp. gl 4249	13902	29691				4,249	13,902	29,691	846,3845	418,9357	4,249	29,691	13,902	
1b	380CF1F1	16218	58653	124362	15976	64778	-128204	0	0	-218,994	7035,567	32,194	-3,842	123,431
Wind, 20 / 380CF2	16218	58603	124366	16010	64081	-127542	0	0	-149,272	5766,148	32,228	-3,176	122,684	
Permaner 380CF3	16219	58541	124374	16051	63227	-126778	0	0	-88,948	4905,416	32,27	-2,404	121,768	
Wind angl/GW / opp2109	7544	15925	2057	8605	-16070	4,166	16,349	-1,045	-49,4194	1089,236	4,166	-1,045	16,349	
Comp. gl 4366	15403	32687				4,366	15,403	32,687	964,2665	463,448	4,366	32,687	15,403	
3	380CF1F1	19209	63980	133241	18249	87128	-156906	0	0	-1349,02	8613,156	37,458	-23,667	151,108
WindHice, 380CF2	19213	63620	133206	18353	84478	-153553	0	0	-956,309	6970,006	37,566	-20,347	148,298	
Permaner 380CF3	19218	63620	133173	18488	81196	-149490	0	0	-404,062	5358,192	37,706	-16,326	144,816	
Wind angl/GW / opp3923	12329	25138	3623	20729	-34628	7,546	33,058	-9,49	-630,421	2201,77	7,546	-9,49	33,058	
Comp. gl 8011	24589	50965				8,011	24,589	50,965	1503,468	741,9983	8,011	50,965	24,589	
4	380CF1F1	18647	58821	124723	18478	64373	-127328	0	0	-148,485	7022,058	37,125	-2,605	123,194
Construction/mainte	18647	58774	124731	18503	63757	-126843	0	0	-99,264	5758,957	37,15	-2,112	122,531	
Permaner 380CF3	18648	58713	124742	18531	63001	-126289	0	0	-57,239	4503,418	37,179	-1,547	121,714	
Wind angl/GW / opp2775	8600	18190	2742	8652	-18786	5,517	18,252	-0,596	-39,5923	1216,668	5,517	-0,596	18,252	
Comp. gl 5702	17581	37358				5,702	17,581	37,358	1102,061	530,4712	5,702	37,358	17,581	
1a	380CF1F1	14654	79867	138862	14654	79867	-138862	0	0	9104,838	29,308	0	159,734	
Wind, 10 / 380CF2	14749	76687	134564	14749	76687	-134564	0	0	7208,578	29,498	0	153,374		
Permaner 380CF3	14677	72714	126275	14677	72714	-126275	0	0	29,754	145,428	0	0	145,428	
Wind angl/GW / opp1866	2565	21161	1866	12655	-21161	3,132	25,13	0	0	1672,218	3,732	0	25,13	
Comp. gl 4006	20558	36214				4,006	20,558	36,214	1068,313	614,7735	4,006	36,214	20,558	
1b	380CF1F1	16007	64151	127607	16007	64151	-127607	0	0	7313,214	32,014	0	128,302	
Wind, 20 / 380CF2	16037	63524	127036	16037	63524	-127036	0	0	5971,256	32,074	0	127,048		
Permaner 380CF3	16073	62756	126383	16073	62756	-126383	0	0	4643,944	32,146	0	125,512		
Wind angl/GW / opp2063	8673	16820	2063	8673	-16820	4,126	17,346	0	0	1155,426	4,126	0	17,346	
Comp. gl 4322	16695	33383				4,322	16,695	33,383	984,7895	501,4707	4,322	33,383	16,695	
3	380CF1F1	18342	64746	153980	18342	64746	-153980	0	0	9651,044	36,084	0	169,452	
WindHice, 380CF2	18440	62341	150900	18440	62341	-150900	0	0	7740,054	36,88	0	164,682		
Permaner 380CF3	18566	79371	147305	18566	79371	-147305	0	0	5873,454	37,132	0	158,742		
Wind angl/GW / opp3644	19917	33572	3644	19917	-33572	7,288	39,834	0	0	2051,704	7,288	0	39,834	
Comp. gl 7657	59368	59368				7,657	33,468	59,368	1751,112	1003,194	7,657	59,368	33,468	
4	380CF1F1	18500	63819	126890	18500	63819	-126890	0	0	7275,366	37	0	127,638	
Construction/mainte	18522	63265	126476	18522	63265	-126476	0	0	5946,91	37,044	0	126,53		
Permaner 380CF3	18547	62582	126006	18547	62582	-126006	0	0	4631,068	37,094	0	125,164		
Wind angl/GW / opp2746	9546	18991	2746	9546	-18991	5,492	19,992	0	0	1272,45	5,492	0	19,992	
Comp. gl 5674	18707	37694				5,674	18,707	37,694	1111,973	563,6301	5,674	37,694	18,707	
1a	380CF1F1	14568	82988	143122	15681	51673	-106198	0	0	30,249	134,661	36,924	134,661	
Wind, 10 / 380CF2	14605	79514	136382	15687	51465	-106112	0	0	1516,69	6156,013	30,352	32,27	130,979	
Permaner 380CF3	14797	75160	132520	15694	51208	-106019	0	0	980,537	4675,616	30,491	-26,501	126,368	
Wind angl/GW / opp1855	13161	22006	2043	6874	-13917	3,898	20,035	8,089	537,3523	1333,884	3,898	8,089	20,035	
Comp. gl 3984	21310	37236				3,984	21,310	37,236	1098,462	636,9118	3,984	37,236	21,310	
1b	380CF1F1	15976	58653	124362	15976	64778	-128204	0	0	218,994	7035,567	32,194	3,842	123,431
Wind, 20 / 380CF2	16010	64081	127542	16010	64081	-127542	0	0	149,272	5766,148	32,228	-3,176	122,684	
Permaner 380CF3	16051	63227	126778	16219	58541	-124374	0	0	88,948	4905,416	32,27	-2,404	121,768	
Wind angl/GW / opp2057	8905	16970	2109	7544	-15925	4,166	16,349	-1,045	69,41935	1089,226	4,166	-1,045	16,349	
Comp. gl 4316	16842	33115				4,316	16,842	33,115	988,0925	505,7947	4,316	33,115	16,842	
3	380CF1F1	18249	87128	156908	19209	63980	-133241	0	0	1349,019	8613,156	37,458	-23,667	151,108
WindHice, 380CF2	18353	84478	153553	19213	63820	-133206	0	0	956,309	6970,006	37,566	-20,347	148,298	
Permaner 380CF3	18488	81196	149490	19218	63620	-133173	0	0	404,062	5358,192	37,706	-16,326	144,816	
Wind angl/GW / opp3623	12329	25138	3623	20729	-34628	7,546	33,058	-9,49	630,4207	2201,77	7,546	-9,49	33,058	
0 Comp. gl	7620	34471	60580			7,62	34,471	60,58	1787,11	1032,706	7,62	60,58	34,471	
4	380CF1F1	18478	64373	127328	18647	58821	-124723	0	0	148,485	7022,058	37,125	-2,605	123,194
Construction/mainte	18503	63757	126476	18503	63757	-126476	0	0	99,264	5758,957	37,15	-2,112	122,531	
Permaner 380CF3	18531	63001	126289	18648	58713	-124742	0	0	57,239	4503,418	37,179	-1,547	121,714	
Wind angl/GW / opp2742	8652	18786	2775	8600	-18190	5,517	18,252	-0,596	39,59228	1216,668	5,517	-0,596	18,252	
Comp. gl 5670	18828	37772				5,67	18,828	37,772	1114,274	567,1913	5,67	37,772	18,828	
1a	380CF1F1	20699	65977	134441	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wind, 10 / 380CF2	20708	65654	134296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Permaner 380CF3	20720	65253	134139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wind angl/GW / opp2698	8969	17762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Comp. gl 5614	17812	36486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1b	380CF1F1	21296	72727	153795	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wind, 20 / 380CF2	21297	72651	153801	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Permaner 380CF3	21299	72555	153811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wind angl/GW / opp2775	8462	19904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Comp. gl 5747	19288	40837	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	380CF1F1	24217	77768	160718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
WindHice, 380CF2	24223	77516	160550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Permaner 380CF3	24231	77203	160550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wind angl/GW / opp4560	14234	28537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Comp. gl 9345	28197	57771	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	380CF1F1	23654	71801	151809	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Construction/mainte	23665	71727	151819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Permaner 380CF3	23666	71634	151835	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wind angl/GW / opp3430	10310	21723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Comp. gl 7080	21062	44641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	380CF1F1	23267	68714	147358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Permaner 380CF2	23267	68714	147358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Permaner 380CF3	23267	68714	147358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GW / opp3042	9033	19370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Comp. gl 6308	18706	40115	0	0	0	0								

Comp. gl	4238	14265	28881	0	0	0
1b	380C1F1	16211	59002	124364	0	0
Wind_20	380C1F2	16213	58921	124359	0	0
Permaner	380C1F3	16215	58819	124356	0	0
Wind angl/GW / oppa	2107	7611	15936	0	0	0
Comp. gl	4365	15487	32685	0	0	0
3	380C1F1	19175	65151	133662	0	0
WindHice	380C1F2	19194	64874	133539	0	0
Permaner	380C1F3	19194	64530	133405	0	0
Wind angl/GW / oppa	3908	12761	25379	0	0	0
Comp. gl	7997	25101	51130	0	0	0
4	380C1F1	18642	59156	124693	0	0
Construction/mainte	18644	59079	124696	0	0	0
Permaner	380C1F3	18645	58982	124703	0	0
Wind angl/GW / oppa	2775	8662	18188	0	0	0
Comp. gl	5701	17660	37345	0	0	0
6	380C1F1	15721	49434	106011	0	0
Permaner	380C1F3	15721	49434	106011	0	0
Permaner	380C1F3	15721	49434	106011	0	0
GW / oppa	2052	6441	13813	0	0	0
Comp. gl	4257	13367	28666	0	0	0
1a	380C1F1	15681	51673	106198	0	0
Wind_10	380C1F2	15687	51465	106112	0	0
Permaner	380C1F3	15694	51208	106019	0	0
Wind angl/GW / oppa	2043	6874	13917	0	0	0
Comp. gl	4249	13902	28691	0	0	0
1b	380C1F1	16218	58603	124362	0	0
Wind_20	380C1F2	16218	58603	124366	0	0
Permaner	380C1F3	16219	58541	124374	0	0
Wind angl/GW / oppa	2109	7544	15925	0	0	0
Comp. gl	4366	15403	32687	0	0	0
3	380C1F1	19209	63980	133241	0	0
WindHice	380C1F2	19213	63820	133206	0	0
Permaner	380C1F3	19218	63620	133173	0	0
Wind angl/GW / oppa	3923	12329	25138	0	0	0
Comp. gl	8011	24589	50965	0	0	0
4	380C1F1	18647	58821	124723	0	0
Construction/mainte	18647	58774	124731	0	0	0
Permaner	380C1F3	18648	58713	124742	0	0
Wind angl/GW / oppa	2775	8600	18190	0	0	0
Comp. gl	5702	17581	37358	0	0	0
1a	380C1F1	14654	79667	139862	0	0
Wind_10	380C1F2	14749	76687	134564	0	0
Permaner	380C1F3	14877	72714	129275	0	0
Wind angl/GW / oppa	1866	12565	21161	0	0	0
Comp. gl	4006	20558	36214	0	0	0
1b	380C1F1	16007	64151	127607	0	0
Wind_20	380C1F2	16037	63524	127038	0	0
Permaner	380C1F3	16073	62756	126383	0	0
Wind angl/GW / oppa	2063	8673	16820	0	0	0
Comp. gl	4322	16695	33383	0	0	0
3	380C1F1	18342	64746	153890	0	0
WindHice	380C1F2	18440	62341	150900	0	0
Permaner	380C1F3	18566	79371	147305	0	0
Wind angl/GW / oppa	3644	19917	33572	0	0	0
Comp. gl	7657	33468	59360	0	0	0
4	380C1F1	18900	63819	126890	0	0
Construction/mainte	18522	63265	126476	0	0	0
Permaner	380C1F3	18547	62582	126006	0	0
Wind angl/GW / oppa	2746	9546	18691	0	0	0
Comp. gl	5674	18707	37694	0	0	0
1a	380C1F1	14568	82988	143122	0	0
Wind_10	380C1F2	14665	79514	138382	0	0
Permaner	380C1F3	14797	75160	132520	0	0
Wind angl/GW / oppa	1855	13161	22006	0	0	0
Comp. gl	3984	21310	37236	0	0	0
1b	380C1F1	15976	64778	129204	0	0
Wind_20	380C1F2	16010	64081	127542	0	0
Permaner	380C1F3	16051	63227	126778	0	0
Wind angl/GW / oppa	2057	8805	16970	0	0	0
Comp. gl	4316	16842	33515	0	0	0
3	380C1F1	18249	67128	156908	0	0
WindHice	380C1F2	18353	64478	153553	0	0
Permaner	380C1F3	18488	81196	149499	0	0
Wind angl/GW / oppa	3623	20729	34628	0	0	0
Comp. gl	7620	34471	60980	0	0	0
4	380C1F1	18478	64373	127328	0	0
Construction/mainte	18503	63757	126843	0	0	0
Permaner	380C1F3	18531	63001	126289	0	0
Wind angl/GW / oppa	2742	9652	18786	0	0	0
Comp. gl	5670	18828	37772	0	0	0

Hoogte mast	Ber & bijlage	67 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		37 m
Hoogte		
Bijkendraad - GW / C ₁₀₀ -	0,57 m =	66,43 m
1e traverse - 380CF1 F2	5 m =	0 m
2e traverse - 380CF1 F3 +	10 m =	47 m
3e traverse - 380CF3	37 m =	0 m
Passieve lijn - Comp C. F3	7,5 m =	29,5 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast

0,759 m

0 m

0 m

2,075 m

Uit mast	Uit lijnen						
SLS	SLS						
N	V	M	Nmin	Nmax	Vmax	Mingsuma	Mdwaarsmax
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1003	148	4014	106	155	667	8232	31599

Belastingen uit lijnen

0 deg	45 deg	90 deg	-45 deg
la	la	la	la
lb	lb	lb	lb
M _{top}	M _{top}	M _{top}	M _{top}
M _{max}	M _{max}	M _{max}	M _{max}
N	N	N	N
V _{top}	V _{top}	V _{top}	V _{top}
V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}
836	836	836	836
99	99	99	99
3076	3076	3076	3076

Belasting uit mast

0 deg	45 deg	90 deg	-45 deg
la	la	la	la
lb	lb	lb	lb
M _{top}	M _{top}	M _{top}	M _{top}
M _{max}	M _{max}	M _{max}	M _{max}
N	N	N	N
V _{top}	V _{top}	V _{top}	V _{top}
V _{max}	V _{max}	V _{max}	V _{max}
836	836	836	836
99	99	99	99
3076	3076	3076	3076

regel

1 Perm load 1.2	2 Perm load 1.2	3 Perm load 1.2	4 Perm load 1.2	5	6 Perm load 1.2	7 Perm load 1.2	8 Perm load 1.2	9 Perm load 1.2	10	11 Perm load 1.2	12 Perm load 1.2	13 Perm load 1.2	14 Perm load 1.2	15	16 Perm load 1.2	17 Perm load 1.2	18 Perm load 1.2	19 Perm load 1.2	
0 deg	0 deg	0 deg	0 deg	0 deg	45 deg	45 deg	45 deg	45 deg	90 deg	90 deg	90 deg	90 deg	90 deg	-45 deg	-45 deg	-45 deg	-45 deg	-45 deg	
la	lb	la	lb	la	lb	la	lb	la	lb	la	lb	la	lb	la	lb	la	lb	la	
Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Totaal moment	M langs max M dwars min M tot max	N min	M langs max M dwars min M tot max	N min	M langs max M dwars min M tot max	N min	M langs max M dwars min M tot max	N min	M langs max M dwars min M tot max	N min	M langs max M dwars min M tot max	N min	
4010	21112	949	130	481	21489,23	1													
4123	22579	953	134	513	22952,23	2													
5613	30887	1031	185	688	31393,11	3													
4213	22306	967	137	507	22700,8	4													
9112	26337	945	208	587	27868,45	5													
3851	23140	952	129	524	23458,52	6													
4263	32798	1029	158	726	33074,14	7													
4034	22827	966	134	517	23180,61	8													
4307	31284	941	140	691	31579,32	9													
4133	23684	952	135	536	24041,76	10													
3665	34675	1028	186	765	35134,35	11													
4218	23336	966	137	528	23744,47	12													
9147	26626	945	283	597	28587,78	13													
6126	32660	1029	214	711	33524,01	14													
3498	22856	966	141	518	23121,74	15													
10407	34675	1031	283	765	35134	16													
941						17													

WZ4000+10 TOWER (rev 8.0, date: 23-Appendix AM2)

Loadcases for tower deflection analyses (Serviceability/limit state)

Loadcase according to 50341-3-15

AHEAD	[N]	[N]	[N]	BACK	[N]
1a	380CF1/17279	58027	117335	17279	58027
Wind_10.c.380CF2/17298	58429	116970	17298	58429	-116970
Permanen 380CF3/17320	57816	116556	17320	57816	-116556
Wind angl GW / oppg2244	8041	15633	2244	8041	-15633
Comp. g/ 4688	15792	31671			
1b	380CF1/17918	63549	134475	17918	63549
Wind_20.380CF2/17919	63485	134478	17919	63485	-134478
Permanen 380CF3/17920	63404	134465	17920	63404	-134465
Wind angl GW / oppg2332	8213	17291	2332	8213	-17291
Comp. g/ 4828	16750	35482			
3	380CF1/27284	84616	176414	27284	84616
Wind-ice_380CF2/27298	84424	176394	27298	84424	-176394
Permanen 380CF3/27303	84182	176378	27303	84182	-176378
Wind angl GW / oppg7709	20637	42599	7709	20637	-42599
Comp. g/ 15603	41147	85989			
4	380CF1/19851	62101	131369	19851	62101
Construct 380CF2/19852	62039	131376	19852	62039	-131376
Permanen 380CF3/19852	61960	131368	19852	61960	-131368
Wind angl GW / oppg2876	8891	18744	2876	8891	-18744
Comp. g/ 5920	18179	38546			
1a	380CF1/17251	56851	116000	17251	56851
Wind_10.c.380CF2/17298	56574	115660	17298	56574	-115660
Permanen 380CF3/17369	56231	115211	17369	56231	-115211
Wind angl GW / oppg2260	7613	15270	2260	7613	-15270
Comp. g/ 4703	15304	31383			
1b	380CF1/17921	63272	134504	17921	63272
Wind_20.380CF2/17922	63232	134511	17922	63232	-134511
Permanen 380CF3/17922	63182	134521	17922	63182	-134521
Wind angl GW / oppg2333	8161	17290	2333	8161	-17290
Comp. g/ 4829	16683	35490			
3	380CF1/27310	83788	176380	27310	83788
Wind-ice_380CF2/27311	83672	176367	27311	83672	-176367
Permanen 380CF3/27313	83525	176400	27313	83525	-176400
Wind angl GW / oppg7714	20369	42597	7714	20369	-42597
Comp. g/ 15608	40805	86033			
4	380CF1/19854	61831	131413	19854	61831
Construct 380CF2/19854	61792	131422	19854	61792	-131422
Permanen 380CF3/19854	61743	131435	19854	61743	-131435
Wind angl GW / oppg2876	8841	18749	2876	8841	-18749
Comp. g/ 5920	18115	38560			
1a	380CF1/16052	94169	160383	16052	94169
Wind_10.c.380CF2/16159	90057	154798	16159	90057	-154798
Permanen 380CF3/16208	84986	147953	16208	84986	-147953
Wind angl GW / oppg2045	15061	24682	2045	15061	-24682
Comp. g/ 4391	24164	41725			
1b	380CF1/17788	67365	136160	17788	67365
Wind_20.380CF2/17808	66913	135836	17808	66913	-135836
Permanen 380CF3/17831	66356	135469	17831	66356	-135469
Wind angl GW / oppg2303	8986	17789	2303	8986	-17789
Comp. g/ 4801	17651	35835			
3	380CF1/26819	96939	184675	26819	96939
Wind-ice_380CF2/26886	95443	183272	26886	95443	-183272
Permanen 380CF3/26966	93005	181644	26966	93005	-181644
Wind angl GW / oppg7567	24507	44936	7567	24507	-44936
Comp. g/ 15461	45750	87759			
4	380CF1/19757	65672	132524	19757	65672
Construct 380CF2/19771	65297	132260	19771	65297	-132260
Permanen 380CF3/19788	64744	132008	19788	64744	-132008
Wind angl GW / oppg2856	9570	19041	2856	9570	-19041
Comp. g/ 5901	18997	38721			
1a	380CF1/15955	98185	165875	15955	98185
Wind_10.c.380CF2/16063	93713	159762	16063	93713	-159762
Permanen 380CF3/16214	88074	152123	16214	88074	-152123
Wind angl GW / oppg2033	15816	29943	2033	15816	-29943
Comp. g/ 4385	25140	43060			
1b	380CF1/17768	67816	136504	17768	67816
Wind_20.380CF2/17790	67314	136123	17790	67314	-136123
Permanen 380CF3/17817	66688	135690	17817	66688	-135690
Wind angl GW / oppg2299	9081	17880	2299	9081	-17880
Comp. g/ 4797	17757	35910			
3	380CF1/26826	94341	181152	27310	83788
Wind-ice_380CF2/26826	96772	184515	27311	83672	-176387
Permanen 380CF3/26917	94733	182630	27313	83525	-176400
Wind angl GW / oppg7548	24967	45349	7714	20369	-42597
Comp. g/ 15439	46283	88127			
4	380CF1/19742	66084	132785	19854	61831
Construct 380CF2/19759	65625	132496	19854	61792	-131422
Permanen 380CF3/19776	65069	132171	19854	61743	-131435
Wind angl GW / oppg2853	9651	19102	2876	8841	-18749
Comp. g/ 5899	19090	38768			

Belastingen op mastvoet, per lijn

M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}
0	6717,678	34,558	0	117,854
0	5492,326	34,596	0	116,858
0	4278,384	34,64	0	115,632
0	1071,734	4,488	0	16,082
934,2945	475,5916	4,688	13,671	15,792
0	7244,586	35,836	0	127,098
0	5967,359	35,838	0	126,97
0	4691,896	35,84	0	126,808
0	1094,719</			

Wind_10_380C1F1	15852	16934	176206	15852	16934	-176206	31,704	33,868	0	0	2171,895	31,704	0	33,868	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	16005	15862	170612	16005	15862	-170612	32,01	31,724	0	0	1727,364	32,01	0	31,724	
Wind angl380C1F3	16201	14575	164011	16201	14575	-164011	32,402	29,15	0	0	2241,803	32,402	0	29,15	
Comp.conr286	4687	48586	4286	4687	48586		8,572	9,374	0	0	446,7965	8,572	0	9,374	
1b	GW / opp2451	585	18411	585	18411		4,902	1,17	0	0	103,5178	4,902	0	1,17	1b 0 1762,073 129,688 0 21,974
Wind_-20_380C1F1	19060	3384	140902	19060	3384	-140902	38,12	6,768	0	0	574,1892	38,12	0	6,768	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	19062	3169	140479	19062	3169	-140479	38,184	6,338	0	0	485,2914	38,184	0	6,338	
Wind angl380C1F3	19128	2912	140006	19128	2912	-140006	38,256	5,824	0	0	494,2695	38,256	0	5,824	
Comp.conr113	937	37122	5113	937	37122		10,226	1,874	0	0	104,8051	10,226	0	1,874	
3	GW / opp1128	3012	60586	11284	3012	-60586	22,568	6,024	0	0	121,2049	22,568	0	6,024	3 0 5003,865 275,718 0 68,564
Wind-Hoc_380C1F1	34469	9459	223266	34469	9459	-223266	68,938	18,918	0	0	1439,097	68,938	0	18,918	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	34559	8860	221984	34559	8860	-221984	69,118	17,72	0	0	1190,81	69,118	0	17,72	
Wind angl380C1F3	34661	8142	220540	34661	8142	-220540	69,322	16,284	0	0	1127,065	69,322	0	16,284	
Comp.conr286	4809	120162	22886	4809	120162		45,772	9,618	0	0	525,6873	45,772	0	9,618	Wind angle: 45 dgr
4	GW / opp3401	586	21677	3401	586	-21677	6,802	1,172	0	0	112,0368	6,802	0	1,172	4 0 1846,824 155,372 0 21,988
Construct380C1F1	22406	3386	144752	22406	3386	-144752	44,812	6,772	0	0	603,9409	44,812	0	6,772	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	22427	3171	144440	22427	3171	-144440	44,854	6,342	0	0	514,9061	44,854	0	6,342	
Wind angl380C1F3	22452	2914	144091	22452	2914	-144091	44,904	5,828	0	0	504,2701	44,904	0	5,828	
Comp.conr7000	937	44038	7000	937	44038		14	1,874	0	0	111,67	14	0	1,874	
1a	GW / opp1628	5865	43202	1628	5865	-43202	3,656	11,73	0	0	837,223	3,656	0	11,73	1a 0 13644,61 98,606 0 220,086
Wind_10_380C1F1	14398	33890	266840	14398	33890	-266840	28,796	6,778	0	0	4191,79	28,796	0	6,778	Wind angle: 90 dgr
Permaner380C1F2	14512	31742	255526	14512	31742	-255526	29,024	63,484	0	0	1302,196	29,024	0	63,484	
Wind angl380C1F3	14659	29166	241826	14659	29166	-241826	29,238	58,332	0	0	4434,27	29,238	0	58,332	
Comp.conr3896	9380	74407	3896	9380	74407		7,792	18,76	0	0	877,1336	7,792	0	18,76	
1b	GW / opp2327	1171	20560	2327	1171	-20560	4,654	2,342	0	0	184,4641	4,654	0	2,342	1b 0 3077,495 125,484 0 43,954
Wind_-20_380C1F1	18391	6768	150606	18391	6768	-150606	36,782	13,536	0	0	974,3686	36,782	0	13,536	Wind angle: 90 dgr
Permaner380C1F2	18488	6339	148996	18488	6339	-148996	36,976	12,678	0	0	976,8642	36,976	0	12,678	
Wind angl380C1F3	18601	5825	147381	18601	5825	-147381	37,202	11,65	0	0	931,3363	37,202	0	11,65	
Comp.conr4935	1874	39912	4935	1874	39912		9,87	3,748	0	0	190,3615	9,87	0	3,748	
3	GW / opp1066	6027	67053	1066	6027	-67053	21,712	12,054	0	0	939,6181	21,712	0	12,054	3 0 9078,458 264,472 0 137,158
Wind-Hoc_380C1F1	32795	18922	251301	32795	18922	-251301	65,59	37,844	0	0	2559,892	65,59	0	37,844	Wind angle: 90 dgr
Permaner380C1F2	33015	17724	247095	33015	17724	-247095	66,03	35,448	0	0	2063,592	66,03	0	35,448	
Wind angl380C1F3	33281	16286	242256	33281	16286	-242256	66,562	32,572	0	0	2549,204	66,562	0	32,572	
Comp.conr22779	9620	130791	22779	9620	130791		44,558	19,24	0	0	966,091	44,558	0	19,24	
4	GW / opp3316	1172	23067	3316	1172	-23067	6,632	2,344	0	0	193,3271	6,632	0	2,344	4 0 3167,447 152,448 0 43,982
Construct380C1F1	21933	6772	152085	21933	6772	-152085	43,866	13,544	0	0	1006,089	43,866	0	13,544	Wind angle: 90 dgr
Permaner380C1F2	22004	6243	150926	22004	6243	-150926	44,008	12,666	0	0	828,3753	44,008	0	12,666	
Wind angl380C1F3	22086	5829	149617	22086	5829	-149617	44,172	11,658	0	0	942,1078	44,172	0	11,658	
Comp.conr885	1875	49818	885	1875	49818		13,77	3,75	0	0	197,5476	13,77	0	3,75	
1a	GW / opp1990	2930	27195	1990	2930	-27195	3,98	5,86	0	0	427,7518	3,98	0	5,86	1a 0 7015,61 108,668 0 109,976
Wind_10_380C1F1	15852	16934	176206	15852	16934	-176206	31,704	33,868	0	0	2171,895	31,704	0	33,868	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	16005	15862	170612	16005	15862	-170612	32,01	31,724	0	0	1727,364	32,01	0	31,724	
Wind angl380C1F3	16201	14575	164011	16201	14575	-164011	32,402	29,15	0	0	2241,803	32,402	0	29,15	
Comp.conr4286	4687	48586	4286	4687	48586		8,572	9,374	0	0	446,7965	8,572	0	9,374	
1b	GW / opp2451	585	18411	585	18411		4,902	1,17	0	0	103,5178	4,902	0	1,17	1b 0 1762,073 129,688 0 21,974
Wind_-20_380C1F1	19060	3384	140902	19060	3384	-140902	38,12	6,768	0	0	574,1892	38,12	0	6,768	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	19062	3169	140479	19062	3169	-140479	38,184	6,338	0	0	485,2914	38,184	0	6,338	
Wind angl380C1F3	19128	2912	140006	19128	2912	-140006	38,256	5,824	0	0	494,2695	38,256	0	5,824	
Comp.conr113	937	37122	5113	937	37122		10,226	1,874	0	0	104,8051	10,226	0	1,874	
3	GW / opp1128	3012	60586	11284	3012	-60586	22,568	6,024	0	0	121,2049	22,568	0	6,024	3 0 5003,865 275,718 0 68,564
Wind-Hoc_380C1F1	34469	9459	223266	34469	9459	-223266	68,938	18,918	0	0	1439,097	68,938	0	18,918	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	34559	8860	221984	34559	8860	-221984	69,118	17,72	0	0	1190,81	69,118	0	17,72	
Wind angl380C1F3	34661	8142	220540	34661	8142	-220540	69,322	16,284	0	0	1127,065	69,322	0	16,284	
Comp.conr2886	4809	120162	22886	4809	120162		45,772	9,618	0	0	525,6873	45,772	0	9,618	Wind angle: 45 dgr
4	GW / opp3401	586	21677	3401	586	-21677	6,802	1,172	0	0	112,0368	6,802	0	1,172	4 0 1846,824 155,372 0 21,988
Construct380C1F1	22406	3386	144752	22406	3386	-144752	44,812	6,772	0	0	603,9409	44,812	0	6,772	Wind angle: 45 dgr
Permaner380C1F2	22427	3171	144440	22427	3171	-144440	44,854	6,342	0	0	514,9061	44,854	0	6,342	
Wind angl380C1F3	22452	2914	144091	22452	2914	-144091	44,904	5,828	0	0	504,2701	44,904	0	5,828	
Comp.conr7000	937	44038	7000	937	44038		14	1,874	0	0	111,67	14	0	1,874	

W25400-24 AC2

Hoogte mast	76 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	50 m
Ber & bijlage	75,284 m
Hoogte	1,659 m
Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	4,41 m
1e traverse - 380CF1 F2 -	10 m = 60 m
2e traverse - 380CF1 F3 +	10 m = 60 m
3e traverse - 380CF3	50 m
Passieve lijn - Comp C, F3 -	4 m = 46 m
1,819 m	

Belastingen uit lijnen						Belasting uit mast			
0 deg	45 deg	90 deg	-45 deg	N	V	M	N	V	M
1a	1a	1a	1a	0	0	0	631	109	3894
3	3	3	3	0	483	145	631	109	3894
4	4	4	4	0	530	159	631	109	3894
1b	1b	1b	1b	0	461	138	631	109	3894
3	3	3	3	0	795	244	631	109	3894
4	4	4	4	0	530	159	631	109	3894
1a	1a	1a	1a	0	4863	128	631	109	3894
1b	1b	1b	1b	0	1367	144	631	109	3894
3	3	3	3	0	6242	234	631	109	3894
4	4	4	4	0	1416	159	631	109	3894
1a	1a	1a	1a	0	9264	117	631	109	3894
1b	1b	1b	1b	0	2247	142	631	109	3894
3	3	3	3	0	6242	234	631	109	3894
4	4	4	4	0	2208	157	631	109	3894
1a	1a	1a	1a	0	4863	128	631	109	3894
1b	1b	1b	1b	0	1367	144	631	109	3894
3	3	3	3	0	6242	234	631	109	3894
4	4	4	4	0	1416	159	631	109	3894

Totaal												
regel	Loadcase	M _{top}	M _{base}	N	V _{top}	V _{base}	Totaal moment	M langs max M dwars min M tot max	V langs max V dwars min M tot max	N min		
1	Perm load 1,2	0 deg	1a	3894	4355	769	109	109	5841,846	1 x	x	
2	Perm load 1,2	0 deg	1b	3894	4377	776	109	109	5858,337	2 x	x	
3	Perm load 1,2	0 deg	3	3894	4489	874	109	109	6094,047	3 x	x	
4	Perm load 1,2	0 deg	4	3894	4424	790	109	109	5893,996	4 x	x	
5	Perm load 1,2	45 deg	1a	3894	8757	759	109	109	182,9583,63	5 x	x	
6	Perm load 1,2	45 deg	1b	3894	5261	775	109	123	8545,253	6 x	x	
7	Perm load 1,2	45 deg	3	3894	7419	872	109	154	8378,978	7 x	x	
8	Perm load 1,2	45 deg	4	3894	5310	790	109	123	6584,624	8 x	x	
9	Perm load 1,2	45 deg	4	3894	5310	790	109	123	6584,624	9 x	x	
10	Perm load 1,2	90 deg	1a	3894	13158	748	109	255	13721,85	11 x	x	
11	Perm load 1,2	90 deg	1b	3894	6141	773	109	138	7271,485	12 x	x	
12	Perm load 1,2	90 deg	3	3894	10136	865	109	200	10856,41	13 x	x	
13	Perm load 1,2	90 deg	4	Construct	3894	6392	788	109	138	7314,643	14 x	x
14	Perm load 1,2	90 deg	4	Construct	3894	6392	788	109	138	7314,643	15	
15	Perm load 1,2	-45 deg	1a	2753	8757	759	109	182	9179,561	16	x	
16	Perm load 1,2	-45 deg	1b	2753	5261	775	109	123	5937,905	17	x	
17	Perm load 1,2	-45 deg	3	2753	7419	872	109	154	7913,637	18	x	
18	Perm load 1,2	-45 deg	4	2753	5310	790	109	123	5981,276	19	x	
19	Perm load 1,2	-45 deg	4	2753	5310	790	109	123	5981,276			
				3894	13158	874	109	255	13722			
						748						

samenvatting									
Mast	Bijlage	Wind	Loadcase	M _{top}	M _{base}	N	V _{top}	V _{base}	N min
1	W25400-2-21-AC2	Perm load 0 deg	1a	3894	4355	769	109	109	109
3	W25400-2-21-AC2	Perm load 0 deg	3	3894	4489	874	109	109	109
11	W25400-2-21-AC2	Perm load 90 deg	1a	3894	13158	748	109	109	255
W25400-2-21-AC2	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B
W25400-2-21-AC2	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B
W25400-2-21-AC2	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B

W25400-24 TOWER (rev 6.0, date: 05-11 Appendix AC2)

Loadcases for tower strength (serviceability limit state)

AHEAD					BACK				
[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
1a	GW / oppg.2651	0	16659	2651	0	-16659			
Wind_10_c:380CF1/20302	0	127555	20302	0	-127555				
Permanen 380CF2/20302	0	127555	20302	0	-127555				
Wind angl 380CF3/20302	0	127555	20302	0	-127555				
Comp.con.5500	0	34554	5500	0	-34554				
1b	GW / oppg.2766	0	19102	2766	0	-19102			
Wind_20_c:380CF1/21289	0	148577	21289	0	-148577				
Permanen 380CF2/21289	0	148577	21289	0	-148577				
Wind angl 380CF3/21289	0	148577	21289	0	-148577				
Comp.con.5718	0	39202	5718	0	-39202				
3	GW / oppg.8780	0	47128	8780	0	-47128			
WindHce_380CF1/31746	0	194977	31746	0	-194977				
Permanen 380CF2/31746	0	194977	31746	0	-194977				
Wind angl 380CF3/31746	0	194977	31746	0	-194977				
Comp.con.17776	0	95137	17776	0	-95137				
4	GW / oppg.3347	0	20717	3347	0	-20717			
Construct 380CF1/23149	0	145177	23149	0	-145177				
Permanen 380CF2/23149	0	145177	23149	0	-145177				
Wind angl 380CF3/23149	0	145177	23149	0	-145177				
Comp.con.6887	0	42592	6887	0	-42592				
1a	GW / oppg.2371	1953	22684	2371	1953	-22684			
Wind_10_c:380CF1/18768	11288	155540	18768	11288	-155540				
Permanen 380CF2/18902	10573	152533	18902	10573	-152533				
Wind angl 380CF3/19064	9716	149069	19064	9716	-149069				
Comp.con.5077	3124	42599	5077	3124	-42599				
1b	GW / oppg.2742	390	19427	2742	390	-19427			
Wind_20_c:380CF1/21179	2256	149955	21179	2256	-149955				
Permanen 380CF2/21192	2113	149788	21192	2113	-149788				
Wind angl 380CF3/21207	1942	149600	21207	1942	-149600				
Comp.con.5688	624	39600	5688	624	-39600				
3	GW / oppg.8666	2007	48732	8666	2007	-48732			
WindHce_380CF1/31317	6305	200684	31317	6305	-200684				
Permanen 380CF2/31367	5906	200000	31367	5906	-200000				
Wind angl 380CF3/31423	5427	199232	31423	5427	-199232				
Comp.con.17816	3204	97171	17816	3204	-97171				
4	GW / oppg.3331	391	20947	3331	391	-20947			
Construct 380CF1/23070	2257	146295	23070	2257	-146295				
Permanen 380CF2/23079	2114	146159	23079	2114	-146159				
Wind angl 380CF3/23090	1943	146007	23090	1943	-146007				
Comp.con.6867	625	42878	6867	625	-42878				
1a	GW / oppg.2149	3908	33122	2149	3908	-33122			
Wind_10_c:380CF1/17081	22584	219116	17081	22584	-219116				
Permanen 380CF2/17244	21154	203490	17244	21154	-203490				
Wind angl 380CF3/17459	19437	194651	17459	19437	-194651				
Comp.con.4620	6251	58426	4620	6251	-58426				
1b	GW / oppg.2680	781	20351	2680	781	-20351			
Wind_20_c:380CF1/20873	4512	153961	20873	4512	-153961				
Permanen 380CF2/20620	4228	153319	20620	4228	-153319				
Wind angl 380CF3/20975	3884	152599	20975	3884	-152599				
Comp.con.5607	1249	40755	5607	1249	-40755				
3	GW / oppg.8380	4015	53055	8380	4015	-53055			
WindHce_380CF1/30287	12611	216313	30287	12611	-216313				
Permanen 380CF2/30434	11813	213893	30434	11813	-213893				
Wind angl 380CF3/30607	10855	211140	30607	10855	-211140				
Comp.con.17212	6409	102860	17212	6409	-102860				
4	GW / oppg.3288	781	21615	3288	781	-21615			
Construct 380CF1/22845	4514	146072	22845	4514	-146072				
Permanen 380CF2/22881	4229	149044	22881	4229	-149044				
Wind angl 380CF3/22921	3886	148453	22921	3886	-148453				
Comp.con.6811	1250	43716	6811	1250	-43716				
1a	GW / oppg.2371	1953	22684	2371	1953	-22684			
Wind_10_c:380CF1/18768	11288	155540	18768	11288	-155540				
Permanen 380CF2/18902	10573	152533	18902	10573	-152533				
Wind angl 380CF3/19064	9716	149069	19064	9716	-149069				
Comp.con.5077	3124	42599	5077	3124	-42599				
1b	GW / oppg.2742	390	19427	2742	390	-19427			
Wind_20_c:380CF1/21179	2256	149955	21179	2256					

Hoogte mast	Ber & bijlage	72 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	Hoogte	42 m
Bliksemsraad = GW / (H _{max} - H _{min})	0,57 m =	71,43 m
1e traverse - 380CF1 F2 +	10 m =	62 m
2e traverse - 380CF1 F3 +	10 m =	0 m
3e traverse - 380CF1 F3	42 m =	0 m
Passieve lijn = Comp F3	7,5 m =	34,5 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast

Belastingen uit lijnen					
	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}
Perm load 1.2	0	24634	140	0	478
1a	0	24634	140	0	478
1b	0	24634	140	0	478
3	0	40126	277	0	785
4	0	26097	168	0	598
6	0	24051	158	0	468

Belasting uit mast			
N	V	M	5546
1136	167	1040	5546
1136	167	1040	5546
1136	167	1040	5546
1136	167	1040	5546
1136	167	1040	5546
1136	167	1040	5546

Total													
regel	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Totaal moment						
1	Perm load 1.2	0	24634	140	0	478	5546	24634	1276	167	478	25250,99	
2	Perm load 1.2	0	24634	140	0	478	1040	25481	1281	31	495	25501,91	
3	Perm load 1.2	0	40126	277	0	785	1560	40126	1413	47	785	40126,25	
4	Perm load 1.2	0	26097	168	0	598	1040	26097	1304	31	508	26117,52	
5	Perm load 1.2	0	24051	158	0	468	1040	24051	1304	31	468	24051,00	
6	Perm load 1.2	0	24051	158	0	468	1040	24051	1304	31	468	24051,00	
7	Perm load 1.2	45 deg	1a	17562	38455	1270	378	785	42275,86	7	785	42275,86	
8	Perm load 1.2	45 deg	1b	1409	27121	1280	35	539	27127,24	8	539	27127,24	
9	Perm load 1.2	45 deg	3	3744	44893	1410	83	889	45048,77	9	889	45048,77	
10	Perm load 1.2	45 deg	4	1175	27834	1304	30	549	27858,79	10	549	27858,79	
11	Perm load 1.2	45 deg	6	1040	24051	1304	31	468	24051,00	11	468	24051,00	
12	Perm load 1.2	90 deg	1a	0	49086	1264	0	1006	49086,48	12	1006	49086,48	
13	Perm load 1.2	90 deg	1b	0	28626	1279	0	567	28625,92	13	567	28625,92	
14	Perm load 1.2	90 deg	3	0	48655	1408	0	965	48654,79	14	965	48654,79	
15	Perm load 1.2	90 deg	4	0	29059	1303	0	576	29058,57	15	576	29058,57	
16	Perm load 1.2	90 deg	6	0	24051	1304	0	468	24051,00	16	468	24051,00	
17	Perm load 1.2	-45 deg	1a	17562	38455	1270	378	785	42275,86	17	785	42275,86	
18	Perm load 1.2	-45 deg	1b	1409	27121	1280	35	539	27127,24	18	539	27127,24	
19	Perm load 1.2	-45 deg	3	3744	44893	1410	83	889	45048,77	19	889	45048,77	
20	Perm load 1.2	-45 deg	4	1175	27834	1304	30	549	27858,79	20	549	27858,79	
21	Perm load 1.2	-45 deg	6	1040	24051	1304	31	468	24051,00	21	468	24051,00	
22	Perm load 0.9	0 deg	1a	5546	20672	957	167	396	21170,96	22	396	21170,96	
23	Perm load 0.9	0 deg	1b	1040	20672	962	31	402	20697,85	23	402	20697,85	
24	Perm load 0.9	0 deg	3	1560	36332	1096	47	712	36365,9	24	712	36365,9	
25	Perm load 0.9	0 deg	4	1040	21724	986	31	423	21748,4	25	423	21748,4	
26	Perm load 0.9	0 deg	6	1040	21724	986	31	423	21748,4	26	423	21748,4	
27	Perm load 0.9	0 deg	6	1040	21724	986	31	423	21748,4	27	423	21748,4	
28	Perm load 0.9	45 deg	1a	20418	35175	952	433	725	40844,66	28	725	40844,66	
29	Perm load 0.9	45 deg	1b	1844	22704	961	43	449	22778,36	29	449	22778,36	
30	Perm load 0.9	45 deg	3	4401	41387	1092	95	820	41620,49	30	820	41620,49	
31	Perm load 0.9	45 deg	4	1441	23578	985	35	466	23622,19	31	466	23622,19	
32	Perm load 0.9	45 deg	4	1441	23578	985	35	466	23622,19	32	466	23622,19	
33	Perm load 0.9	90 deg	1a	0	47209	947	0	969	47208,8	33	969	47208,8	
34	Perm load 0.9	90 deg	1b	0	24161	960	0	480	24161,27	34	480	24161,27	
35	Perm load 0.9	90 deg	3	0	45386	1090	0	902	45385,96	35	902	45385,96	
36	Perm load 0.9	90 deg	4	0	24895	985	0	495	24894,82	36	495	24894,82	
37	Perm load 0.9	90 deg	6	0	21724	986	0	423	21748,4	37	423	21748,4	
38	Perm load 0.9	-45 deg	1a	20418	35175	952	433	725	40844,66	38	725	40844,66	
39	Perm load 0.9	-45 deg	1b	1844	22704	961	43	449	22778,36	39	449	22778,36	
40	Perm load 0.9	-45 deg	3	4401	41387	1092	95	820	41620,49	40	820	41620,49	
41	Perm load 0.9	-45 deg	4	1441	23578	985	35	466	23622,19	41	466	23622,19	
							Max	20418	49086	1413	433	1006	49086

samenvatting									
Mast	Bijlage	Perm load 0 deg	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Totaal moment
12 W2H400-122-AE	3	Perm load 0 deg	1a	1560	40126	1413	47	785	40126,25
28 W2H400-122-AE	1a	Perm load 90 deg	1a	20418	35175	952	433	725	40844,66

W2H400-15 TOWER (rev 6.0, date: 05 Appendix AE)

Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase Attachment point

AHEAD	BACK
[N]	[N]
1a 380CF1 20521	70817
1b 380CF1 21291	73020
3 380CF1 35340	104437
4 380CF1 24365	73802
6 380CF1 23267	68714
1a 380CF1 20655	67316
1b 380CF1 21298	72518
3 380CF1 35370	102970
4 380CF1 24371	73374
6 380CF1 23271	68714
1a 380CF1 18785	12765
1b 380CF1 18892	122106
3 380CF1 34650	124088
4 380CF1 24193	79625
6 380CF1 23271	68714
1a 380CF1 18678	133783
1b 380CF1 21014	80120
3 380CF1 34657	124645
4 380CF1 24193	79625
6 380CF1 23271	68714
1a 380CF1 15640	89116
1b 380CF1 16204	93919
3 380CF1 30394	93348
4 380CF1 19350	61293
6 380CF1 19353	61090

Totaal			
Veri	Dwaas	Langs	[N]
41,042	141,634	0	0
41,102	140,154	0	0
41,17	138,38	0	0
5,32	39,708	0	0
11,136	38,21	0	0
42,582	146,04	0	0
42,586	145,86	0	0
42,588	145,642	0	0
5,548	19,032	0	0
11,492	38,754	0	0
70,68	208,874	0	0
10,833,78	70,692	0	0
87,73	147,694	0	0
48,734	147,43	0	0
48,736	147,22	0	0
7,212	21,58	0	0
45,534	137,428	0	0
6,084	18,066	0	0
12,616	37,412	0	0
39,333	201,099	82,382	0
39,452	194,707	74,524	0
39,613	186,818	64,797	0
5,077	31,053	16,763	0
10,687	53,633	21,417	0
42,312	152,698	4,16	0
42,348	151,9	-3,502	0
42,39	150,942	-2,755	0
5,491	20,391	1,146	0
11,427	40,552	-1,034	0
69,824	229,586	-16,426	0
69,928	227,112	-14,102	0
70,053	224,138	-11,412	0
21,299	59,769	-3,987	0
43,243	114,751	-6,616	0
48,537	153,682	-2,847	0
48,563	152,962	-3,26	0
48,594	152,096	-1,793	0
7,173	22,725	-0,662	0
14,782	45,478	-0,531	0
37,57	25,31	0	0
37,784	244,212	0	0
38,08	230,52	0	0
4,8	41,634	0	0
10,231	50,912	0	0
42,162	157,378	0	0
42,236	155,774	0	0
5,444	21,602	0	0
11,378	41,988	0	0
69,12	248,176	0	0
69,204	245,996	0	0
69,526	238,98	0	0
21,108	65,356	0	0
43,028	122,012	0	0
48,386	159,25	0	0
48,432	158,046	0	0
48,484	156,598	0	0
7,142	23,796	0	0
14,748	46,842	0	0
39,333	201,099	82,382	0
39,452	194,707	74,524	0
39,613	186,818	64,797	0
5,077	31,053	16,763	0
10,687	53,633	21,417	0
42,312	152,698	4,16	0
42,348	151,9	-3,502	0
42,39	150,942	2,755	0
5,491	20,391	1,146	0
11,427	40,552	1,034	0
69,824	229,586	16,426	0
69,928	227,112	14,102	0
70,053	224,138	11,412	0
21,299	59,769	3,987	0
43,243	114,751	6,616	0
48,537	153,682	2,847	0
48,563	152,962	3,26	0
48,594	152,096	1,793	0
7,173	22,725		

Hoogte mast		Ber & bijlage	
Hoogte onderste stroandraad (F3)		72 m	
Hoogte		42 m	
Bilksendraad = GW / H _{max}		0,57 m =	
1e traverse - 380CF1 F2 +		10 m =	71,43 m
2e traverse - 380CF1 F3 +		0 m =	0 m
3e traverse - 380CF1 F3		10 m =	0 m
Passieve lijn Comp F3		7,5 m =	34,5 m
			2,075 m

Uit mast (incl belastingsfactoren)			Uit lijnen (incl belastingsfactoren)		
N	V	M	N _{max}	N _{max}	V _{max}
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
1136	167	5546	95	289	255
					1196 15497

Belastingen uit lijnen						Belasting uit mast					
Perm load 1,2	0 deg	1a	M _{sup}	M _{max}	N	V _{sup}	V _{max}	N	V	M	5546
	1a	0	1538	148	0	18		1136	167	5546	
	1b	3	0	1703	152	0	20	1136	31	1040	
		4	0	2784	289	0	31	1136	47	1560	
		6	0	1697	165	0	19	1136	31	1040	
45 deg	1a	-1012	8389	137	-17	134		1136	167	5546	
	1b	3	-63	3030	151	-1	43	1136	31	1040	
		4	-232	6896	286	-4	102	1136	47	1560	
		6	-48	3134	175	-1	43	1136	31	1040	
90 deg	1a	0	15497	129	0	255		1136	167	5546	
	1b	3	0	4383	149	0	66	1136	31	1040	
		4	0	11098	279	0	174	1136	47	1560	
		6	0	4480	174	0	66	1136	31	1040	
-45 deg	1a	0	1012	8389	137	17	134	1136	167	5546	
	1b	3	63	3030	151	1	43	1136	31	1040	
		4	232	6896	286	4	102	1136	47	1560	
		6	48	3134	175	1	43	1136	31	1040	
Perm load 0,9	0 deg	1a	0	1201	112	0	14	852	167	5546	
	1b	3	0	1353	116	0	16	852	31	1040	
		4	0	2486	254	0	28	852	47	1560	
		6	0	1482	140	0	17	852	31	1040	
		6	0	1197	112	0	14				
45 deg	1a	-1196	8135	101	-20	132		852	167	5546	
	1b	3	-90	2686	115	-2	39	852	31	1040	
		4	-275	6607	251	-5	99	852	47	1560	
		6	-65	2811	140	-1	40	852	31	1040	
90 deg	1a	0	15111	95	0	254		852	167	5546	
	1b	3	0	4055	112	0	62	852	31	1040	
		4	0	10833	243	0	172	852	47	1560	
		6	0	4166	138	0	63	852	31	1040	
-45 deg	1a	1196	8135	101	20	132		852	167	5546	
	1b	3	90	2686	115	2	39	852	31	1040	
		4	275	6607	251	5	99	852	47	1560	
		6	65	2811	140	1	40	852	31	1040	

regel		Totaal						Mast		Bijlage		
Perm load 1,2	0 deg	1a	M _{sup}	M _{max}	N	V _{sup}	V _{max}	N	V	M	5546	
1	Perm load 1,2	0 deg	1a	5546	1538	1284	167	18	5755,39	1	x	
2	Perm load 1,2	0 deg	1b	0	1040	1703	1288	31	20	1955,482	2	
3	Perm load 1,2	0 deg	3	1560	2784	1425	47	31	3190,959	3	x	
4	Perm load 1,2	0 deg	4	1040	1809	1312	31	21	2086,65	4		
5	Perm load 1,2	0 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	5	
6	Perm load 1,2	0 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	6	
7	Perm load 1,2	45 deg	1a	4934	12310	1273	135	252	13262,3	7		
8	Perm load 1,2	45 deg	1b	798	3766	1287	23	65	3849,244	8		
9	Perm load 1,2	45 deg	3	1335	7999	1422	37	135	8109,168	9		
10	Perm load 1,2	45 deg	4	783	3870	1311	23	65	3948,064	10		
11	Perm load 1,2	45 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	11	
12	Perm load 1,2	90 deg	1a	0	21043	1265	0	422	21042,55	12	x	
13	Perm load 1,2	90 deg	1b	0	5423	1285	0	97	5422,83	13		
14	Perm load 1,2	90 deg	3	0	12658	1415	0	221	12657,65	14	x	
15	Perm load 1,2	90 deg	4	0	5519	1310	0	97	5519,454	15		
16	Perm load 1,2	90 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	16	
17	Perm load 1,2	-45 deg	1a	4934	12310	1273	135	252	13262,3	17		
18	Perm load 1,2	-45 deg	1b	798	3766	1287	23	65	3849,244	18		
19	Perm load 1,2	-45 deg	3	1335	7999	1422	37	135	8109,168	19		
20	Perm load 1,2	-45 deg	4	783	3870	1311	23	65	3948,064	20		
21	Perm load 1,2	-45 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	21	
22	Perm load 0,9	0 deg	1a	5546	1201	964	167	14	5674,528	22	x	
23	Perm load 0,9	0 deg	1b	0	1040	1353	968	31	16	1706,653	23	
24	Perm load 0,9	0 deg	3	1560	2486	1106	47	28	2934,838	24		
25	Perm load 0,9	0 deg	4	1040	1482	992	31	17	1810,662	25		
26	Perm load 0,9	0 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	26	
27	Perm load 0,9	0 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	27	
28	Perm load 0,9	45 deg	1a	5117	12056	953	138	250	13097,3	28		
29	Perm load 0,9	45 deg	1b	826	3421	967	24	61	3519,639	29		
30	Perm load 0,9	45 deg	3	1378	7710	1103	38	132	7832,205	30		
31	Perm load 0,9	45 deg	4	800	3546	992	23	62	3635,423	31		
32	Perm load 0,9	45 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	32	
33	Perm load 0,9	90 deg	1a	0	20857	947	0	431	20857,35	33		
34	Perm load 0,9	90 deg	1b	0	5095	964	0	94	5094,696	34		
35	Perm load 0,9	90 deg	3	0	12393	1095	0	219	12392,83	35		
36	Perm load 0,9	90 deg	4	0	5206	990	0	94	5206,093	36		
37	Perm load 0,9	90 deg	6	0	0	0	0	0	0	0	37	
38	Perm load 0,9	-45 deg	1a	5117	12056	953	138	250	13097,3	38		
39	Perm load 0,9	-45 deg	1b	826	3421	967	24	61	3519,639	39		
40	Perm load 0,9	-45 deg	3	1378	7710	1103	38	132	7832,205	40		
41	Perm load 0,9	-45 deg	4	800	3546	992	23	62	3635,423	41		
				Max	5546	21043	1425	167	422	21043		

samenvatting		Wind		Loadcase		M _{sup}		M _{max}		N		V _{sup}		V _{max}	
Mast	Bijlage	Perm load	0 deg	1a	3	1560	2784	1425	47	31	3190,959	4	1040	1809	1312
1	WZ400-122-AE1	Perm load	0 deg	1a	3	1560	2784	1425	47	31	3190,959	4	1040	1809	1312
12	WZ400-122-AE1	Perm load	90 deg	1a	0	21043	1265	0	422	21042,55	12				
22	WZ400-122-AE1	Perm load	0 deg	1a	5546	1201	964	167	14	5674,528	22				

WZ400-15 TOWER (rev 6.0, date: 05 Appendix AE1)

Loadcases for tower strength (special limit state)

Loadcase Attachment point

AHEAD	BACK
[N]	[N]
1a 380CF1 20694	68121 134510
Wind_10_380CF2 20703	65825 134370
Permaner 380CF3 20714	65466 134219
Wind angl/GW / oppa2097	8091 17777
Comp. gl 5611	17909 36530
1b 380CF1 21295	72760 153793
Wind_20_380CF2 21297	72691 153798
Permaner 380CF3 21298	72606 153805
Wind angl/GW / oppa2775	9466 19904
Comp. gl 5747	19311 40835
3 380CF1 24214	77879 160751
WindHic_380CF2 24220	77649 160684
Permaner 380CF3 24227	77370 160615
Wind angl/GW / oppa4559	14266 28555
Comp. gl 9341	26340 57819
4 380CF1 28684	71834 151805
Construction/mainte 23665	71766 151814
Permaner 380CF3 23666	71684 151826
Wind angl/GW / oppa3430	10315 21723
Comp. gl 7080	10184 44637
6 380CF1 23267	68714 147358
Permaner 380CF2 23267	68714 147358
Permaner 380CF3 23267	68714 147358
Wind angl/GW / oppa3042	9033 19370
Comp. gl 6308	18706 40115
1a 380CF1 20734	64695 133966
Wind_10_380CF2 20738	64524 133925
Permaner 380CF3 20743	64317 133884
Wind angl/GW / oppa2707	8607 17614
Comp. gl 5620	17545 36396
1b 380CF1 21300	72417 153832
Wind_20_380CF2 21301	72375 153840
Permaner 380CF3 21301	72322 153851
Wind angl/GW / oppa2776	9402 19604
Comp. gl 5748	19223 40846
3 380CF1 24241	76762 160515
WindHic_380CF2 24244	76626 160503
Permaner 380CF3 24247	76460 160494
Wind angl/GW / oppa4573	13851 28368
Comp. gl 9355	27798 57677
4 380CF1 23667	71499 151862
Construction/mainte 23668	71457 151872
Permaner 380CF3 23668	71405 151885
Wind angl/GW / oppa3431	10254 21729
Comp. gl 7081	20999 44655
1a 380CF1 19785	89925 193204
Wind_10_380CF2 19856	87384 156158
Permaner 380CF3 19971	84315 152416
Wind angl/GW / oppa2527	13717 23480
Comp. gl 6317	23967 42834

	Comp. gl	5701	17683	37343	5701	17683	-37343
6	380C1F1	15721	49434	106011	15721	49434	-106011
	Permaner	380C1F2	15721	49434	106011	15721	49434
	Permaner	380C1F3	15721	49434	106011	15721	49434
	GW / oppa	2052	6441	13813	2052	6441	-13813
	Comp. gl	4257	13367	28666	4257	13367	-28666
1a	380C1F1	15679	51766	106240	14527	84525	-145232
	Wind, 10	380C1F2	15684	51575	105156	14612	81562
	Permaner	380C1F3	15690	51345	106067	14725	77481
	Wind angl	GW / oppa	2043	6888	13926	1851	13386
	Comp. gl	4247	13964	28717	3954	22362	-38681
1b	380C1F1	16217	58674	124360	15961	65091	-128511
	Wind, 20	380C1F2	16218	58629	124364	15992	64448
	Permaner	380C1F3	16219	58574	124370	16029	63680
	Wind angl	GW / oppa	2109	7547	15925	2055	8956
	Comp. gl	4366	15418	32986	4306	17090	-33713
3	380C1F1	19207	64051	133258	18205	88309	-158423
	Wind+ice	380C1F2	19211	63905	133224	18298	85877
	Permaner	380C1F3	19215	63727	133189	18416	82940
	Wind angl	GW / oppa	3922	12349	25147	3616	21037
	Comp. gl	8009	24678	50985	7571	35881	-62325
4	380C1F1	18646	58842	124720	18467	64649	-127555
	Construction/mainte	18647	58799	124725	18490	64602	-127095
	Permaner	380C1F3	18647	58745	124736	18516	63402
	Wind angl	GW / oppa	2775	8603	18190	2740	9693
	Comp. gl	5702	17595	37355	5664	19000	-37892
1a	380C1F1	14614	81277	140762	14614	81277	-140762
	Wind, 10	380C1F2	14698	78369	136831	14698	78369
	Permaner	380C1F3	14808	74830	132079	14808	74830
	Wind angl	GW / oppa	1862	2773	21455	1862	2773
	Comp. gl	3078	21520	37523	3078	21520	-37523
1b	380C1F1	15993	64433	127872	15993	64433	-127872
	Wind, 20	380C1F2	16021	63854	127334	16021	63854
	Permaner	380C1F3	16054	63163	126724	16054	63163
	Wind angl	GW / oppa	2061	8718	16872	2061	8718
	Comp. gl	4314	16883	33553	4314	16883	-33553
3	380C1F1	18300	85819	155243	18300	85819	-155243
	Wind+ice	380C1F2	18388	83610	152470	18388	83610
	Permaner	380C1F3	18498	80949	149199	18498	80949
	Wind angl	GW / oppa	3637	20200	33939	3637	20200
	Comp. gl	7610	34753	60925	7610	34753	-60925
4	380C1F1	18491	64068	127084	18491	64068	-127084
	Construction/mainte	18510	63557	126691	18510	63557	-126691
	Permaner	380C1F3	18534	62944	126249	18534	62944
	Wind angl	GW / oppa	2745	18724	2745	18724	-18724
	Comp. gl	5669	19862	37765	5669	19862	-37765
1a	380C1F1	14527	84525	145232	15679	51766	-106240
	Wind, 10	380C1F2	14612	81352	140885	15684	51575
	Permaner	380C1F3	14725	77481	135033	15690	51345
	Wind angl	GW / oppa	1851	13386	22325	2043	6888
	Comp. gl	3954	22362	38681	4247	13964	-28717
1b	380C1F1	15991	65091	128511	16217	58674	-124360
	Wind, 20	380C1F2	15992	64448	127886	16218	58629
	Permaner	380C1F3	16029	63680	127176	16219	58574
	Wind angl	GW / oppa	2055	8856	17029	2109	7547
	Comp. gl	4306	17029	33713	4368	15418	-32686
3	380C1F1	18205	88309	158423	18205	88309	-158423
	Wind+ice	380C1F2	18208	85877	155168	19211	63905
	Permaner	380C1F3	18416	82940	151638	19215	63727
	Wind angl	GW / oppa	3616	21037	35030	3622	12349
	Comp. gl	7571	35881	62325	8009	24678	-30985
4	380C1F1	18467	64649	124720	18467	64649	-124720
	Construction/mainte	18490	64082	127095	18467	64068	-127084
	Permaner	380C1F3	18516	63402	126576	18491	64068
	Wind angl	GW / oppa	2740	9693	18824	2775	8603
	Comp. gl	5664	19000	37892	5702	17595	-37355
1a	380C1F1	20694	66121	134510	0	0	0
	Wind, 10	380C1F2	20703	65825	134370	0	0
	Permaner	380C1F3	20714	65466	134210	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2697	8891	17777	0	0
	Comp. gl	5611	17909	36530	0	0	0
1b	380C1F1	21295	72760	153793	0	0	0
	Wind, 20	380C1F2	21297	72691	153798	0	0
	Permaner	380C1F3	21298	72606	153805	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2775	9468	19604	0	0
	Comp. gl	5747	19311	40935	0	0	0
3	380C1F1	24214	77879	160751	0	0	0
	Wind+ice	380C1F2	24220	77649	160684	0	0
	Permaner	380C1F3	24227	77370	160615	0	0
	Wind angl	GW / oppa	4559	14266	28555	0	0
	Comp. gl	9341	28340	57819	0	0	0
4	380C1F1	23664	71834	151805	0	0	0
	Construction/mainte	23665	71766	151814	0	0	0
	Permaner	380C1F3	23666	71684	151826	0	0
	Wind angl	GW / oppa	3430	10315	21723	0	0
	Comp. gl	7060	21084	44637	0	0	0
6	380C1F1	23267	68714	147358	0	0	0
	Permaner	380C1F2	23267	68714	147358	0	0
	Permaner	380C1F3	23267	68714	147358	0	0
	GW / oppa	3042	9033	19370	0	0	0
	Comp. gl	6308	18706	40115	0	0	0
1a	380C1F1	20734	64695	133966	0	0	0
	Wind, 10	380C1F2	20738	64524	133925	0	0
	Permaner	380C1F3	20743	64317	133884	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2707	8607	17614	0	0
	Comp. gl	5620	17545	36396	0	0	0
1b	380C1F1	21300	72417	153832	0	0	0
	Wind, 20	380C1F2	21301	72375	153840	0	0
	Permaner	380C1F3	21301	72322	153851	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2776	9402	19904	0	0
	Comp. gl	5748	19223	40846	0	0	0
3	380C1F1	24241	78762	160515	0	0	0
	Wind+ice	380C1F2	24244	78626	160503	0	0
	Permaner	380C1F3	24247	78460	160494	0	0
	Wind angl	GW / oppa	4573	13851	28368	0	0
	Comp. gl	9365	27798	57877	0	0	0
4	380C1F1	23667	71499	151862	0	0	0
	Construction/mainte	23668	71457	151872	0	0	0
	Permaner	380C1F3	23668	71405	151885	0	0
	Wind angl	GW / oppa	3431	10254	21729	0	0
	Comp. gl	7061	20999	44655	0	0	0
1a	380C1F1	19165	89925	159324	0	0	0
	Wind, 10	380C1F2	19856	87384	158159	0	0
	Permaner	380C1F3	19971	84315	152416	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2527	13717	23480	0	0
	Comp. gl	5377	23997	42834	0	0	0
1b	380C1F1	21137	77454	155793	0	0	0
	Wind, 20	380C1F2	21158	76967	155451	0	0
	Permaner	380C1F3	21182	76382	155070	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2740	10406	20491	0	0
	Comp. gl	5709	20509	41328	0	0	0
3	380C1F1	23464	95728	176488	0	0	0
	Wind+ice	380C1F2	23548	93804	174327	0	0
	Permaner	380C1F3	23650	91496	171814	0	0
	Wind angl	GW / oppa	4297	21093	35855	0	0
	Comp. gl	6988	37030	65807	0	0	0
4	380C1F1	23547	76239	153183	0	0	0
	Construction/mainte	23563	75790	152924	0	0	0
	Permaner	380C1F3	23581	75250	152638	0	0
	Wind angl	GW / oppa	3406	11144	22073	0	0
	Comp. gl	7035	22171	44891	0	0	0
1a	380C1F1	119666	92787	162944	0	0	0
	Wind, 10	380C1F2	19782	89992	159407	0	0
	Permaner	380C1F3	19888	86611	155207	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2513	14276	24233	0	0
	Comp. gl	5352	24735	43768	0	0	0
1b	380C1F1	121112	78006	156205	0	0	0
	Wind, 20	380C1F2	121136	77466	155803	0	0
	Permaner	380C1F3	121164	76819	155352	0	0
	Wind angl	GW / oppa	2735	10520	20599	0	0
	Comp. gl	5704	20650	41431	0	0	0
3	380C1F1	123371	97906	178997	0	0	0
	Wind+ice	380C1F2	123462	95778	176546	0	0
	Permaner	380C1F3	123474	93222	173684	0	0
	Wind angl	GW / oppa	4273	21883	36843	0	0
	Comp. gl	8949	38072	67021	0	0	0
4	380C1F1	123529	76746	153497	0	0	0
	Construction/mainte	123547	76251	153190	0	0	0
	Permaner	380C1F3	123568	75654	152849	0	0
	Wind angl	GW / oppa	3403	11242	22145	0	0
	Comp. gl	7031	22294	44957	0	0	0
1a	380C1F1	15625	53388	107205	0	0	0
	Wind, 10	380C1F2	15637	53047	106970	0	0
	Permaner	380C1F3	15651	52637	106709	0	0

Wind anç GW / opp2031	7218	14188	0	0	0
Comp. gl 4234	14376	28955	0	0	0
1b 380C1F116211	59038	124368	0	0	0
Wind, -2ç380C1F216212	58964	124361	0	0	0
Permane 380C1F316214	58874	124357	0	0	0
Wind anç GW / opp2107	7617	15937	0	0	0
Comp. gl 4364	15511	32686	0	0	0
3 380C1F119171	65274	133721	0	0	0
Wind+ice 380C1F219180	65030	133602	0	0	0
Permane 380C1F319189	64713	133474	0	0	0
Wind anç GW / opp3906	12796	25403	0	0	0
Comp. gl 7992	25254	51200	0	0	0
4 380C1F118642	59191	124693	0	0	0
Construction/maint18643	59120	124684	0	0	0
Permane 380C1F318644	59034	124699	0	0	0
Wind anç GW / opp2774	8667	18188	0	0	0
Comp. gl 5701	17683	37343	0	0	0
6 380C1F115721	49434	106011	0	0	0
Permane 380C1F215721	49434	106011	0	0	0
Permane 380C1F315721	49434	106011	0	0	0
GW / opp2052	6441	13813	0	0	0
Comp. gl 4257	13387	28666	0	0	0
1a 380C1F115679	51766	106240	0	0	0
Wind, 10 380C1F215684	51575	106156	0	0	0
Permane 380C1F315690	51345	106067	0	0	0
Wind anç GW / opp2043	6886	13926	0	0	0
Comp. gl 4247	13984	28717	0	0	0
1b 380C1F116217	58674	124360	0	0	0
Wind, -2ç380C1F216218	58629	124364	0	0	0
Permane 380C1F316219	58574	124370	0	0	0
Wind anç GW / opp2109	7547	15925	0	0	0
Comp. gl 4366	15418	32686	0	0	0
3 380C1F119207	64051	133258	0	0	0
Wind+ice 380C1F219211	63905	133224	0	0	0
Permane 380C1F319215	63727	133189	0	0	0
Wind anç GW / opp3922	12349	25147	0	0	0
Comp. gl 8009	24678	50985	0	0	0
4 380C1F118646	58842	124720	0	0	0
Construction/maint18647	58799	124726	0	0	0
Permane 380C1F318647	58745	124736	0	0	0
Wind anç GW / opp2775	8603	18190	0	0	0
Comp. gl 5702	17595	37355	0	0	0
1a 380C1F114614	81277	140782	0	0	0
Wind, 10 380C1F214698	79389	136831	0	0	0
Permane 380C1F314808	74830	132079	0	0	0
Wind anç GW / opp1862	12773	21455	0	0	0
Comp. gl 3978	21520	37523	0	0	0
1b 380C1F115993	64433	127872	0	0	0
Wind, -2ç380C1F216021	63854	127334	0	0	0
Permane 380C1F316054	63163	126724	0	0	0
Wind anç GW / opp2061	8718	16872	0	0	0
Comp. gl 4314	16883	33553	0	0	0
3 380C1F118300	85819	155243	0	0	0
Wind+ice 380C1F218388	83610	152470	0	0	0
Permane 380C1F318498	80949	149199	0	0	0
Wind anç GW / opp3637	20200	33939	0	0	0
Comp. gl 7610	34753	69925	0	0	0
4 380C1F118491	64068	127084	0	0	0
Construction/maint18510	63557	126691	0	0	0
Permane 380C1F318534	62944	126249	0	0	0
Wind anç GW / opp2745	9582	18724	0	0	0
Comp. gl 5669	18882	37785	0	0	0
1a 380C1F114527	84525	145232	0	0	0
Wind, 10 380C1F214612	81352	140885	0	0	0
Permane 380C1F314725	77481	135633	0	0	0
Wind anç GW / opp1851	13386	22325	0	0	0
Comp. gl 3954	22362	38681	0	0	0
1b 380C1F115961	65091	128511	0	0	0
Wind, -2ç380C1F215992	64448	127886	0	0	0
Permane 380C1F316029	63690	127176	0	0	0
Wind anç GW / opp2055	8656	17029	0	0	0
Comp. gl 4306	17050	33713	0	0	0
3 380C1F118205	88309	158423	0	0	0
Wind+ice 380C1F218298	85877	155316	0	0	0
Permane 380C1F318416	82940	151638	0	0	0
Wind anç GW / opp3616	21037	35030	0	0	0
0 Comp. gl	7571	35881	62325	0	0
4 380C1F118467	64649	127555	0	0	0
Construction/maint18490	64082	127095	0	0	0
Permane 380C1F318516	63402	126576	0	0	0
Wind anç GW / opp2740	9693	18824	0	0	0
Comp. gl 5664	19000	37892	0	0	0

Hoogte mast	Ber & bijlage	74,5 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		48,5 m
Hoogte		Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast
Bliksemdraad = GW / H _{max}	0,716 m =	73,784 m
Je traverse - 380C1F1 F2 +	10 m =	68,5 m
Je traverse - 380C1F3 +	10 m =	4,41 m
Je traverse - 380C1F3		4,41 m
Passieve lijn Comp C3	4 m =	44,5 m
		1,819 m

Belastingen uit lijnen										Belasting uit mast				Total														
N	V	M	N	V	M	N	V	M	5508	N	V	M	5508	regul	Loadcase	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}	Totaal moment	samenvatting							
[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]								Mast	Bijlage	Wind	Loadcase	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}
Perm load 1,2										0 deg				1 Perm load 1,2										0 deg				
45 deg										1a				7 Perm load 1,2										45 deg				
90 deg										1a				12 Perm load 1,2										90 deg				
-45 deg										1a				17 Perm load 1,2										-45 deg				
Perm load 0,9										0 deg				22 Perm load 0,9										0 deg				
45 deg										1a				28 Perm load 0,9										45 deg				
90 deg										1a				33 Perm load 0,9										90 deg				
-45 deg										1a				38 Perm load 0,9										-45 deg				
Max														Max														

W25400-22.5 U TOWER (rev 6.0, date: Appendix AF)
Loadcases for tower strength (ultimate limit state)

Loadcase according to 50341-3-15

AHEAD										Belastingen op mastvoet, per lijn					Belasting op mastvoet, belastinggeval				
[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	Totaal	Dwaars	Langs		M _{max}	N	V _{max}	V _{min}	M _{max}	N	V _{max}	V _{min}		
Attachment point	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1a	GW / opp.2602	340	19303	2802	340	-10303	5,604	0,68	0	0	21,2964	5,604	0	0	0	0	0	0	0
Wind_10 / 380C1F1	21696	2592	147901	21696	2592	147901	43,392	5,184	0	0	494,6227	43,392	0	0	5,184	0	0	0	0
Permaner 380CF2	21696	2591	147901	21696	2591	147901	43,392	5,182	0	0	442,8857	43,392	0	0	5,182	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	21696	2591	147901	21696	2591	147901	43,392	5,182	0	0	445,6576	43,392	0	0	5,182	0	0	0	0
Comp.cor.5881	704	40186	5881	704	40186	5881	11,762	1,408	0	0	84,0508	11,762	0	0	1,408	0	0	0	0
1b	GW / opp.2877	384	21989	2877	384	-21989	5,754	0,768	0	0	77,98314	5,754	0	0	0,768	0	0	0	0
Wind_20 / 380C1F1	22372	2968	169916	22372	2968	-169916	44,744	5,936	0	0	544,577	44,744	0	0	5,936	0	0	0	0
Permaner 380CF2	22372	2968	169916	22372	2968	-169916	44,744	5,936	0	0	485,217	44,744	0	0	5,936	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	22372	2968	169916	22372	2968	-169916	44,744	5,936	0	0	503,2633	44,744	0	0	5,936	0	0	0	0
Comp.cor.6032	788	45115	6032	788	45115	6032	12,664	1,576	0	0	92,07642	12,664	0	0	1,576	0	0	0	0
3	GW / opp.11056	1063	60818	11056	1063	-60818	22,112	2,126	0	0	243,1449	22,112	0	0	2,126	0	0	0	0
WindHic_380C1F1	36893	4175	238860	36893	4175	-238860	73,786	8,35	0	0	813,8713	73,786	0	0	8,35	0	0	0	0
Permaner 380CF2	36893	4174	238860	36893	4174	-238860	73,786	8,348	0	0	730,3713	73,786	0	0	8,348	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	36893	4174	238860	36893	4174	-238860	73,786	8,348	0	0	723,6026	73,786	0	0	8,348	0	0	0	0
Comp.cor.22546	2143	122585	22546	2143	122585	22546	45,092	4,286	0	0	272,7493	45,092	0	0	4,286	0	0	0	0
4	GW / opp.3721	437	25027	3721	437	-25027	7,442	0,874	0	0	92,68822	7,442	0	0	0,874	0	0	0	0
Construct 380C1F1	25457	3001	171827	25457	3001	-171827	50,914	6,002	0	0	575,6477	50,914	0	0	6,002	0	0	0	0
Permaner 380CF2	25457	3001	171827	25457	3001	-171827	50,914	6,002	0	0	515,6277	50,914	0	0	6,002	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	25457	3001	171827	25457	3001	-171827	50,914	6,002	0	0	515,6277	50,914	0	0	6,002	0	0	0	0
Comp.cor.7737	897	51947	7737	897	51947	7737	15,074	1,794	0	0	107,9802	15,074	0	0	1,794	0	0	0	0
6	GW / opp.3139	373	21370	3139	373	-21370	6,278	0,746	0	0	78,78698	6,278	0	0	0,746	0	0	0	0
Permaner 380C1F1	24291	2838	162567	24291	2838	-162567	48,582	5,676	0	0	546,2926	48,582	0	0	5,676	0	0	0	0
Permaner 380CF2	24291	2838	162567	24291	2838	-162567	48,582	5,676	0	0	485,5326	48,582	0	0	5,676	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	24291	2838	162567	24291	2838	-162567	48,582	5,676	0	0	489,6791	48,582	0	0	5,676	0	0	0	0
Comp.cor.6587	772	44255	6587	772	44255	6587	13,174	1,544	0	0	92,67151	13,174	0	0	1,544	0	0	0	0
1a	GW / opp.2551	3548	28885	2551	3548	-28885	5,086	6,92	-1,03	0	-70,555	496,4493	5,086	-1,03	6,92	0	0	0	0
Wind_10 / 380C1F1	20177	19871	182174	20177	19871	-182174	40,225	4,031	-5,341	0	-312,449	2577,706	40,225	-5,341	4,031	0	0	0	0
Permaner 380CF2	20289	18798	187825	20289	18798	-187825	40,452	38,804	-4,903	0	-237,795	2060,387	40,452	-4,903	38,804	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	20428	17504	182729	20428	17504	-182729	40,736	36,12	-4,372	0	-322,584	2724,512	40,736	-4,372	36,12	0	0	0	0
Comp.cor.5457	5848	53155	5457	5848	53155	5457	10,878	11,457	-1,553	0	-69,1085	529,6236	10,878	-1,553	11,457	0	0	0	0
1b	GW / opp.2852	892	22519	2852	892	-22519	5,701	1,967	-0,079	0	-5,4115	159,8809	5,701	-0,079	1,967	0	0	0	0
Wind_20 / 380C1F1	22250	6306	172168	22250	6306	-172505	44,882	12,856	-0,337	0	-19,745	948,2416	44,882	-0,337	12,856	0	0	0	0
Permaner 380CF2	22264	6102	171904	22264	6102	-172202	44,512	12,433	-0,298	0	-14,453	799,2984	44,512	-0,298	12,433	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	22280	5806	171606	22280	5806	-171861	44,546	11,923	-0,255	0	-18,8149	944,7192	44,546	-0,255	11,923	0	0	0	0
Comp.cor.5999	722	45782	5999	722	45782	5999	11,993	1,513	0,1	0	4,46	178,1438	11,993	0,1	1,513	0	0	0	0
3	GW / opp.10951	4026	62919	10951	4026	-62919	21,887	8,269	-0,307	0	-21,0295	662,9482	21,887	-0,307	8,269	0	0	0	0
WindHic_380C1F1	36465	13542	247216	36465	13542	-248437	72,872	27,772	-1,221	0	-71,4285	1946,028	72,872	-1,221	27,772	0	0	0	0
Permaner 380CF2	36512	12968	246255	36512	12968	-247340	72,971	26,582	-1,085	0	-52,6225	1611,029	72,971	-1,085	26,582	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	36566	12276	245167	36566	12276	-246098	73,086	25,147	-0,931	0	-48,6929	1962,079	73,086	-0,931	25,147	0	0	0	0
Comp.cor.22397	6927	125314	22397	6927	125314	22397	44,773	14,204	-0,406	0	-18,067	713,5201	44,773	-0,406	14,204	0	0	0	0
4	GW / opp.3706	1012	25379	3706	1012	-25432	7,409	2,066	-0,053	0	-3,6305	174,1947	7,409	-0,053	2,066	0	0	0	0
Construct 380C1F1	25370	6322	173686	25370	6322	-173851	50,749	12,908	-0,165	0	-15,0295	978,8285	50,749	-0,165	12,908	0	0	0	0
Permaner 380CF2	25380	6129	173378	25380	6129	-173613	50,749	12,487	-0,235	0	-11,9975	829,4226	50,749	-0,235	12,487	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	25392	5885	173145	25392	5885	-173344	50,774	11,98	-0,199	0	-14,883	958,0116	50,774	-0,199	11,98	0	0	0	0
Comp.cor.7715	1828	51793	7715	1828	51793	7715	15,427	1,724	-0,067	0	-2,9815	193,7797	15,427	-0,067	1,724	0	0	0	0
1a	GW / opp.2384	676	44229	2384	676	-44229	4,788	1,352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind_10 / 380C1F1	18808	39082	277458	18808	39082	-277458	37,616	78,164	0	0	47,8381	37,616	0	0	78,164	0	0	0	0
Permaner 380CF2	18916	36835	267273	18916	36835	-267273	37,832	73,67	0	0	37,8384	37,832	0	0	73,67	0	0	0	0
Wind angl 380CF3	18981	34121	254959	18981	34121	-254959	38,122	68,242	0	0	50,9078	38,122	0	0	68,242	0	0	0	0
Comp.cor.5087	10935	77830	5087	10935	77830	5087	10,174	21,87	0	0	90,3151	10,174	0	0	21,87	0	0		

W25400-22.5 U TOWER

Table with 2 columns: 'Hoogte mast' and 'Hoogte onderste stroomdraad (F3)'. Values include 74,5 m, 48,5 m, 73,784 m, 4,41 m, 58,5 m, 48,5 m, 4,41 m, 4,41 m.

Table with 2 columns: 'ULR mast' and 'ULR lijnen'. Values include 730, 157, 5008, 110, 220, 173, 642, 10594.

Table with 2 columns: 'Belastingen uit typen' and 'Belasting uit mast'. Columns include M_top, M_max, N, V_top, V_max, N, V, M.

Table with 2 columns: 'Belasting op mastvoet, belastinggeval' and 'Belasting op mastvoet, belastinggeval'. Columns include M_top, M_max, N, V_top, V_max, M_top, M_max, N, V_top, V_max.

Table with 2 columns: 'Totale' and 'Totale moment'. Columns include Loadcase, M_top, M_max, N, V_top, V_max, Totale moment.

Table with 2 columns: 'M langs max M dwars min M tot max' and 'V langs max V dwars min M tot max'. Columns include M langs max, M dwars min, M tot max, V langs max, V dwars min, M tot max.

W25400-22.5 U TOWER (rev 6.0, date: 0 Appendix AF2)

W25400-22.5 U TOWER (rev 6.0, date: 0 Appendix AF2)

Loadcases for tower strength (serviceability limit state)

Table with 2 columns: 'AHEAD' and 'BACK'. Columns include [N], [N], [N], [N], [N]. Rows include attachment points, wind directions, and various load cases.

Table with 2 columns: 'Belastingen op mastvoet, per lijn' and 'Belastingen op mastvoet, belastinggeval'. Columns include M_top, M_max, N, V_top, V_max, M_top, M_max, N, V_top, V_max.

Table with 2 columns: 'Belasting op mastvoet, belastinggeval' and 'Belasting op mastvoet, belastinggeval'. Columns include M_top, M_max, N, V_top, V_max, M_top, M_max, N, V_top, V_max.

Table with 2 columns: 'Totale' and 'Totale moment'. Columns include Loadcase, M_top, M_max, N, V_top, V_max, Totale moment.

Table with 2 columns: 'M langs max M dwars min M tot max' and 'V langs max V dwars min M tot max'. Columns include M langs max, M dwars min, M tot max, V langs max, V dwars min, M tot max.

Hoogte mast	Ber & bijlage	67 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		41 m
Hoogte		1,459 m
Bliksemdraad = GW / H _{max}	0,716 m =	66,284 m
1e traverse - 380CF1 F2 +	8,5 m =	58 m
1e traverse - 150CF1		4,737 m
2e traverse - 380CF2 F3 +	8,5 m =	49,5 m
2e traverse - 150CF2 F3 +		49,5 m
3e traverse - 380CF3		41 m
3e traverse - 150CF3		41 m
Passieve lijn = Comp F3	7,5 m =	33,5 m
		1,886 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast

Belastingen uit lijnen		Belasting uit mast							
M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	N	V	M	4319	
1a	0	443	185	0	0	592	136	4319	
1b	0	457	191	0	0	592	26	810	
3	0	897	352	0	0	592	38	1215	
4	0	1815	719	0	0	592	26	810	
6	0	495	207	0	0				
45 deg	1a	0	7217	172	0	125	592	136	4319
	1b	0	1815	190	0	25	592	26	810
	3	0	4934	349	0	76	592	38	1215
	4	0	1888	219	0	25	592	26	810
90 deg	1a	0	13998	160	0	249	592	136	4319
	1b	0	3169	187	0	50	592	26	810
	3	0	7287	275	0	121	592	38	1215
	Constructief	0	3120	215	0	53	592	26	810
-45 deg	Wind, 10 d	0	6495	173	0	120	592	136	4319
	Wind, -20 d	0	1788	207	0	30	592	26	810
	Wind+ice	0	4400	334	0	71	592	38	1215
	Constructief	0	1675	215	0	24	592	26	810
0 deg	Wind, 10 d	0	284	140	0	0	592	136	4319
	Wind, -20 d	0	240	163	0	0	592	26	810
	Wind+ice	0	678	294	0	0	592	38	1215
	Constructief	0	362	173	0	0	592	26	810
	Permanent	0	519	140	0	6			
45 deg	Wind, 10 d	0	6402	127	0	120	592	136	4319
	Wind, -20 d	0	1695	161	0	30	592	26	810
	Wind+ice	0	373678	11,128	0	71	592	38	1215
	Constructief	0	2047	172	0	35	592	26	810
90 deg	Wind, 10 d	0	12534	118	0	240	592	136	4319
	Wind, -20 d	0	3148	158	0	59	592	26	810
	Wind+ice	0	7935	282	0	143	592	38	1215
	Constructief	0	3029	170	0	53	592	26	810
-45 deg	Wind, 10 d	0	6402	127	0	120	592	136	4319
	Wind, -20 d	0	1695	161	0	30	592	26	810
	Wind+ice	0	4311	290	0	71	592	38	1215
	Constructief	0	1595	168	0	24	592	26	810

Total		Mast		Bijlage		Wind		Loadcase		M _{top}		M _{max}		N		V _{top}		V _{max}		Totaal moment		
Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	N	V	M	4319	regel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 Perm load 1.2	0 deg	1a	8319	443	777	136	0	0	4319,625	1	x											
2 Perm load 1.2	0 deg	1b	4319	457	783	26	0	0	4319,058	2												
3 Perm load 1.2	0 deg	3	1215	897	944	38	0	0	1510,069	3	x											
4 Perm load 1.2	0 deg	4	810	529	811	26	0	0	907,0996	4												
5 Perm load 1.2	0 deg	5								5												
6		6								6												
7 Perm load 1.2	45 deg	1a	3054	10271	764	96	221	10715,24	7													
8 Perm load 1.2	45 deg	1b	573	2387	782	18	43	2455,145	8													
9 Perm load 1.2	45 deg	3	859	5793	941	27	103	8565,205	9													
10 Perm load 1.2	45 deg	4	573	2460	811	18	43	2526,189	10													
11		11								11												
12 Perm load 1.2	90 deg	1a	0	18317	752	0	385	18316,89	12	x												
13 Perm load 1.2	90 deg	1b	0	3978	779	0	75	3978,454	13													
14 Perm load 1.2	90 deg	3	0	8501	867	0	159	8501,481	14													
15 Perm load 1.2	90 deg	4 Constructief	0	3930	807	0	79	3930,092	15													
16		16								16												
17 Perm load 1.2	-45 deg	1a	3054	9549	765	96	216	10025,76	17													
18 Perm load 1.2	-45 deg	1b	573	2361	799	18	48	2429,119	18													
19 Perm load 1.2	-45 deg	3	859	5259	926	27	98	5328,983	19													
20 Perm load 1.2	-45 deg	4	573	2247	807	18	42	2319,174	20													
21		21								21												
22 Perm load 0.9	0 deg	1a	4319	284	732	136	0	4328,355	22	x												
23 Perm load 0.9	0 deg	1b	810	240	755	26	0	844,5751	23													
24 Perm load 0.9	0 deg	3	1215	678	886	38	0	1391,347	24													
25 Perm load 0.9	0 deg	4	810	362	765	26	0	887,1458	25													
26 Perm load 0.9	0 deg	6							26													
27		27								27												
28 Perm load 0.9	45 deg	1a	3054	9456	719	96	216	9936,624	28													
29 Perm load 0.9	45 deg	1b	573	2268	753	18	48	2339,088	29													
30 Perm load 0.9	45 deg	3	859	5170	882	27	98	5241,131	30													
31 Perm load 0.9	45 deg	4 Constructief	573	2620	764	18	53	2681,682	31													
32		32								32												
33 Perm load 0.9	90 deg	1a	0	10853	710	0	376	10853,5	33													
34 Perm load 0.9	90 deg	1b	0	3958	750	0	43	3957,684	34													
35 Perm load 0.9	90 deg	3	0	9150	874	0	181	9149,699	35													
36 Perm load 0.9	90 deg	4	0	3839	762	0	79	3838,727	36													
37		37								37												
38 Perm load 0.9	-45 deg	1a	3054	9456	719	96	216	9936,624	38													
39 Perm load 0.9	-45 deg	1b	573	2268	753	18	48	2339,088	39													
40 Perm load 0.9	-45 deg	3	859	5170	882	27	98	5241,131	40													
41 Perm load 0.9	-45 deg	4	573	2167	760	18	42	2241,859	41													
		Max	4319	18317	944	136	385	18317														

samenvatting		Mast		Bijlage		Wind		Loadcase		M _{top}		M _{max}		N		V _{top}		V _{max}		
Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	N	V	M	4319	regel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 W45400Z-24-AB	Perm load 0 deg	1a	4319	443	777	136	0	0	4319,625	1	x									
2 W45400Z-24-AB	Perm load 0 deg	1b	4319	457	783	26	0	0	4319,058	2										
3 W45400Z-24-AB	Perm load 0 deg	3	1215	897	944	38	0	0	1510,069	3	x									
4 W45400Z-24-AB	Perm load 90 deg	1a	0	18317	752	0	385	18316,89	12											
22 W45400Z-24-AB	Perm load 0 deg	1a	4319	284	732	136	0	4328,355	22											

W45400Z-14 TOWER (rev 8.0, date: 23 Appendix AB Loadcases for tower strength (ultimate limit state))

Loadcases according to 50341-3-15

Attachment point		AHEAD		BACK		Total		Down		Large		Belastingen op mastvoet, per lijn		Belasting op mastvoet, belastingevenval	

Permanen 380CF2/19356	1978	149631	19356	1978	-149631	38,712	3,956	0	0	412,8267	38,712	0	3,956
Wind angl 380CF3/19366	1804	149454	19366	1804	-149454	38,732	3,608	0	0	362,0695	38,732	0	3,608
Comp. gl 5208	540	39498	5208	540	-39498	10,416	1,08	0	0	93,6209	10,416	0	1,08
150CF1/4837	530	37447	4837	530	-37447	9,674	1,06	0	0	28,9971	9,674	0	1,06
150CF2/4839	495	37408	4839	495	-37408	9,678	0,99	0	0	16,50628	9,678	0	0,99
150CF3/4842	451	37363	4842	451	-37363	9,684	0,902	0	0	4,463128	9,684	0	0,902
3 GW / opp/8109	1938	48629	8109	1938	-48629	16,218	3,876	0	0	160,4331	16,218	0	3,876
WindHic. 380CF1/20006	5928	200038	20006	5928	-200038	58,012	11,856	0	0	870,5006	58,012	0	11,856
Permanen 380CF2/20041	5529	199392	20041	5529	-199392	58,082	11,058	0	0	916,4984	58,082	0	11,058
Wind angl 380CF3/20080	5042	198662	20080	5042	-198662	58,16	10,084	0	0	774,6619	58,16	0	10,084
Comp. gl 16483	2770	96670	16483	2770	-96670	32,966	5,54	0	0	383,2999	32,966	0	5,54
150CF1/7251	1482	50010	7251	1482	-50010	14,502	2,964	0	0	123,2143	14,502	0	2,964
150CF2/7260	1382	49848	7260	1382	-49848	14,52	2,764	0	0	88,05984	14,52	0	2,764
150CF3/7270	1261	49666	7270	1261	-49666	14,54	2,522	0	0	54,57668	14,54	0	2,522
4 GW / opp/3075	377	20932	3075	377	-20932	6,15	0,794	0	0	36,8579	6,15	0	0,794
Construct 380CF1/21267	2122	146166	21267	2122	-146166	42,534	4,244	0	0	343,3664	42,534	0	4,244
Permanen 380CF2/21273	1979	146038	21273	1979	-146038	42,546	3,958	0	0	431,1044	42,546	0	3,958
Wind angl 380CF3/21281	1805	145894	21281	1805	-145894	42,562	3,61	0	0	380,3112	42,562	0	3,61
Comp. gl 6339	540	42806	6339	540	-42806	12,678	1,08	0	0	104,3357	12,678	0	1,08
150CF1/5317	531	36542	5317	531	-36542	10,634	1,062	0	0	25,88703	10,634	0	1,062
150CF2/5318	495	36510	5318	495	-36510	10,636	0,99	0	0	13,28931	10,636	0	0,99
150CF3/5320	451	36473	5320	451	-36473	10,64	0,902	0	0	1,25288	10,64	0	0,902

3 0 3371,247 267 0 50,664

Wind angle: -45 dgr

4 0 1336,405 178,38 0 16,6

Wind angle: -45 dgr

150CF2 5013	3388	44244	0	0	0	5,013	3,388	44,244	1791,882	164,7855	5,013	44,244	3,388	
150CF3 5013	3239	44005	0	0	0	5,013	3,239	44,005	1408,16	131,2195	5,013	44,005	3,239	
1a	Comp. gl 4618	6478	51270	4618	5672	-49388	9,236	12,15	2,882	70,609	316,6088	9,236	2,882	12,15
Wind, 10 GW / oppa2227	4330	29632	4330	29632	2227	-27140	137,376	466,6729	4,454	8,867	2,292	4,454	2,292	8,867
Permaner 380CF1 17051	25542	193988	17049	22291	-182248	34,1	47,833	11,74	575,26	2343,817	34,1	11,74	47,833	11,74
Wind angl380CF2 17050	24102	188700	17049	21066	-178135	34,099	45,198	10,565	427,8825	1830,519	34,099	10,565	45,198	10,565
380CF3 17049	22318	182342	17048	19618	-173239	34,097	41,936	9,103	291,296	1341,952	34,097	9,103	41,936	9,103
150CF1 4263	6386	48497	0	0	0	4,263	6,386	48,497	1376,313	336,3605	4,263	48,497	6,386	48,497
150CF2 4262	6025	47175	0	0	0	4,262	6,025	47,175	1910,588	267,4535	4,262	47,175	6,025	47,175
150CF3 4262	5579	45585	0	0	0	4,262	5,579	45,585	1458,72	201,969	4,262	45,585	5,579	45,585
1b	Comp. gl 4615	2839	45615	4615	2686	-45453	9,21	5,535	0,162	3,969	154,529	9,21	0,162	5,535
Wind, 20 GW / oppa2225	1902	22556	2225	1487	-22383	25,562	3,979	0,173	9,81939	180,209	25,562	0,173	3,979	0,173
Permaner 380CF1 17036	10925	172082	17036	10347	-171387	34,072	21,272	6,036	34,055	1042,328	34,072	6,036	21,272	6,036
Wind angl380CF2 17036	10669	171760	17036	10135	-171160	34,072	20,804	0,6	24,3	842,562	34,072	0,6	20,804	0,6
380CF3 17036	10352	171392	17036	9871	-170900	34,072	20,223	0,492	15,744	671,336	34,072	0,492	20,223	0,492
150CF1 4269	2731	43020	0	0	0	4,259	2,731	43,020	2107,98	157,2435	4,259	43,020	2,731	43,020
150CF2 4269	2667	42940	0	0	0	4,259	2,667	42,940	1739,07	131,438	4,259	42,940	2,667	42,940
150CF3 4269	2588	42948	0	0	0	4,259	2,588	42,948	1371,136	106,2405	4,259	42,948	2,588	42,948
3	Comp. gl 18677	9723	124681	18677	9067	-124021	37,254	18,86	0,66	16,17	538,6457	37,254	0,66	18,86
WindHice, GW / oppa9245	5879	63076	9245	5348	-62307	18,49	11,227	0,679	38,99497	658,819	18,49	0,679	11,227	0,679
Permaner 380CF1 29378	20335	247325	29377	18695	-244780	58,755	39,03	2,545	124,705	1912,47	58,755	2,545	39,03	2,545
Wind angl380CF2 29377	19609	246151	29377	18091	-243941	58,754	37,7	2,21	89,505	1526,85	58,754	2,21	37,7	2,21
380CF3 29377	18708	244789	29377	17343	-242979	58,754	36,611	1,82	58,24	1153,612	58,754	1,82	36,611	1,82
150CF1 7344	5084	61831	0	0	0	7,344	5,084	61,831	3029,719	289,508	7,344	61,831	5,084	61,831
150CF2 7344	4902	61538	0	0	0	7,344	4,902	61,538	2492,289	238,923	7,344	61,538	4,902	61,538
150CF3 7344	4677	61200	0	0	0	7,344	4,677	61,2	1998,4	190,056	7,344	61,2	4,677	61,2
4	Comp. gl 6122	6103	61659	6122	2993	-61551	12,244	6,066	6,066	2,446	171,712	12,244	6,066	6,066
Constructi GW / oppa2978	1716	25392	2978	1614	-25277	5,956	3,33	0,115	6,60445	195,7685	5,956	0,115	3,33	0,115
Permaner 380CF1 20053	10988	173480	20053	10417	-172937	40,106	21,405	0,543	26,607	1048,845	40,106	0,543	21,405	0,543
Wind angl380CF2 20053	10735	173223	20053	10206	-172760	40,106	20,941	0,468	18,954	848,6105	40,106	0,468	20,941	0,468
380CF3 20053	10422	172941	20053	9945	-172558	40,106	20,367	0,403	12,256	651,7144	40,106	0,387	20,367	0,403
150CF1 5013	2747	43370	0	0	0	5,013	2,747	43,37	2125,13	162,1745	5,013	43,37	2,747	43,37
150CF2 5013	2684	43307	0	0	0	5,013	2,684	43,307	1753,934	136,2735	5,013	43,307	2,684	43,307
150CF3 5013	2505	43235	0	0	0	5,013	2,505	43,235	1383,52	110,9315	5,013	43,235	2,505	43,235
1a	Comp. gl 3462	1394	31599	3462	1394	-31599	6,924	2,788	0	82,5002	6,924	0	2,788	0
Wind, 10 GW / oppa1669	675	15226	1669	675	-15226	3,338	1,35	0	80,06738	3,338	0	1,35	0	1,35
Permaner 380CF1 12781	5162	116856	12781	5162	-116856	25,562	10,324	0	0	505,876	25,562	0	10,324	0
Wind angl380CF2 12781	5158	116855	12781	5162	-116856	25,562	10,178	0	0	417,798	25,562	0	10,178	0
380CF3 12781	5152	116856	12781	5152	-116856	25,562	10,304	0	0	329,278	25,562	0	10,304	0
150CF1 3195	1290	29214	0	0	0	3,195	1,29	29,214	1431,486	80,7825	3,195	29,214	1,29	29,214
150CF2 3195	1289	29214	0	0	0	3,195	1,289	29,214	1183,167	69,777	3,195	29,214	1,289	29,214
150CF3 3195	1288	29214	0	0	0	3,195	1,288	29,214	994,848	67,7885	3,195	29,214	1,288	29,214
1b	Comp. gl 3461	1578	36072	3461	1578	-36072	6,922	3,156	0	91,5121	6,922	0	3,156	0
Wind, 20 GW / oppa1668	769	17675	1668	769	-17675	3,336	1,538	0	90,8627	3,336	0	1,538	0	1,538
Permaner 380CF1 12774	6004	137240	12774	6004	-137240	25,548	12,008	0	0	588,392	25,548	0	12,008	0
Wind angl380CF2 12774	6003	137240	12774	6003	-137240	25,548	12,006	0	0	486,243	25,548	0	12,006	0
380CF3 12774	6002	137240	12774	6002	-137240	25,548	12,004	0	0	384,128	25,548	0	12,004	0
150CF1 3193	1501	34310	0	0	0	3,193	1,501	34,31	1681,19	91,1105	3,193	34,31	1,501	34,31
150CF2 3193	1501	34310	0	0	0	3,193	1,501	34,31	1389,555	78,352	3,193	34,31	1,501	34,31
150CF3 3193	1501	34310	0	0	0	3,193	1,501	34,31	1097,92	65,5935	3,193	34,31	1,501	34,31
3	Comp. gl 17518	5120	116924	17518	5120	-116924	35,036	10,24	0	322,7038	35,036	0	10,24	0
WindHice, GW / oppa8685	2547	58978	8685	2547	-58978	17,37	5,094	0	0	305,7496	17,37	0	5,094	0
Permaner 380CF1 25109	9298	212206	25109	9298	-212206	50,218	18,596	0	0	911,204	50,218	0	18,596	0
Wind angl380CF2 25109	9296	212206	25109	9296	-212206	50,218	18,596	0	0	752,976	50,218	0	18,596	0
380CF3 25109	9293	212206	25109	9293	-212206	50,218	18,586	0	0	594,752	50,218	0	18,586	0
150CF1 6277	2325	53051	0	0	0	6,277	2,325	53,051	2599,499	148,4485	6,277	53,051	2,325	53,051
150CF2 6277	2324	53051	0	0	0	6,277	2,324	53,051	2148,566	128,6405	6,277	53,051	2,324	53,051
150CF3 6277	2323	53052	0	0	0	6,277	2,323	53,052	1697,664	108,8595	6,277	53,052	2,323	53,052
4	Comp. gl 4966	1897	43378	4966	1897	-43378	9,932	3,794	0	113,3136	9,932	0	3,794	0
Constructi GW / oppa2421	926	21162	2421	826	-21162	4,842	1,852	0	0	110,0403	4,842	0	1,852	0
Permaner 380CF1 15788	6213	142035	15788	6213	-142035	31,576	12,424	0	0	608,874	31,576	0	12,424	0
Wind angl380CF2 15788	6212	142035	15788	6212	-142035	31,576	12,424	0	0	503,172	31,576	0	12,424	0
380CF3 15788	6211	142035	15788	6211	-142035	31,576	12,422	0	0	397,504	31,576	0	12,422	0
150CF1 3947	1553	35509	0	0	0	3,947	1,553	35,509	1739,941	97,8055	3,947	35,509	1,553	35,509
150CF2 3947	1553	35509	0	0	0	3,947	1,553	35,509	1438,115	84,605	3,947	35,509	1,553	35,509
150CF3 3947	1553	35509	0	0	0	3,947	1,553	35,509	1136,288	71,4045	3,947	35,509	1,553	35,509
6	Comp. gl 3462	1380	31600	3462	1380	-31600	6,924	2,76	0	81,8142	6,924	0	2,76	0
Permaner GW / oppa1669	665	15226	1669	665	-15226	3,338	1,33	0	0	78,91878	3,338	0	1,33	0
Permaner 380CF1 12781	5102	116857	12781	5102	-116857	25,562	10,204	0	0	499,996	25,562	0	10,204	0
380CF2 12781	5102	116857	12781	5102	-116857	25,562	10,204	0	0	413,262	25,562	0	10,204	0
380CF3 12781	5102	116857	12781	5102	-116857	25,562	10,204	0	0	326,528	25,562	0	10,204	0
150CF1 3195	1276	29214	0	0	0	3,195	1,276	29,214	1431,486	80,9965	3,195	29,214	1,276	29,214
150CF2 3195	1276	29214	0	0	0	3,195	1,276	29,214	1183,167	69,2505	3,195	29,214	1,276	29,214
150CF3 3195	1276	29214	0	0	0	3,195	1,276	29,214	994,848	67,4045	3,195	29,214	1,276	29,214
1a	Comp. gl 3463	5412	42450	3463	5412	-45933	6,926	11,856	0	85,3335	296,7703	6,926	11,856	0
Wind, 10 GW / oppa1670	3841	24937	1670	4246	-27635	3,34	7,887	2,698	154,946	455,4888	3,34	2,698	7,887	2,698
Permaner 380CF1 12785	21402	161939	12786	24752	-176933	25,571	46,154	13,994	685,706	2261,546	25,571	13,994	46,154	13,994
Wind angl380CF2 12785	20168	159922	12786	23270	-169884	25,571	43,438	-12,762	516,861	1759,239	25,571	12,762	43,438	-12,762
380CF3 12784	19639	159855	12785	21430	-162053	25,569	40,669	-11,198	358,336	1282,208	25,569	11,198	40,669	-11,1

Permaner380C1F1 25111	19263	222795	25110	17599	-219715	50,221	36,862	3,08	150,92	1806,238	50,221	3,08	36,862	
Wind angl380C1F2 25110	18525	221377	25110	16988	-218696	50,22	35,513	2,681	108,5805	1438,277	50,22	2,681	35,513	
0	380C1F3 25110	17613	219739	25110	16230	-217522	50,22	33,843	2,217	70,944	1062,976	50,22	2,217	33,843
150C1F1 6278	4816	55699	0	0	0	6,278	4,816	55,699	4,816	2729,251	2705,513	6,278	55,699	4,816
150C1F2 6278	4631	55344	0	0	0	6,278	4,631	55,344	4,631	2241,432	222,0845	6,278	55,344	4,631
150C1F3 6277	4403	54935	0	0	0	6,277	4,403	54,935	4,403	1757,92	175,4195	6,277	54,935	4,403
4	Comp. gl 4966	2762	43847	4966	2620	-43705	9,932	5,382	0,142	3,479	152,2196	9,932	0,142	5,382
ConstructiGW/ogg.2421	1554	21666	2421	1450	-21516	4,842	3,004	0,15	8,6145	176,1996	4,842	0,15	3,004	
Permaner380C1F1 15788	9722	144502	15788	9142	-143762	31,576	18,864	0,74	36,26	924,336	31,576	0,74	18,864	
Wind angl380C1F2 15788	9465	144160	15788	8929	-143520	31,576	18,394	0,64	25,92	744,957	31,576	0,64	18,394	
380C1F3 15788	9147	143768	15788	8604	-143244	31,576	17,811	0,524	16,768	569,952	31,576	0,524	17,811	
150C1F1 3947	2431	36126	0	0	0	3,947	2,431	36,126	2,431	1770,174	140,8275	3,947	36,126	2,431
150C1F2 3947	2366	36040	0	0	0	3,947	2,366	36,04	3,947	1459,62	117,5315	3,947	36,04	2,366
150C1F3 3947	2287	35942	0	0	0	3,947	2,287	35,942	3,947	1150,144	94,8925	3,947	35,942	2,287

4 4470,98 2920,916 121,343 110,304 70,539
Wind angle: -45 deg

150CF1	4259	3161	43696	0	0	0	4,259	3,161	43,696	2141,104	178,3135	4,259	43,696	3,161					
150CF2	4259	3065	43525	0	0	0	4,259	3,065	43,525	1762,763	147,557	4,259	43,525	3,065					
150CF3	4259	2945	43329	0	0	0	4,259	2,945	43,329	1386,528	117,6645	4,259	43,329	2,945					
3	Comp	gl	7764	9752	7764	9752	77,64	9,752	776,4	15,538	0,509,084	15,538	0	15,538	0	0	0	0	0
WindHice_GW	oppa	3798	6497	43749	3798	6497	43,749	3,798	6,497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	19806	23003	20051	19806	23003	20,051	19,806	23,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	19806	21856	202544	19806	21856	20,2544	19,806	21,856	39,612	49,712	0	0	0	0	0	0	0	0
380CF3	19805	20437	198338	19805	20437	198338	19,805	20,437	198,338	39,61	49,712	0	0	0	0	0	0	0	0
150CF1	4952	5751	51526	0	0	0	4,952	5,751	51,526	2524,774	309,035	4,952	51,526	5,751					
150CF2	4951	5464	50636	0	0	0	4,951	5,464	50,636	2050,758	248,5225	4,951	50,636	5,464					
150CF3	4951	5109	49585	0	0	0	4,951	5,109	49,585	1586,72	190,7185	4,951	49,585	5,109					
4	Comp	gl	5821	6821	5821	6821	58,21	6,821	68,21	11,642	6,866	0	0	0	0	0	0	0	0
Constructi	GW	oppa	2828	1979	24882	2828	19,79	24,882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	19451	12511	171700	19451	12511	17,1700	19,451	12,511	38,902	25,022	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	19451	12131	171140	19451	12131	17,1140	19,451	12,131	38,902	24,262	0	0	0	0	0	0	0	0
380CF3	19451	11661	170497	19451	11661	170497	11,661	17,049	170,497	38,902	23,322	0	0	0	0	0	0	0	0
150CF1	4863	3128	42925	0	0	0	4,863	3,128	42,925	2103,325	180,0185	4,863	42,925	3,128					
150CF2	4863	3033	42785	0	0	0	4,863	3,033	42,785	1732,793	149,583	4,863	42,785	3,033					
150CF3	4863	2915	42624	0	0	0	4,863	2,915	42,624	1383,968	120,0265	4,863	42,624	2,915					
1a	Comp	gl	4618	4106	43575	4618	3710	42,599	9,236	7,816	0,976	7,816	0	0	0	0	0	0	0
Wind_10	GW	oppa	2226	2577	22837	2226	2,577	22,837	4,452	4,86	0,94	4,86	0	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	17047	15962	162308	17047	14360	15,962	16,230	162,308	34,093	30,322	4,105	34,093	4,105	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	17046	15252	160427	17046	13772	15,252	15,627	160,427	34,092	29,224	3,6	34,092	3,6	0	0	0	0	0
380CF3	17046	14373	158235	17046	13045	15,823	14,373	158,235	34,092	27,418	3,003	34,092	3,003	27,418					
150CF1	4262	3991	40577	0	0	0	4,262	3,991	40,577	1988,273	219	4,262	40,577	3,991					
150CF2	4262	3813	40107	0	0	0	4,262	3,813	40,107	1624,334	177,8675	4,262	40,107	3,813					
150CF3	4262	3959	39559	0	0	0	4,262	3,959	39,559	1265,888	138,417	4,262	39,559	3,959					
1b	Comp	gl	4615	2661	45417	4615	2548	45,417	9,23	5,209	0,104	5,209	0	0	0	0	0	0	0
Wind_20	GW	oppa	2225	1462	22344	2225	1,462	22,344	4,45	2,841	0,112	2,841	0	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	17036	10203	172233	17036	9748	10,203	17,223	34,072	19,553	0,444	34,072	19,553	0,444	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	17036	10003	171027	17036	9580	10,003	17,102	34,072	19,583	0,383	34,072	19,583	0,383	0	0	0	0	0
380CF3	17036	9752	170792	17036	9371	17,079	9,752	170,792	34,072	19,123	0,313	34,072	19,123	0,313	0	0	0	0	0
150CF1	4259	2551	42808	0	0	0	4,259	2,551	42,808	2097,592	148,4235	4,259	42,808	2,551					
150CF2	4259	2551	42757	0	0	0	4,259	2,551	42,757	1731,659	124,715	4,259	42,757	2,551					
150CF3	4259	2438	42698	0	0	0	4,259	2,438	42,698	1366,336	101,4405	4,259	42,698	2,438					
3	Comp	gl	7762	6450	68138	7762	6,837	66,862	15,524	31,262	332,8557	15,524	12,76	12,287	0	0	0	0	0
WindHice_GW	oppa	3796	6504	3796	3604	34,528	3,796	36,04	70,7576	445,7986	7,592	12,32	7,662	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	19804	15763	186490	19804	14428	15,763	18,649	186,49	34,072	30,396	2,688	34,072	2,688	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	19803	15174	185252	19803	13936	15,174	18,525	185,252	34,072	29,11	2,341	34,072	2,341	0	0	0	0	0
380CF3	19803	14439	183822	19803	13326	18,211	14,439	183,822	34,072	27,765	1,936	34,072	27,765	1,936	0	0	0	0	0
150CF1	4951	3942	46622	0	0	0	4,951	3,942	46,622	2284,478	220,3885	4,951	46,622	3,942					
150CF2	4951	3794	46133	0	0	0	4,951	3,794	46,133	1875,077	180,8875	4,951	46,133	3,794					
150CF3	4951	3610	45956	0	0	0	4,951	3,610	45,956	1470,592	142,7505	4,951	45,956	3,610					
4	Comp	gl	5821	2840	49522	5821	2,728	49,522	11,642	1,813	160,2821	11,642	0,074	5,568	0	0	0	0	0
Constructi	GW	oppa	2828	1545	24251	2828	1,484	24,251	4,53697	177,1054	5,656	0,079	5,656	0,079	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	19451	10101	168800	19451	9647	10,101	16,880	38,902	17,689	967,652	38,902	17,689	967,652	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	19451	9900	168633	19451	9480	9,900	16,863	38,902	12,595	784,89	38,902	12,595	784,89	0	0	0	0	0
380CF3	19451	9651	168442	19451	9272	16,844	9,651	168,442	38,902	8,096	605,536	38,902	8,096	605,536	0	0	0	0	0
150CF1	4863	2525	42200	0	0	0	4,863	2,525	42,200	2067,8	150,4715	4,863	42,2	2,525					
150CF2	4863	2475	42158	0	0	0	4,863	2,475	42,158	1707,399	126,984	4,863	42,158	2,475					
150CF3	4863	2413	42111	0	0	0	4,863	2,413	42,111	1347,552	103,9625	4,863	42,111	2,413					
1a	Comp	gl	3462	1387	31599	3462	1,387	31,599	6,924	2,774	0	2,774	0	2,774	0	0	0	0	0
Wind_10	GW	oppa	1669	1700	15226	1669	1,700	15,226	3,338	1,34	0	3,338	1,34	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	12781	5133	116856	12781	5133	11,685	12,781	25,562	10,266	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	12781	5131	116856	12781	5131	11,685	12,781	25,562	10,262	0	0	0	0	0	0	0	0	0
380CF3	12781	5128	116856	12781	5128	11,685	5,128	11,685	25,562	10,256	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150CF1	3195	1283	29214	0	0	0	3,195	1,283	29,214	1431,486	80,4395	3,195	29,214	1,283					
150CF2	3195	1283	29214	0	0	0	3,195	1,283	29,214	1183,167	69,534	3,195	29,214	1,283					
150CF3	3195	1282	29214	0	0	0	3,195	1,282	29,214	934,848	58,5965	3,195	29,214	1,282					
1b	Comp	gl	3461	1577	36072	3461	1,577	36,072	6,922	3,154	0	3,154	0	3,154	0	0	0	0	0
Wind_20	GW	oppa	1668	799	17575	1668	7,99	17,575	3,336	1,538	0	3,336	1,538	0	0	0	0	0	0
Permaner	380CF1	12774	6002	137240	12774	6002	13,724	6,002	25,548	12,004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind angl	380CF2	12774	6001	137240	12774	6001	13,724	6,001	25,548	12,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
380CF3	12774	6000	137240	12774	6000	13,724													

Wind, 10 GW / opp:1670	2446	19823	1669	2140	-18636	3,339	4,586	1,187	68,16041	265,9116	3,339	1,187	4,586	Wind angle: -45 dgr
Permane380CF1F12783	14850	138667	12782	13189	-131415	25,565	28,039	5,452	267,148	1373,911	25,565	5,452	28,039	
Wind anç380CF2 12782	14113	134385	12782	12580	-129558	25,564	26,693	4,827	195,4935	1081,067	25,564	4,827	26,693	
380CF3 12782	13202	131458	2782	11828	-127384	25,564	25,83	4,074	130,368	800,36	25,564	4,074	25,83	
150CF1F13196	3712	34217	0	0	0	3,196	3,712	34,217	1676,633	199,466	3,196	34,217	3,712	
150CF2F13196	3528	33596	0	0	0	3,196	3,528	33,596	1360,638	160,462	3,196	33,596	3,528	
150CF3F13196	3501	32864	0	0	0	3,196	3,501	32,864	1051,648	123,21	3,196	32,864	3,501	
1b Comp. gl 3461	2275	36578	3461	2159	-36425	4,824	4,824	4,151	14,752	122,234	4,824	4,151	4,824	1b 4309,019 2625,064 96,483 106,314 63,62
Wind, 20 GW / opp:1668	1277	18122	1668	1102	-17961	3,336	2,469	0,161	9,24623	144,33	3,336	0,161	2,469	Wind angle: -45 dgr
Permane380CF1F12774	8816	130418	12774	8350	-138766	25,548	17,166	0,652	31,948	841,134	25,548	0,652	17,166	
Wind anç380CF2 12774	8609	130116	12774	8178	-138553	25,548	16,787	0,561	22,8015	679,8755	25,548	0,561	16,787	
380CF3 12774	8354	138771	12774	7986	-138010	25,548	16,12	0,461	14,752	122,234	25,548	0,461	16,12	
150CF1F13194	2204	34854	0	0	0	3,194	2,204	34,854	1707,846	125,563	3,194	34,854	2,204	
150CF2F13194	2152	34779	0	0	0	3,194	2,152	34,779	1408,55	104,723	3,194	34,779	2,152	
150CF3F13194	2088	34693	0	0	0	3,193	2,088	34,693	1130,176	84,3775	3,193	34,693	2,088	
3 Comp. gl 6607	6166	61852	6006	6542	-60127	12,218	11,708	1,529	37,8025	113,9327	12,218	1,529	11,708	3 5300,494 4486,808 124,582 130,407 109,344
Wind+ice GW / opp:3239	3937	32993	3239	3474	-31567	6,478	7,411	1,426	81,89518	430,537	6,478	1,426	7,411	Wind angle: -45 dgr
Permane380CF1F15540	14587	159465	15539	13210	-155921	31,079	27,787	3,544	173,656	1362,053	31,079	3,544	27,787	
Wind anç380CF2 15540	13978	157840	15539	12705	-154736	31,079	26,861	3,104	125,712	1080,581	31,079	3,104	26,861	
380CF3 15539	13221	155949	15539	12080	-153364	31,078	25,301	2,585	82,72	809,632	31,078	2,585	25,301	
150CF1F13885	3647	39866	0	0	0	3,885	3,647	39,866	1953,434	200,0705	3,885	39,866	3,647	
150CF2F13885	3494	39480	0	0	0	3,885	3,494	39,48	1598,13	162,8745	3,885	39,48	3,494	
150CF3F13885	3305	38987	0	0	0	3,885	3,305	38,987	1247,384	127,1725	3,885	38,987	3,305	
4 Comp. gl 4665	2492	41555	4665	2379	-41456	9,33	4,871	0,099	2,4255	138,466	9,33	0,099	4,871	4 4287,308 2664,051 116,379 105,798 64,282
Construct GW / opp:2271	1378	20433	2271	1296	-20328	4,542	2,674	0,105	6,03015	157,0197	4,542	0,105	2,674	Wind angle: -45 dgr
Permane380CF1F15186	8813	130326	15186	8354	-138627	30,372	17,167	0,499	24,451	841,183	30,372	0,499	17,167	
Wind anç380CF2 15186	8810	130905	15186	8184	-138665	30,372	16,784	0,431	17,415	680,157	30,372	0,431	16,784	
380CF3 15186	8358	138831	15186	7974	-138479	30,372	16,332	0,352	11,264	522,624	30,372	0,352	16,332	
150CF1F13797	2203	34831	0	0	0	3,797	2,203	34,831	1706,719	128,8305	3,797	34,831	2,203	
150CF2F13797	2152	34774	0	0	0	3,797	2,152	34,774	1408,147	108,0395	3,797	34,774	2,152	
150CF3F13797	2089	34708	0	0	0	3,797	2,089	34,708	1110,656	87,7315	3,797	34,708	2,089	
1a Comp. gl 4617	1761	40155	0	0	0	4,617	1,761	40,155	983,7975	52,60935	4,617	40,155	1,761	1a 24541,37 1157,802 70,761 613,723 26,917
Wind, 10 GW / opp:2226	852	19378	0	0	0	2,226	0,852	19,378	1112,879	50,62212	2,226	19,378	0,852	Wind angle: 0 dgr
Permane380CF1F17045	6483	147784	0	0	0	17,045	6,483	147,784	7241,416	317,667	17,045	147,784	6,483	
Wind anç380CF2 17045	6481	147784	0	0	0	17,045	6,481	147,784	5985,252	262,4805	17,045	147,784	6,481	
380CF3 17045	6479	147784	0	0	0	17,045	6,479	147,784	4729,088	207,328	17,045	147,784	6,479	
150CF1F14261	1621	36946	0	0	0	4,261	1,621	36,946	1810,354	102,8645	4,261	36,946	1,621	
150CF2F14261	1620	36946	0	0	0	4,261	1,62	36,946	1496,113	89,0455	4,261	36,946	1,62	
150CF3F14261	1620	36946	0	0	0	4,261	1,62	36,946	1182,272	75,275	4,261	36,946	1,62	
1b Comp. gl 4615	1970	45077	0	0	0	4,615	1,97	45,077	1104,387	57,72575	4,615	45,077	1,97	1b 28150 1311,931 70,725 703,886 30,759
Wind, 20 GW / opp:2225	961	21970	0	0	0	2,225	0,961	21,97	1261,737	56,88123	2,225	21,97	0,961	Wind angle: 0 dgr
Permane380CF1F17036	7422	169770	0	0	0	17,036	7,422	169,77	8318,73	363,678	17,036	169,77	7,422	
Wind anç380CF2 17036	7421	169770	0	0	0	17,036	7,421	169,77	6875,885	300,5595	17,036	169,77	7,421	
380CF3 17036	7420	169770	0	0	0	17,036	7,42	169,77	5432,64	237,44	17,036	169,77	7,42	
150CF1F14259	1855	42443	0	0	0	4,259	1,855	42,443	2079,707	114,3195	4,259	42,443	1,855	
150CF2F14259	1855	42443	0	0	0	4,259	1,855	42,443	1718,942	98,552	4,259	42,443	1,855	
150CF3F14259	1855	42443	0	0	0	4,259	1,855	42,443	1358,176	82,7885	4,259	42,443	1,855	
3 Comp. gl 7762	2763	63692	0	0	0	7,762	2,763	63,692	1550,154	84,3406	7,762	63,692	2,763	3 30272,79 1426,832 85,817 759,567 33,277
Wind+ice GW / opp:3796	1574	31270	0	0	0	3,796	1,574	31,27	1795,836	81,79378	3,796	31,27	1,574	Wind angle: 0 dgr
Permane380CF1F19802	7765	177228	0	0	0	19,802	7,765	177,228	8684,172	380,485	19,802	177,228	7,765	
Wind anç380CF2 19802	7763	177228	0	0	0	19,802	7,763	177,228	7177,734	314,4015	19,802	177,228	7,763	
380CF3 19802	7760	177228	0	0	0	19,802	7,76	177,228	5671,296	248,12	19,802	177,228	7,76	
150CF1F14851	1941	44307	0	0	0	4,951	1,941	44,307	2171,043	122,3395	4,951	44,307	1,941	
150CF2F14851	1941	44307	0	0	0	4,951	1,941	44,307	1794,434	105,841	4,951	44,307	1,941	
150CF3F14851	1940	44307	0	0	0	4,951	1,94	44,307	1417,824	89,3105	4,951	44,307	1,94	
4 Comp. gl 5821	2154	49285	0	0	0	5,821	2,154	49,285	1207,483	64,70005	5,821	49,285	2,154	4 28043,61 1320,247 81,591 701,877 30,682
Construct GW / opp:2828	1040	23990	0	0	0	2,828	1,040	23,99	1771,746	62,93315	2,828	23,99	1,040	Wind angle: 0 dgr
Permane380CF1F19451	7328	167627	0	0	0	19,451	7,328	167,627	8213,723	359,072	19,451	167,627	7,328	
Wind anç380CF2 19451	7327	167627	0	0	0	19,451	7,327	167,627	6788,894	296,784	19,451	167,627	7,327	
380CF3 19451	7327	167627	0	0	0	19,451	7,327	167,627	5364,064	234,464	19,451	167,627	7,327	
150CF1F14863	1832	41907	0	0	0	4,863	1,832	41,907	2053,443	116,5145	4,863	41,907	1,832	
150CF2F14863	1832	41907	0	0	0	4,863	1,832	41,907	1697,234	100,9425	4,863	41,907	1,832	
150CF3F14863	1832	41907	0	0	0	4,863	1,832	41,907	1341,024	85,3705	4,863	41,907	1,832	
6 Comp. gl 5195	1931	44221	0	0	0	5,195	1,931	44,221	1083,415	57,95925	5,195	44,221	1,931	6 26980,41 1269,586 79,613 674,727 29,458
Permane380CF1F19177	7092	162441	0	0	0	19,177	7,092	162,441	9759,609	347,508	19,177	162,441	7,092	
Wind anç380CF2 19177	7092	162441	0	0	0	19,177	7,092	162,441	8278,861	287,226	19,177	162,441	7,092	
380CF3 19177	7092	162441	0	0	0	19,177	7,092	162,441	5198,112	226,944	19,177	162,441	7,092	
150CF1F14794	1773	40610	0	0	0	4,794	1,773	40,61	1989,89	113,244	4,794	40,61	1,773	
150CF2F14794	1773	40610	0	0	0	4,794	1,773	40,61	1644,795	98,1735	4,794	40,61	1,773	
150CF3F14794	1773	40610	0	0	0	4,794	1,773	40,61	1299,52	83,103	4,794	40,61	1,773	
1a Comp														

3	Comp	6606	2468	-56251	0	0	0	6,606	2,468	-56,251	-1378,15	74,0083	6,606	-56,251	2,468	3	-20825,6	929,0411	56,458	-524,874	23,01
	Windrice, GW / oppa3238	1216	-27659	0	0	0	3,338	1,216	-27,659	-1588,46	72,29576	3,338	-27,659	1,216							
	Permaner 380CF1	15538	6444	-146988	0	0	15,538	6,444	-146,988	-7202,41	315,7956	15,538	-146,988	6,444							
	Wind angl380CF2	15538	6444	-146988	0	0	15,538	6,444	-146,988	-5953,01	260,301	15,538	-146,988	6,444							
	380CF3	15538	6440	-146988	0	0	15,538	6,44	-146,988	-4703,62	206,08	15,538	-146,988	6,44							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
4	Comp	4665	1803	-41233	0	0	4,665	1,803	-41,233	-1010,21	53,73675	4,665	-41,233	1,803	4	-18891,4	837,3907	52,494	-474,349	20,742	
	Constructi GW / oppa2271	879	-20083	0	0	0	2,271	0,879	-20,083	-1153,37	52,20693	2,271	-20,083	0,879							
	Permaner 380CF1	15186	6021	-137677	0	0	15,186	6,021	-137,677	-6746,17	295,029	15,186	-137,677	6,021							
	Wind angl380CF2	15186	6020	-137678	0	0	15,186	6,02	-137,678	-5575,96	243,81	15,186	-137,678	6,02							
	380CF3	15186	6019	-137678	0	0	15,186	6,019	-137,678	-4405,7	192,608	15,186	-137,678	6,019							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
6	Comp	3462	1380	-31600	0	0	3,462	1,38	-31,6	-774,2	40,9071	3,462	-31,6	1,38	6	-15846,8	700,2595	43,474	-397,397	17,351	
	Permaner GW / oppa1669	665	-16226	0	0	0	1,669	0,665	-16,226	-874,429	39,45939	1,669	-16,226	0,665							
	Permaner 380CF1	12781	5102	-116857	0	0	12,781	5,102	-116,857	-5725,99	249,998	12,781	-116,857	5,102							
	380CF2	12781	5102	-116857	0	0	12,781	5,102	-116,857	-4712,71	206,631	12,781	-116,857	5,102							
	380CF3	12781	5102	-116857	0	0	12,781	5,102	-116,857	-3739,42	163,264	12,781	-116,857	5,102							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
1a	Comp	3463	3790	-36327	0	0	3,463	3,79	-36,327	-890,012	99,95415	3,463	-36,327	3,79	1a	-18384,2	1963,388	43,48	-458,86	48,401	
	Wind, 10 GW / oppa1670	2446	-19822	0	0	0	1,67	2,446	-19,822	-1138,43	141,743	1,67	-19,822	2,446							
	Permaner 380CF1	12783	4480	-136967	0	0	12,783	4,48	-136,967	-6706,48	227,65	12,783	-136,967	4,48							
	Wind angl380CF2	12782	14113	-134385	0	0	12,782	14,113	-134,385	-5442,59	571,5765	12,782	-134,385	14,113							
	380CF3	12782	13202	-131458	0	0	12,782	13,202	-131,458	-4206,66	422,464	12,782	-131,458	13,202							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
1b	Comp	3461	2275	-36576	0	0	3,461	2,275	-36,576	-896,112	62,83255	3,461	-36,576	2,275	1b	-18843,2	1185,415	43,451	-472,003	29,331	
	Wind, 20 GW / oppa1668	1277	-15122	0	0	0	1,668	1,277	-15,122	-1040,75	74,60579	1,668	-15,122	1,277							
	Permaner 380CF1	12774	8816	-139418	0	0	12,774	8,816	-139,418	-6811,48	431,984	12,774	-139,418	8,816							
	Wind angl380CF2	12774	8609	-139116	0	0	12,774	8,609	-139,116	-5634,2	348,6645	12,774	-139,116	8,609							
	380CF3	12774	8354	-138771	0	0	12,774	8,354	-138,771	-4440,67	267,328	12,774	-138,771	8,354							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
3	Comp	6607	6166	-61652	0	0	6,607	6,166	-61,652	-1510,47	164,6114	6,607	-61,652	6,166	3	-22601,9	2097,038	56,465	-567,899	51,887	
	Windrice, GW / oppa3239	3937	-32933	0	0	0	3,239	3,937	-32,933	-1884,79	228,5636	3,239	-32,933	3,937							
	Permaner 380CF1	15540	14587	-159465	0	0	15,54	14,587	-159,465	-7813,79	714,763	15,54	-159,465	14,587							
	Wind angl380CF2	15540	13976	-157840	0	0	15,54	13,976	-157,84	-6392,52	566,028	15,54	-157,84	13,976							
	380CF3	15539	13221	-155949	0	0	15,539	13,221	-155,949	-4990,37	423,072	15,539	-155,949	13,221							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
4	Comp	4665	2492	-41555	0	0	4,665	2,492	-41,555	-1081,1	70,61725	4,665	-41,555	2,492	4	-19094,5	1199,48	52,494	-479,24	29,651	
	Constructi GW / oppa2271	1378	-20433	0	0	0	2,271	1,378	-20,433	-1173,47	80,8645	2,271	-20,433	1,378							
	Permaner 380CF1	15186	8813	-139326	0	0	15,186	8,813	-139,326	-6826,97	431,837	15,186	-139,326	8,813							
	Wind angl380CF2	15186	8610	-139095	0	0	15,186	8,61	-139,095	-5633,35	348,705	15,186	-139,095	8,61							
	380CF3	15186	8358	-138831	0	0	15,186	8,358	-138,831	-4442,59	267,456	15,186	-138,831	8,358							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
1a	Comp	3463	6009	-44034	0	0	3,463	6,009	-44,034	-1100,88	154,3197	3,463	-44,034	6,009	1a	-32875,5	3123,515	43,489	-568,596	76,923	
	Wind, 10 GW / oppa1670	4076	-26872	0	0	0	1,67	4,076	-26,872	-1543,26	235,3539	1,67	-26,872	4,076							
	Permaner 380CF1	12786	23805	-171934	0	0	12,786	23,805	-171,934	-8424,77	1166,445	12,786	-171,934	23,805							
	Wind angl380CF2	12785	22393	-166026	0	0	12,785	22,393	-166,026	-6724,05	906,9165	12,785	-166,026	22,393							
	380CF3	12785	20640	-168830	0	0	12,785	20,64	-168,83	-5082,56	660,48	12,785	-168,83	20,64							
	150CF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	150CF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
1b	Comp	3461	2893	-37768	0	0	3,461	2,893	-37,768	-925,316	77,97355	3,461	-37,768	2,893	1b	-19488,6	1509,883	43,453	-487,595	37,305	
	Wind, 20 GW / oppa1669	1737	-19345	0	0	0	1,669	1,737	-19,345	-1110,98	101,0244	1,669	-19,345	1,7							

3	Comp	6607	6166	-61652	0	0	0	6,607	6,166	-61,652	-1510,47	164,6114	6,607	-61,652	6,166	3	-8290,55	3299,323	95,313	-182,478	82,994
	Windrice, GW / oppa3239	3937	-32993	0	0	0	0	3,239	3,937	-32,993	-1894,79	228,5636	3,239	-32,993	3,937						
	Permaner 380CF1	15540	14587	-159465	0	0	0	15,54	14,587	-159,465	-7813,79	714,763	15,54	-159,465	14,587						
	Wind angl380CF2	15540	12076	-157840	15539	12075	0	31,078	31,076	-157,840	-125,712	1086,581	31,078	-157,840	31,076						
	380CF3	15539	13221	-155949	15539	13221	0	31,078	25,301	-2,585	-82,72	809,632	31,078	-2,585	25,301						
	150CF1	0	0	0	3885	3302	38980	3,885	3,302	38,980	1910,02	183,1655	3,885	3,302	38,980						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3885	3020	38341	3,885	3,020	38,341	1226,912	118,0075	3,885	3,020	38,341						
4	Comp	4665	2492	-41555	0	0	0	4,665	2,492	-41,555	-1018,1	70,61725	4,665	-41,555	2,492	4	-6238,73	1993,987	90,46	-132,769	49,891
	ConstructiGW / oppa2271	1378	-20433	0	0	0	0	2,271	1,378	-20,433	-1173,47	80,8645	2,271	-20,433	1,378						
	Permaner 380CF1	15186	8813	-139326	0	0	0	15,186	8,813	-139,326	-6826,97	431,817	15,186	-139,326	8,813						
	Wind angl380CF2	15186	8810	-139065	15186	8184	138685	30,372	16,794	-6,43	-17,415	680,157	30,372	-6,43	16,794						
	380CF3	15186	8358	-138831	15186	7974	138479	30,372	16,312	-0,352	11,264	522,624	30,372	-0,352	16,312						
	150CF1	0	0	0	3797	2088	34707	3,797	2,088	34,707	1700,643	123,1955	3,797	2,088	34,707						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3797	1994	34620	3,797	1,994	34,620	1107,84	84,6915	3,797	1,994	34,620						
1a	Comp	3463	6009	-44934	0	0	0	3,463	6,009	-44,934	-1100,88	154,3197	3,463	-44,934	6,009	1a	-7692,08	5182,787	75,451	-161,049	131,067
	Wind, 10 GW / oppa1670	4076	-26872	0	0	0	0	1,67	4,076	-26,872	-1543,26	235,3539	1,67	-26,872	4,076						
	Permaner 380CF1	12785	23305	-171934	0	0	0	12,785	23,305	-171,934	-8424,77	1166,445	12,785	-171,934	23,305						
	Wind angl380CF2	12785	22393	-166026	12785	22393	166026	25,57	44,786	0	0	1813,833	25,57	0	44,786						
	380CF3	12785	20640	-158830	12785	20640	158830	25,57	41,28	0	0	1320,96	25,57	0	41,28						
	150CF1	0	0	0	3196	5951	42983	3,196	5,951	42,983	2106,167	309,177	3,196	42,983	5,951						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3196	5951	39708	3,196	5,16	39,708	1270,656	182,698	3,196	39,708	5,16						
1b	Comp	3461	2893	-37768	0	0	0	3,461	2,893	-37,768	-925,116	77,97355	3,461	-37,768	2,893	1b	-6207,72	2543,349	75,389	-129,891	64,098
	Wind, 20 GW / oppa1669	1737	-19345	0	0	0	0	1,669	1,737	-19,345	-1110,98	101,0244	1,669	-19,345	1,737						
	Permaner 380CF1	12774	10923	-144512	0	0	0	12,774	10,923	-144,512	-7081,09	504,68	12,774	-144,512	10,923						
	Wind angl380CF2	12774	10923	-143544	12774	10923	143544	25,548	21,846	0	0	884,763	25,548	0	21,846						
	380CF3	12774	10432	-142426	12774	10432	142426	25,548	20,864	0	0	667,648	25,548	0	20,864						
	150CF1	0	0	0	3194	2830	36128	3,194	2,83	36,128	1770,372	156,237	3,194	36,128	2,83						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3194	2608	35606	3,194	2,608	35,606	1139,392	101,023	3,194	35,606	2,608						
3	Comp	6608	9529	-72110	0	0	0	6,608	9,529	-72,110	-1766,7	247,0069	6,608	-72,110	9,529	3	-9541,5	5097,045	95,329	-208,435	128,863
	Windrice, GW / oppa3241	3944	-41962	0	0	0	0	3,241	3,944	-41,962	-32404,13	370,3192	3,241	-41,962	3,944						
	Permaner 380CF1	15543	22042	-184145	0	0	0	15,543	22,042	-184,145	-9002,11	1080,058	15,543	-184,145	22,042						
	Wind angl380CF2	15543	20861	-179791	15543	20861	179791	31,084	41,722	0	0	1689,741	31,084	0	41,722						
	380CF3	15541	19398	-174585	15541	19398	174585	31,082	38,796	0	0	1241,472	31,082	0	38,796						
	150CF1	0	0	0	3886	5511	46026	3,886	5,511	46,026	2255,764	291,411	3,886	46,026	5,511						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3885	4849	43646	3,885	4,849	43,646	1396,672	176,5355	3,885	43,646	4,849						
4	Comp	4665	3094	-42346	0	0	0	4,665	3,094	-42,346	-1037,48	85,16625	4,665	-42,346	3,094	4	-6390,48	2553,878	90,465	-135,648	64,165
	ConstructiGW / oppa2271	1821	-21255	0	0	0	0	1,821	2,125	-21,255	-1220,67	106,306	1,821	-21,255	2,125						
	Permaner 380CF1	15187	11269	-143280	0	0	0	15,187	11,269	-143,280	-7020,72	552,181	15,187	-143,280	11,269						
	Wind angl380CF2	15187	10881	-142523	15187	10881	142523	30,374	21,761	0	0	881,361	30,374	0	21,761						
	380CF3	15187	10401	-141650	15187	10401	141650	30,374	20,802	0	0	665,664	30,374	0	20,802						
	150CF1	0	0	0	3797	2817	35809	3,797	2,817	35,809	1755,518	158,9165	3,797	35,809	2,817						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3797	2600	35413	3,797	2,6	35,413	1133,216	104,0835	3,797	35,413	2,6						
1a	Comp	3463	3379	-35022	0	0	0	3,463	3,379	-35,022	-858,039	89,8865	3,463	-35,022	3,379	1a	-5313,5	3065,017	75,434	-109,091	77,444
	Wind, 10 GW / oppa1669	2140	-19636	0	0	0	0	1,669	2,14	-19,636	-1070,27	124,1686	1,669	-19,636	2,14						
	Permaner 380CF1	12782	13189	-131415	0	0	0	12,782	13,189	-131,415	-6439,34	646,261	12,782	-131,415	13,189						
	Wind angl380CF2	12782	12580	-129558	12782	14113	134385	25,564	26,693	4,827	195,4935	1081,067	25,564	4,827	26,693						
	380CF3	12782	11828	-127384	12782	13202	131468	25,564	25,323	0,241	25,326	180,168	25,564	0,241	25,323						
	150CF1	0	0	0	3196	3712	34217	3,196	3,712	34,217	1676,633	199,466	3,196	34,217	3,712						
	150CF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	150CF3	0	0	0	3196	3301	32864	3,196	3,301	32,864	1051,648	123,21	3,196	32,864	3,301						
1b	Comp	3461	2159	-38425	0	0	0	3,461	2,159	-38,425	-892,413	93,9905	3,461	-38,425	2,159	1b	-5867,87	1950,919	75,386	-122,581	49,1
	Wind, 20 GW / oppa1668	1192	-17961	0	0	0	0	1,668	1,192	-17,961	-1031,5	69,72424	1,668	-17,961	1,192						
	Permaner 380CF1	12774	8350	-138766	0	0	0	12,774	8,35	-138,766	-6799,53	409,15	12,774	-138,766	8,35						
	Wind angl380CF2	12774	8178	-138553	12774	8609	139116	25,548	16,787	0,563	22,8015	679,8735	25,548	0,563	16,787						
	380CF3	12774	7966	-138310	12774	8354	139771	25,548	16,312	0,461	14,792										

380CF3 17049	21553	-179693	0	0	0	17,049	21,553	-179,693	-5750,18	689,696	17,049	-179,693	21,553	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4262	5813	46409	4,262	5,813	46,409	1879,565	258,8675	4,262	46,409	5,813	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1b	Comp. gl	4615	3264	-46248	4615	3264	46248	0	0	178,8575	9,23	0	6,528	
Wind, 20 GW / oppa2225	1906	-23220	2225	1906	23220	4,45	3,812	0	0	222,3052	4,45	0	3,812	
Permaner 380CF1 17036	12643	-174784	17036	12643	174784	34,072	25,286	0	0	129,0114	34,072	0	25,286	
Wind angl380CF2 17036	12258	-174101	0	0	0	17,036	11,782	-173,316	-7051,09	496,449	17,036	-174,101	12,258	
380CF3 17036	11782	-173316	0	0	0	17,036	11,782	-173,316	-5546,11	377,024	17,036	-173,316	11,782	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4259	3065	43525	4,259	3,065	43,525	1762,763	147,557	4,259	43,525	3,065	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Comp. gl	7764	9752	-77198	7764	9752	77198	0	0	509,6804	15,528	0	19,504	
WindHice, GW / oppa3798	6497	-43749	3798	6497	43749	7,596	12,994	0	0	752,0184	7,596	0	12,994	
Permaner 380CF1 19806	23003	-206195	19806	23003	206195	16,012	40,006	0	0	229,4294	16,012	0	40,006	
Wind angl380CF2 19806	21856	-202544	0	0	0	19,806	21,856	-202,544	-8203,01	895,148	19,806	-202,544	21,856	
380CF3 19805	20437	-198338	0	0	0	19,805	20,437	-198,338	-6346,82	653,984	19,805	-198,338	20,437	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4951	5464	50836	4,951	5,464	50,836	2050,758	248,5225	4,951	50,836	5,464	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Comp. gl	5821	3433	-50119	5821	3433	50119	0	0	192,0831	11,642	0	6,866	
Constructi GW / oppa2828	1979	-24882	2828	1979	24882	5,656	3,958	0	0	231,6065	5,656	0	3,958	
Permaner 380CF1 19451	12511	-171700	19451	12511	171700	38,902	25,022	0	0	122,0718	38,902	0	25,022	
Wind angl380CF2 19451	12331	-171140	0	0	0	19,451	12,131	-171,14	-6931,17	491,3055	19,451	-171,14	12,131	
380CF3 19451	11661	-170497	0	0	0	19,451	11,661	-170,497	-5455,9	373,152	19,451	-170,497	11,661	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4863	3033	42785	4,863	3,033	42,785	1732,793	149,583	4,863	42,785	3,033	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1a	Comp. gl	4618	3710	-42599	4618	4106	43575	0	0	23,912	210,4258	9,236	0,976	7,816
Wind, 10 GW / oppa2226	2283	-21897	2226	2283	21897	4,452	4,486	0,94	53,3842	282,4933	4,452	0,94	4,486	
Permaner 380CF1 17046	14360	-156203	17047	156203	162208	34,093	30,322	4,105	201,145	1465,778	34,093	4,105	30,322	
Wind angl380CF2 17046	13772	-156827	0	0	0	17,046	13,772	-156,827	-6351,49	557,766	17,046	-156,827	13,772	
380CF3 17046	13045	-155232	0	0	0	17,046	13,045	-155,232	-4967,42	417,44	17,046	-155,232	13,045	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4262	3813	40107	4,262	3,813	40,107	1624,334	177,8675	4,262	40,107	3,813	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1b	Comp. gl	4615	2548	-46513	4615	2061	45417	0	0	2,548	146,542	9,23	0,104	5,209
Wind, 20 GW / oppa2225	1379	-22322	2225	1462	22344	4,45	2,841	0,112	6,43216	166,5406	4,45	0,112	2,841	
Permaner 380CF1 17036	9748	-170789	17036	10205	171233	34,072	19,953	0,444	21,756	97,697	34,072	0,444	19,953	
Wind angl380CF2 17036	9580	-170644	0	0	0	17,036	9,58	-170,644	-6911,08	387,99	17,036	-170,644	9,58	
380CF3 17036	9371	-170479	0	0	0	17,036	9,371	-170,479	-5455,33	299,872	17,036	-170,479	9,371	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4259	2501	42757	4,259	2,501	42,757	1731,659	124,715	4,259	42,757	2,501	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Comp. gl	7762	5837	-68602	7762	6460	68138	0	0	31,262	332,897	15,524	1,376	12,287
WindHice, GW / oppa3796	3604	-34506	3796	4058	36760	7,592	7,662	-7,960	70,75796	446,796	7,592	12,312	7,662	
Permaner 380CF1 19803	14428	-183802	19804	15768	186490	39,607	30,196	2,688	131,712	1479,604	39,607	2,688	30,196	
Wind angl380CF2 19803	13936	-182911	0	0	0	19,803	13,936	-182,911	-7407,9	564,408	19,803	-182,911	13,936	
380CF3 19803	13326	-181886	0	0	0	19,803	13,326	-181,886	-5820,35	426,432	19,803	-181,886	13,326	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4951	3794	46313	4,951	3,794	46,313	1875,677	180,8875	4,951	46,313	3,794	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Comp. gl	5821	2728	-49448	5821	2840	49522	0	0	1,813	160,2821	11,642	0,074	5,568
Constructi GW / oppa2828	1464	-24172	2828	1545	24251	5,656	3,009	0,079	4,53697	177,1054	5,656	0,079	3,009	
Permaner 380CF1 19451	9647	-168439	19451	10101	168800	38,902	19,748	0,361	17,689	967,652	38,902	0,361	19,748	
Wind angl380CF2 19451	9480	-168322	0	0	0	19,451	9,48	-168,322	-6817,04	383,94	19,451	-168,322	9,48	
380CF3 19451	9272	-168189	0	0	0	19,451	9,272	-168,189	-5382,05	296,704	19,451	-168,189	9,272	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	4863	2475	42158	4,863	2,475	42,158	1707,399	126,984	4,863	42,158	2,475	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1a	Comp. gl	3462	1387	-31599	3462	1387	31599	0	0	82,1572	6,924	0	2,774	
Wind, 10 GW / oppa1669	670	-15226	1669	670	15226	3,338	1,34	0	0	79,49308	3,338	0	1,34	
Permaner 380CF1 12781	5133	-116856	12781	5133	116856	25,562	10,266	0	0	503,034	25,562	0	10,266	
Wind angl380CF2 12781	5131	-116856	0	0	0	12,781	5,131	-116,856	-4732,67	207,8055	12,781	-116,856	5,131	
380CF3 12781	5128	-116856	0	0	0	12,781	5,128	-116,856	-3739,39	164,096	12,781	-116,856	5,128	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	3195	1283	29214	3,195	1,283	29,214	1183,167	69,534	3,195	29,214	1,283	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1b	Comp. gl	3461	1577	-36072	3461	1577	36072	0	0	91,4631	6,922	0	3,154	
Wind, 20 GW / oppa1668	769	-17575	1668	769	17575	3,336	1,538	0	0	90,8627	3,336	0	1,538	
Permaner 380CF1 12774	6002	-137240	12774	6002	137240	25,548	12,004	0	0	588,196	25,548	0	12,004	
Wind angl380CF2 12774	6001	-137240	0	0	0	12,774	6,001	-137,24	-5582,22	243,0465	12,774	-137,24	6,001	
380CF3 12774	6000	-137240	0	0	0	12,774	6	-137,24	-4391,68	192	12,774	-137,24	6	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	3193	1500	34310	3,193	1,5	34,31	1389,555	78,115	3,193	34,31	1,5	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Comp. gl	6606	2468	-56251	6606	2468	56251	0	0	148,0166	13,212	0	4,936	
WindHice, GW / oppa3238	1216	-27659	3238	1316	27659	6,476	2,432	0	0	144,5915	6,476	0	2,432	
Permaner 380CF1 15538	6444	-146988	15538	6444	146988	31,076	12,888	0	0	631,512	31,076	0	12,888	
Wind angl380CF2 15538	6442	-146988	0	0	0	15,538	6,442	-146,988	-5953,01	260,901	15,538	-146,988	6,442	
380CF3 15538	6440	-146988	0	0	0	15,538	6,44	-146,988	-4703,62	206,08	15,538	-146,988	6,44	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	3885	1611	36747	3,885	1,611	36,747	1488,254	86,613	3,885	36,747	1,611	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Comp. gl	4665	1803	-41233	4665	1803	41233	0	0	107,4735	9,33	0	3,606	
Constructi GW / oppa2271	879	-20083	2271	879	20083	4,542	3,768	0	0	104,4139	4,542	0	3,768	
Permaner 380CF1 15186	6021	-137677	15186	6021	137677	30,372	12,042	0	0	590,058	30,372	0	12,042	
Wind angl380CF2 15186	6020	-137678	0	0	0	15,186	6,02	-137,678	-5575,96	243,81	15,186	-137,678	6,02	
380CF3 15186	6019	-137678	0	0	0	15,186	6,019	-137,678	-4405,7	192,608	15,186	-137,678	6,019	
150CF1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150CF2 0	0	0	3797	1505	34419	3,797	1,505	34,419	1393,97	81,836	3,797	34,419	1,505	
150CF3 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Comp. gl	3462	1380	-31600	3462	1380	31600	0	0	81,8142	6,924	0	2,76	
WindHice, GW / oppa1669	695													

4	Comp. gl	4665	3094	-42346	4665	3094	42346	9,33	6,188	0	0	170,7325	9,33	0	6,188	4	-8861,93	2392,262	78,417	-248,542	56,37
	Constructi	GW / oppa	2271	1821	-21255	2271	1821	21255	4,542	3,642	0	0	212,612	4,542	0	3,642					
	Permaner	380C1F1	15187	11269	-143280	15187	11269	143280	30,374	22,538	0	0	1104,362	30,374	0	22,538					
	Wind angl	380C1F2	15187	10881	-142523	0	0	0	15,187	10,881	-142,523	-5772,18	440,005	15,187	-142,523	10,881					
		380C1F3	15187	10401	-141650	0	0	0	15,187	10,401	-141,65	-4532,8	332,832	15,187	-141,65	10,401					
		150C1F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		150C1F2	0	0	0	3797	2720	35631	3,797	2,72	35,631	1443,056	131,0435	3,797	35,631	2,72					
		150C1F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1a	Comp. gl	3463	3379	-35022	3463	3790	36327	6,926	7,169	1,305	31,9725	189,8388	6,926	1,305	7,169	1a	-7595,46	2878,109	64,59	-215,402	67,73
	Wind. 10	GW / oppa	1669	2140	-18636	1670	2446	19823	3,339	4,586	1,187	68,16941	265,9116	3,339	1,187	4,586					
	Permaner	380C1F1	12782	13189	-131415	12783	14850	138667	25,565	28,039	3,452	267,148	1373,911	25,565	5,452	28,039					
	Wind angl	380C1F2	12782	12660	-129558	0	0	0	12,782	12,58	-129,558	-247,1	509,49	12,782	-129,558	12,58					
		380C1F3	12782	11828	-127384	0	0	0	12,782	11,828	-127,384	-4076,29	378,496	12,782	-127,384	11,828					
		150C1F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		150C1F2	0	0	0	3196	3528	33596	3,196	3,528	33,596	1360,638	160,462	3,196	33,596	3,528					
		150C1F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1b	Comp. gl	3461	2159	-36425	3461	2275	36576	6,922	4,434	0,151	3,6995	122,8231	6,922	0,151	4,434	1b	-8583,87	1799,131	64,548	-241,12	42,365
	Wind. 20	GW / oppa	1668	1192	-17961	1668	1277	18122	3,336	2,469	0,161	9,24623	144,33	3,336	0,161	2,469					
	Permaner	380C1F1	12774	8350	-138786	12774	8816	139418	25,548	17,566	0,652	31,948	841,134	25,548	0,652	17,566					
	Wind angl	380C1F2	12774	8178	-138553	0	0	0	12,774	8,178	-138,553	-5611,4	331,209	12,774	-138,553	8,178					
		380C1F3	12774	7966	-138310	0	0	0	12,774	7,966	-138,31	-4425,92	254,912	12,774	-138,31	7,966					
		150C1F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		150C1F2	0	0	0	3194	2152	34779	3,194	2,152	34,779	1408,55	104,723	3,194	34,779	2,152					
		150C1F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3	Comp. gl	6606	5542	-60127	6607	6166	61652	13,213	11,708	1,525	37,3625	313,9327	13,213	1,525	11,708	3	-9283,41	3170,51	85,733	-262,145	75,195
	Windrice	GW / oppa	3239	3474	-31567	3239	3937	32963	6,478	7,411	1,426	81,89518	430,537	6,478	1,426	7,411					
	Permaner	380C1F1	15539	13210	-155921	15540	14887	159465	31,079	27,987	3,544	173,656	1362,053	31,079	3,544	27,987					
	Wind angl	380C1F2	15539	12705	-154736	0	0	0	15,539	12,705	-154,736	-6266,81	514,525	15,539	-154,736	12,705					
		380C1F3	15539	12080	-153364	0	0	0	15,539	12,08	-153,364	-4907,05	386,56	15,539	-153,364	12,08					
		150C1F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		150C1F2	0	0	0	3885	3404	39460	3,885	3,404	39,46	1598,13	162,8745	3,885	39,46	3,404					
		150C1F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
4	Comp. gl	4665	2379	-41456	4665	2492	41555	9,33	4,871	0,099	2,4255	138,466	9,33	0,099	4,871	4	-8606,01	1831,328	78,413	-241,667	43,022
	Constructi	GW / oppa	2271	1296	-20328	2271	1378	20453	4,542	2,674	0,105	6,03015	157,0197	4,542	0,105	2,674					
	Permaner	380C1F1	15186	8354	-138827	15186	8813	139326	30,372	17,167	0,499	24,451	841,183	30,372	0,499	17,167					
	Wind angl	380C1F2	15186	8184	-138665	0	0	0	15,186	8,184	-138,665	-5615,93	331,452	15,186	-138,665	8,184					
		380C1F3	15186	7974	-138479	0	0	0	15,186	7,974	-138,479	-4431,33	255,168	15,186	-138,479	7,974					
		150C1F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		150C1F2	0	0	0	3797	2152	34774	3,797	2,152	34,774	1408,347	108,0395	3,797	34,774	2,152					
		150C1F3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

Hoogte mast	Ber & bijlage	58 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		32 m
Hoogte		
Biksenmard - GW / C/Hu-	0,57 m =	57,43 m
1e traverse - 380CF1 F2 +	8,5 m =	49 m
2e traverse - 150CF1		49 m
3e traverse - 380CF2 F3 +	8,5 m =	40,5 m
4e traverse - 150CF2 F3 +		40,5 m
5e traverse - 380CF3		32 m
6e traverse - 150CF3		32 m
Passieve lijn + Comp C F3 -	7,5 m =	24,5 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	
0,76 m	
0 m	
5,5 m	
0 m	
5,5 m	
0 m	
5,5 m	
2,05 m	

SLS

Belastingen uit typen	Belasting uit mast					
	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	
0 deg	3871	1767	107	96	42	714
1a	4508	2031	107	111	49	714
1b	5917	2928	191	146	70	714
2	4406	2019	124	109	48	714
3	5917	2928	191	146	70	714
4	4406	2019	124	109	48	714
45 deg	3478	5036	107	86	123	714
1a	4482	2639	107	111	64	714
1b	5889	4809	191	143	116	714
2	4385	2624	124	108	63	714
3	5889	4809	191	143	116	714
4	4385	2624	124	108	63	714
90 deg	5894	8686	107	145	212	714
1a	4627	3285	107	114	80	714
1b	6398	6829	191	158	166	714
2	4501	3263	124	111	79	714
3	6398	6829	191	158	166	714
4	4501	3263	124	111	79	714
-45 deg	5565	5097	107	137	124	714
1a	4593	2650	107	113	64	714
1b	6277	4839	191	155	117	714
2	4472	2635	124	110	63	714
3	6277	4839	191	155	117	714
4	4472	2635	124	110	63	714

regel	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Totaal moment	M langs max M dwars ma N max		V langs max V dwars ma M tot max		N min
							M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	
1 Perm load 1.2	0 deg	1a	5953	3849	821	172	119	7088,726	1		
2 Perm load 1.2	0 deg	1b	6590	4113	821	188	126	7768,166	2		
3 Perm load 1.2	0 deg	2	7999	5010	905	233	147	9438,446	3		
4 Perm load 1.2	0 deg	3	6488	4101	838	185	125	7674,849	4		
5											
6 Perm load 1.2	45 deg	1a	5560	7188	821	163	199	9032,513	5		
7 Perm load 1.2	45 deg	1b	6564	4721	821	187	141	8085,53	6		
8 Perm load 1.2	45 deg	2	7889	6891	905	220	193	10474,23	7		
9 Perm load 1.2	45 deg	3	6467	4706	838	185	140	7998,443	8		
10											
11 Perm load 1.2	90 deg	1a	7976	10768	821	221	289	13400,65	9		
12 Perm load 1.2	90 deg	1b	6709	5367	821	191	156	8591,462	10		
13 Perm load 1.2	90 deg	2	8480	8911	905	234	243	12301,29	11		
14 Perm load 1.2	90 deg	3	6583	5345	838	188	156	8479,637	12		
15											
16 Perm load 1.2	-45 deg	1a	7038	7179	821	213	201	10052,9	13		
17 Perm load 1.2	-45 deg	1b	6065	4732	821	190	141	7621,094	14		
18 Perm load 1.2	-45 deg	2	7749	6921	905	231	194	10390,18	15		
19 Perm load 1.2	-45 deg	3	5944	4717	838	187	140	7588,643	16		
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											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											

samenvatting		Wind	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Totaal moment
Mast	Bijlage								
2 W4H4002A-25-A2	Perm load 0 deg	1b	6590	4113	821	188	126	7768,166	1
7 W4H4002A-25-A2	Perm load 45 deg	1b	6564	4721	821	187	141	8085,53	2
11 W4H4002A-25-A2	Perm load 90 deg	1a	7976	10768	821	221	289	13400,65	3
17 W4H4002A-25-A2	Perm load -45 deg	1b	6065	4732	821	190	141	7621,094	4
W4H4002A-25-A2	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	5

W4H4002A-5 (Atak m ast 34 en 106) (rev 8, date: 23-11-20 APPENDIX: A12)

Loadcases for tower strength (serviceability limit state)

Loadcase according to 50341-3-15

Attachment point	HEAD				BACK	[N]	Totaal Vert [kN]	Dwars [kN]	Leng [kN]	Belastingen op mastvoet, per lijn						Belasting op mastvoet, belastinggeval					
	[N]	[N]	[N]	[N]						[N]	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	
1a	Comp. gl 3847	1517	3420	3847	1517	-34520	7,694	3,034	0	90,1057	7,694	0	3,034	1a	3870,747	1767,006	107,266	95,574	42,306		
Wind_10 c GW / opp 1855	734	16943	1855	734	-16643		3,71	1,468	0	87,12884	3,71	0	1,468	Wind angle: 0 dgr							
Permanen 380CF1 / 14202	5604	127432	14202	5604	-127432		28,404	11,208	0	540,192	28,404	0	11,208								
Wind angl 380CF2 / 14202	5601	127432	14202	5601	-127432		28,404	11,202	0	453,681	28,404	0	11,202								
380CF3 / 14202	5597	127433	14202	5597	-127433																

Permanen 380C1F1 / 14194	8811	140718	14194	8429	-140324	28,388	17,24	0,394	19,306	844,76	28,388	0,394	17,24
Wind angl 380C1F2 / 14194	8642	149535	14194	8288	-149196	28,388	16,93	0,339	13,7295	685,665	28,388	0,339	16,93
380C1F3 / 14194	8432	149327	14194	8113	-149049	28,388	16,545	0,278	8,896	529,44	28,388	0,278	16,545
150C1F1 / 3549	2203	37429	0	0	0	3,549	2,203	37,429	1834,021	127,4665	3,549	37,429	2,203
150C1F2 / 3549	2160	37384	0	0	0	3,549	2,16	37,384	1514,052	106,9995	3,549	37,384	2,16
150C1F3 / 3549	2108	37332	0	0	0	3,549	2,108	37,332	1194,624	86,9755	3,549	37,332	2,108
3	Comp. g / 13214	7115	96595	13213	6630	-96120	26,427	13,745	0,466	13,745	26,427	0,466	13,745
WindHice. GW / oppa 6531	4209	48715	6530	3854	-48234	13,061	8,061	0,481	27,62383	479,9845	13,061	0,481	8,061
Permanen 380C1F1 / 22419	15101	200300	22419	14011	-198669	44,838	29,112	1,631	79,919	1426,488	44,838	1,631	29,112
Wind angl 380C1F2 / 22419	14618	199547	22419	13609	-198133	44,838	28,227	1,414	57,267	1143,194	44,838	1,414	28,227
0	380C1F3 / 22419	14020	198961	22419	13112	-197519	44,838	27,132	1,162	868,204	44,838	1,162	27,132
150C1F1 / 5605	3775	50075	0	0	0	5,605	3,775	50,075	2453,675	215,8025	5,605	50,075	3,775
150C1F2 / 5605	3655	49887	0	0	0	5,605	3,655	49,887	2020,424	178,855	5,605	49,887	3,655
150C1F3 / 5605	3505	49670	0	0	0	5,605	3,505	49,67	1589,44	142,9875	5,605	49,67	3,505
4	Comp. g / 4850	2432	42761	4850	2339	-42696	9,7	4,771	0,065	4,771	9,7	0,065	4,771
Construct GW / oppa 2356	1319	20927	2356	1251	-20857	4,712	2,57	0,07	4,0201	151,1762	4,712	0,07	2,57
Permanen 380C1F1 / 16206	8653	146073	16206	8274	-145756	32,412	16,927	0,317	15,533	829,423	32,412	0,317	16,927
Wind angl 380C1F2 / 16206	8485	145926	16206	8135	-145633	32,412	16,42	0,273	11,9565	673,11	32,412	0,273	16,42
380C1F3 / 16206	8277	145758	16206	7961	-145536	32,412	16,238	0,222	7,104	519,616	32,412	0,222	16,238
150C1F1 / 4052	2163	36518	0	0	0	4,052	2,163	36,518	1789,382	128,273	4,052	36,518	2,163
150C1F2 / 4052	2121	36482	0	0	0	4,052	2,121	36,482	1477,521	108,1865	4,052	36,482	2,121
150C1F3 / 4052	2069	36440	0	0	0	4,052	2,069	36,44	1166,08	88,494	4,052	36,44	2,069

3 6276,949 4839,463 190,817 154,786 117,214

Wind angle: -45 dgr

4 4472,289 2635,053 123,804 110,387 63,479

Wind angle: -45 dgr

W4H400Z

Hoogte mast	Ber & bijlage	63 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)	Hoogte	37 m
Bijkemeraad = GW / H _{max}	0,57 m =	62,43 m
1e traverse - 380CF1 F2 +	8,5 m =	0 m
1e traverse - 150CF1	5 m	5,5 m
2e traverse - 380CF2 F3 +	8,5 m =	0 m
2e traverse - 150CF2 F3 +	5 m	45,5 m
3e traverse - 380CF3	37 m	0 m
3e traverse - 150CF3	5 m	5,5 m
Passieve lijn = Comp F3	7,5 m =	2,119 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast

Perm load 1,2

0 deg

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

3

4

-45 deg

1a

1b

3

4

0 deg

1a

1b

3

4

45 deg

1a

1b

3

4

90 deg

1a

1b

</

Permaner380C1F1 26780	35945	220661	14476	31185	-214388	41,256	67,13	6,273	338,742	3625,02	41,256	6,273	67,13	
Wind angl380C1F2 26812	35051	219103	15266	30740	-213759	42,078	65,791	5,344	243,152	2993,491	42,078	5,344	65,791	
0	380C1F3 26850	33992	217354	16061	30219	-213059	42,911	64,211	4,295	158,915	2375,807	42,911	4,295	64,211
	150C1F1 6095	8986	55105	0	0	0	6,095	8,386	55,105	0	6,095	8,386	55,105	
	150C1F2 6703	8763	54776	0	0	0	6,703	8,763	54,776	0	6,703	8,763	54,776	
	150C1F3 6713	8498	54338	0	0	0	6,713	8,498	54,338	0	6,713	8,498	54,338	
4	Comp. gl 3759	4796	33352	2778	5727	-44323	6,537	10,523	-10,971	-323,645	324,2804	6,537	-10,971	10,523
	ConstructiGW / ogg 1853	2576	16597	1610	2898	-21741	3,413	5,474	-5,144	-321,14	344,3357	3,413	-5,144	5,474
	Permaner380C1F1 13877	18026	124263	8720	18929	-144874	22,597	36,955	-20,611	-112,99	1995,57	22,597	-20,611	36,955
	Wind angl380C1F2 13887	17713	123757	9305	18780	-144731	23,192	36,493	-20,974	-954,317	1660,432	23,192	-20,974	36,493
	380C1F3 13899	17341	123194	9891	18603	-144572	23,79	35,944	-21,378	-790,986	1329,928	23,79	-21,378	35,944
	150C1F1 3469	4507	31066	0	0	0	3,469	4,507	31,066	0	3,469	4,507	31,066	
	150C1F2 3472	4428	30939	0	0	0	3,472	4,428	30,939	0	3,472	4,428	30,939	
	150C1F3 3475	4335	30799	0	0	0	3,475	4,335	30,799	0	3,475	4,335	30,799	

4 721,7701 6317,081 89,945 13,726 138,659

Wind angle: -45 deg

W4H400Z

Hoogte mast	Ber & bijlage	50 m
Hoogte onderste stroomdraad (F3)		24 m
Hoogte		
Bliksemdraad = GW / H _{max}	0,57 m =	49,53 m
1e traverse - 380CF1 F2 +	8,5 m =	41 m
1e traverse - 150CF1		41 m
2e traverse - 380CF2 F3 +	8,5 m =	32,5 m
2e traverse - 150CF2 F3 +		32,5 m
3e traverse - 380CF3		24 m
3e traverse - 150CF3		24 m
Passieve lijn = Comp F3	7,5 m =	16,5 m

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast

Belastingen uit lijnen					
	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}
Perm load 1,2	0 deg				
1a	3538	4155	110	109	127
1b	4278	4859	108	132	149
3	4287	5149	134	132	158
4	1585	4464	117	47	137
6	3860	4497	124	119	138

Belasting uit mast			
N	V	M	3123
857	115	22	586
857	32	878	586
857	22	586	586

Belasting uit mast										
regel	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	Totaal moment			
1	Perm load 1.2	0 deg	1a	6661	4155	967	224	127	7851,188	1
2	Perm load 1.2	0 deg	1b	4864	4859	965	153	149	6874,803	2
3	Perm load 1.2	0 deg	3	5165	5149	991	164	158	7293,288	3
4	Perm load 1.2	0 deg	4	2170	4464	974	68	137	4963,084	4
5	Perm load 1.2	0 deg	6							5
6										6
7	Perm load 1.2	45 deg	1a	4560	8516	970	154	275	8659,871	7
8	Perm load 1.2	45 deg	1b	4562	5882	966	143	182	6428,221	8
9	Perm load 1.2	45 deg	3	4002	7722	993	126	242	8697,849	9
10	Perm load 1.2	45 deg	4	1916	5461	974	59	170	5787,618	10
11										11
12	Perm load 1.2	90 deg	1a	3804	12106	971	115	390	12689,9	12
13	Perm load 1.2	90 deg	1b	4285	6712	966	132	210	7963,13	13
14	Perm load 1.2	90 deg	3	4371	10353	995	132	324	11237,54	14
15	Perm load 1.2	90 deg	4	1702	6302	974	50	157	6527,773	15
16										16
17	Perm load 1.2	-45 deg	1a	7031	8606	968	229	277	11113,25	17
18	Perm load 1.2	-45 deg	1b	4819	5888	965	151	183	7608,991	18
19	Perm load 1.2	-45 deg	3	5814	7796	991	182	244	9725,04	19
20	Perm load 1.2	-45 deg	4	2141	5490	974	66	171	5893,147	20
21										21
22	Perm load 0.9	0 deg	1a	5976	3329	725	203	102	6840,812	22
23	Perm load 0.9	0 deg	1b	4170	4006	723	132	123	5782,588	23
24	Perm load 0.9	0 deg	3	4507	4358	748	144	134	6269,477	24
25	Perm load 0.9	0 deg	4	1309	3650	731	42	112	3877,086	25
26	Perm load 0.9	0 deg	6							26
27										27
28	Perm load 0.9	45 deg	1a	3506	7821	728	121	253	8571,137	28
29	Perm load 0.9	45 deg	1b	3806	5027	724	120	157	6305,596	29
30	Perm load 0.9	45 deg	3	3097	7010	751	99	227	8633,053	30
31	Perm load 0.9	45 deg	4	1030	4660	731	32	146	4772,434	31
32										32
33	Perm load 0.9	90 deg	1a	3279	11007	729	99	375	12061,52	33
34	Perm load 0.9	90 deg	1b	3603	5920	724	111	185	6925,981	34
35	Perm load 0.9	90 deg	3	3798	9783	753	115	307	10493,94	35
36	Perm load 0.9	90 deg	4	933	5536	732	26	174	5614,576	36
37										37
38	Perm load 0.9	-45 deg	1a	6800	7916	725	221	256	10435,67	38
39	Perm load 0.9	-45 deg	1b	4192	5053	723	131	158	6565,867	39
40	Perm load 0.9	-45 deg	3	5441	7085	749	170	222	8932,83	40
41	Perm load 0.9	-45 deg	4	1358	4692	731	42	147	4884,28	41
42										42
43	Perm load 1.2	0 deg	1a	22491	2323	934	720	70	22610,98	43
44	Perm load 1.2	0 deg	1b	23553	2716	935	739	82	23708,9	44
45	Perm load 1.2	0 deg	3	24882	2870	950	786	87	25066,59	45
46	Perm load 1.2	0 deg	4	20467	2363	934	643	71	20603,19	46
47	Perm load 1.2	0 deg	6							47
48										48
49	Perm load 1.2	45 deg	1a	22458	5416	933	713	178	23102,14	49
50	Perm load 1.2	45 deg	1b	23452	3380	935	735	105	23694,44	50
51	Perm load 1.2	45 deg	3	25232	4292	950	794	134	25593,97	51
52	Perm load 1.2	45 deg	4	20365	3026	934	639	94	20588,49	52
53										53
54	Perm load 1.2	90 deg	1a	24380	8057	931	757	265	25676,29	54
55	Perm load 1.2	90 deg	1b	23519	3992	934	734	125	23855,1	55
56	Perm load 1.2	90 deg	3	27696	6071	948	805	191	28353,3	56
57	Perm load 1.2	90 deg	4	20422	3638	933	638	114	20743,47	57
58										58
59	Perm load 1.2	-45 deg	1a	23723	6031	932	751	197	24477,29	59
60	Perm load 1.2	-45 deg	1b	23581	3539	935	739	110	23865,58	60
61	Perm load 1.2	-45 deg	3	26145	4835	949	822	151	26587,85	61
62	Perm load 1.2	-45 deg	4	20491	3186	934	643	99	20737,6	62
63										63
64	Perm load 0.9	0 deg	1a	18626	1861	701	600	56	18718,39	64
65	Perm load 0.9	0 deg	1b	19570	2240	702	615	68	19697,58	65
66	Perm load 0.9	0 deg	3	21183	2427	717	670	73	21321,39	66
67	Perm load 0.9	0 deg	4	16568	1897	701	521	57	16676,7	67
68	Perm load 0.9	0 deg	6							68
69										69
70	Perm load 0.9	45 deg	1a	18989	4999	700	604	166	19635,67	70
71	Perm load 0.9	45 deg	1b	15514	2909	702	612	91	19790,08	71
72	Perm load 0.9	45 deg	3	21757	3874	717	686	122	22099,14	72
73	Perm load 0.9	45 deg	4	16510	2565	701	518	80	16707,65	73
74										74
75	Perm load 0.9	90 deg	1a	22033	7767	698	683	256	23362,28	75
76	Perm load 0.9	90 deg	1b	19807	3547	701	618	111	20122,52	76
77	Perm load 0.9	90 deg	3	25015	5743	715	781	181	25665,36	77
78	Perm load 0.9	90 deg	4	16784	3201	700	524	101	17086,71	78
79										79
80	Perm load 0.9	-45 deg	1a	20685	5663	699	656	186	21445,97	80
81	Perm load 0.9	-45 deg	1b	19709	3076	702	618	96	19947,8	81
82	Perm load 0.9	-45 deg	3	22945	4448	716	722	139	23372,13	82
83	Perm load 0.9	-45 deg	4	16699	2732	701	524	85	16920,93	83
				27696	12106	995	865	390	28353	

samenvatting									
Mast	Bijlage	Wind	Loadcase	M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	
12	W4H400Z26-AL1	Perm load 90 deg	1a	3804	12106	971	115	390	12689,9
14	W4H400Z26-AL1	Perm load 90 deg	3	4371	10353	995	132	324	11237,54
56	W4H400Z26-AL1	Perm load 90 deg	3	27696	6071	948	805	191	28353,3

W4H400Z Appendix AL 1date: 23-11-2012
Loadcases for tower strength (Special limit state)

Loadcase according to 50241-3-15	HEAD		BACK		Total Vert [N]	Dwaars [N]	Langs [N]	Belastingen op mastvoet, per lijn				Belasting op mastvoet, belastingeval								
	[N]	[N]	[N]	[N]				M _{top}	M _{max}	N	V _{top}	V _{max}	M _{top}	N	V _{top}	V _{max}				
1a	Attachment point	4572	39634	2471	4580	-30671	2,466	9,352	-0,037	-0,6105	166,3133	7,466	-0,037	9,152	1a	3538,335	4155,45	110,294	108,863	127,138
Wind_10	GW / oppg.2408	2218	19129	1416	2219	-19147	3,824	4,437	-0,018	-0,88974	222,2272	3,824	-0,018	4,437	Wind angle: 0 deg					
Permanent	380CF1 18432	16830	145795	9348	16843	-145838	27,78	33,673	-0,143	-5,863	1380,593	27,78	-0,143	33,673						
Wind angl	380CF2 18432	16816	145796	9961	16832	-145838	28,393	33,648	-0,143	-4,475	109,556	28,393	-0,143	33,648						
380CF3	18432	16799	145796	10575	16818	-145930	29,007	33,617	-0,143	-3,432	806,808	29,007	-0,143	33,617						
150CF1	4608	4207	36449	0	0	0	4,608	4,207	36,449	1494,409	197,831	4,608	36,449	4,207						
150CF2	4608	4204	36449	0	0	0	4,608	4,204	36,449	1184,593	161,974	4,608	36,449							

Permaner 380CF1 21391	26025	180420	11479	30037	-188660	32,87	56,062	-8,24	-337,84	2298,542	32,87	-8,24	56,062						
Wind angl380CF2 21405	25568	179849	12054	29416	-187350	33,459	55,014	-7,501	-243,783	1787,955	33,459	-7,501	55,014						
380CF3 21420	25591	179214	12637	29889	-185878	34,057	53,78	-6,664	-159,936	1290,72	34,057	-6,664	53,78						
150CF1 5348	45105	0	0	0	0	5,348	6,306	5,348	1848,305	296,16	5,348	45,105	6,306						
150CF2 5351	6399	44962	0	0	0	5,351	6,399	44,962	1461,265	237,398	5,351	44,962	6,399						
150CF3 5355	6273	44003	0	0	0	5,355	6,273	44,003	1075,272	180,045	5,355	44,003	6,273						
4 Comp. g 5002	5139	40669	3298	6520	-49706	8,3	11,659	-9,037	-149,111	209,3885	8,3	-9,037	11,659						
ConstructiGW / oppg.2410	45987	49807	3068	10504	-52907	4,297	5,904	-4,599	227,329	295,1004	4,297	-4,599	5,904						
Permaner 380CF1 18464	19082	150254	11012	22275	-168616	29,476	41,357	-18,362	-752,842	1695,637	29,476	-18,362	41,357					1501,566	5047,347
Wind angl380CF2 18466	18943	150170	11690	22087	-168440	30,156	41,03	-18,27	-593,775	1333,475	30,156	-18,27	41,03					116,918	44,188
380CF3 18468	18777	150078	12371	21864	-168246	30,839	40,641	-18,168	-436,032	975,304	30,839	-18,168	40,641						
150CF1 4616	4771	37363	0	0	0	4,616	4,771	37,543	140,088	230,999	4,616	37,543	4,771						
150CF2 4617	4736	37542	0	0	0	4,617	4,736	37,542	120,115	179,315	4,617	37,542	4,736						
150CF3 4617	4694	37519	0	0	0	4,617	4,694	37,519	100,456	138,095	4,617	37,519	4,694						
150CF1 4634	4851	48607	3068	10504	-52907	7,932	20,355	-3,04	-90,16	354,1181	7,932	-3,04	20,355					1a	3803,706
Wind, 10 GW / oppg.2295	6054	27943	1066	6052	-28704	1,991	12,106	-0,761	-17,6162	601,4327	1,991	-0,761	12,106						
Permaner 380CF1 17795	37362	185712	11526	37778	-191001	29,321	75,14	-5,289	-216,849	3080,74	29,321	-5,289	75,14						
Wind angl380CF2 17846	35792	181367	11791	36434	-186982	29,637	72,226	-5,615	-182,488	2347,345	29,637	-5,615	72,226						
380CF3 17909	33927	176323	12059	34856	-182335	29,968	68,783	-6,012	-144,288	1650,792	29,968	-6,012	68,783						
150CF1 4449	9341	46428	0	0	0	4,449	9,341	46,428	1903,548	407,4505	4,449	46,428	9,341						
150CF2 4461	8948	45342	0	0	0	4,461	8,948	45,342	1473,615	315,3455	4,461	45,342	8,948						
150CF3 4477	8482	44081	0	0	0	4,477	8,482	44,081	1057,944	228,1915	4,477	44,081	8,482						
150CF1 5043	6028	46009	2342	6758	-47219	7,285	23,286	-2,245	-5,115	236,0083	7,285	-2,245	23,286						
Wind, 20 GW / oppg.2422	3562	23513	1388	3542	-23676	1,81	7,104	-0,063	-1,1409	354,0463	1,81	-0,063	7,104						
Permaner 380CF1 18651	25221	177588	8700	25189	-177805	27,351	50,41	-2,219	-8,979	2066,81	27,351	-2,219	50,41						
Wind angl380CF2 18666	24824	177001	9340	24852	-177239	28,006	49,676	-2,238	-7,735	1914,47	28,006	-2,238	49,676						
380CF3 18683	24353	176351	8985	24458	-176907	28,668	48,811	-2,256	-6,664	1844,4273	28,668	-2,256	48,811						
150CF1 4663	6305	44397	0	0	0	4,663	6,305	44,397	1820,277	284,1515	4,663	44,397	6,305						
150CF2 4666	6208	44250	0	0	0	4,666	6,208	44,25	1438,125	227,358	4,666	44,25	6,208						
150CF3 4671	6058	44088	0	0	0	4,671	6,058	44,088	1058,112	178,8025	4,671	44,088	6,058						
3 Comp. g 8099	51560	75361	9286	16112	-79481	13,385	31,272	-4,12	-47,58	541,4273	13,385	-4,12	31,272						
Windice, GW / oppg.3006	9314	41944	2907	9296	-43017	6,813	18,61	-1,073	-53,0384	925,0702	6,813	-1,073	18,61						
Permaner 380CF1 20665	37018	202705	12449	37288	-206477	33,414	74,306	-3,772	-154,652	3046,546	33,414	-3,772	74,306						
Wind angl380CF2 21016	35741	199011	12870	36156	-203552	33,886	71,936	-3,961	-128,733	2337,52	33,886	-3,961	71,936						
380CF3 21077	34228	196051	12599	34915	-200233	34,376	69,143	-4,182	-100,368	1659,432	34,376	-4,182	69,143						
150CF1 5241	9254	50676	0	0	0	5,241	9,254	50,676	2027,716	488,2395	5,241	50,676	9,254						
150CF2 5254	8935	49900	0	0	0	5,254	8,935	49,9	1677,75	319,2845	5,254	49,9	8,935						
150CF3 5269	8557	49013	0	0	0	5,269	8,557	49,013	1176,212	234,3475	5,269	49,013	8,557						
4 Comp. g 4982	6026	41619	3347	7119	-50382	8,329	13,145	-9,763	-144,59	233,967	8,329	-9,763	13,145						
ConstructiGW / oppg.2392	3241	20691	1913	3693	-24892	4,305	6,934	-4,201	-207,655	346,0194	4,305	-4,201	6,934						
Permaner 380CF1 18379	22538	154029	11197	24444	-171247	29,576	46,982	-17,218	-705,938	1926,262	29,576	-17,218	46,982						
Wind angl380CF2 18392	22142	153454	11840	24119	-170797	30,232	46,291	-17,333	-593,232	1503,483	30,232	-17,333	46,291						
380CF3 18405	21673	152815	12486	23739	-170275	30,891	45,412	-17,46	-419,04	1089,888	30,891	-17,46	45,412						
150CF1 4595	5634	38507	0	0	0	4,595	5,634	38,507	1578,787	256,2665	4,595	38,507	5,634						
150CF2 4598	5538	38364	0	0	0	4,598	5,538	38,364	1248,83	205,209	4,598	38,364	5,538						
150CF3 4601	5418	38204	0	0	0	4,601	5,418	38,204	916,896	155,3175	4,601	38,204	5,418						
150CF1 4913	7599	43986	2629	6554	-42102	7,542	14,153	1,884	31,086	248,9856	7,542	1,884	14,153						
Wind, 10 GW / oppg.2342	4421	23176	1650	3494	-21080	3,842	7,915	2,096	103,0503	394,1584	3,842	2,096	7,915						
Permaner 380CF1 18102	29621	162055	9057	23850	-154129	27,989	52,671	-8,836	-361,886	215,1131	27,989	-8,836	52,671						
Wind angl380CF2 18136	27717	160880	10398	23403	-153254	28,534	51,12	-7,626	-247,845	1661,4	28,534	-7,626	51,12						
380CF3 18176	26649	158526	10915	22880	-152275	29,091	49,529	-6,251	-150,024	1188,696	29,091	-6,251	49,529						
150CF1 4520	7155	40739	0	0	0	4,526	7,155	40,739	1670,299	318,248	4,526	40,739	7,155						
150CF2 4534	6926	40220	0	0	0	4,534	6,926	40,22	1307,51	250,1295	4,534	40,22	6,926						
150CF3 4544	6662	39631	0	0	0	4,544	6,662	39,631	951,144	184,88	4,544	39,631	6,662						
150CF1 5060	6061	46194	2238	5770	-45880	7,298	11,831	0,314	5,181	210,1724	7,298	0,314	11,831						
Wind, 20 GW / oppg.2438	3147	22912	1331	2900	-22500	3,769	6,047	0,312	15,42216	301,7677	3,769	0,312	6,047						
Permaner 380CF1 18125	29011	174777	8338	21690	-172333	27,055	44,791	1,444	-10,254	182,741	27,055	1,444	44,791						
Wind angl380CF2 18732	22781	174552	9041	21573	-172348	27,773	44,354	1,304	-42,38	141,505	27,773	1,304	44,354						
380CF3 18739	22507	174305	9753	21436	-173154	28,492	43,943	1,151	-27,624	1054,632	28,492	1,151	43,943						
150CF1 4681	5753	43694	0	0	0	4,681	5,753	43,694	1791,454	261,6185	4,681	43,694	5,753						
150CF2 4683	5695	43638	0	0	0	4,683	5,695	43,638	1418,235	210,884	4,683	43,638	5,695						
150CF3 4685	5627	43576	0	0	0	4,685	5,627	43,576	1045,824	160,8155	4,685	43,576</							

Permaner 380CF1	18379	22538	154029	0	0	0	18,379	22,538	154,029	6315,189	924,058	18,379	154,029	22,538						
Wind angl380CF2	18392	22142	153454	0	0	0	18,392	22,142	153,454	4987,255	719,615	18,392	153,454	22,142						
380CF3	18405	21673	152815	0	0	0	18,405	21,673	152,815	3667,56	520,152	18,405	152,815	21,673						
150CF1	4595	5534	38507	0	0	0	4,595	5,534	38,507	15,787	256,265	4,595	38,507	5,534						
150CF2	4598	5536	38364	0	0	0	4,598	5,536	38,364	1246,83	205,209	4,598	38,364	5,536						
150CF3	4601	5418	38204	0	0	0	4,601	5,418	38,204	916,86	155,375	4,601	38,204	5,418						
Comp. gl 4913	7599	43986	0	0	0	0	4,913	7,599	43,986	725,769	135,452	4,913	43,986	7,599	1a	21514,33	3822,862	75,273	670,113	115,753
Wind, 10 GW / oppg.2342	4421	23178	0	0	0	0	4,421	23,178	0	1142,59	220,31	4,421	23,178	0						
Permaner 380CF1	18102	28621	162955	0	0	0	18,102	28,621	162,955	6681,155	1173,461	18,102	162,955	28,621						
Wind angl380CF2	18136	27717	160880	0	0	0	18,136	27,717	160,880	5228,6	900,8025	18,136	160,880	27,717						
380CF3	18176	26649	158526	0	0	0	18,176	26,649	158,526	3804,624	639,576	18,176	158,526	26,649						
150CF1	4526	7155	40739	0	0	0	4,526	7,155	40,739	1670,299	318,248	4,526	40,739	7,155						
150CF2	4534	6929	4022	0	0	0	4,534	6,929	4,022	1307,15	250,1295	4,534	4,022	6,929						
150CF3	4544	6662	39631	0	0	0	4,544	6,662	39,631	951,144	184,88	4,544	39,631	6,662						
Comp. gl 5060	6061	46194	0	0	0	0	5,061	6,061	46,194	762,201	113,795	5,061	46,194	6,061	1b	23167,43	3125,068	77,743	723,548	94,582
Wind, 20 GW / oppg.2438	3147	22912	0	0	0	0	3,147	22,912	0	1127,997	157,4091	3,147	22,912	0						
Permaner 380CF1	18725	23011	174777	0	0	0	18,725	23,011	174,777	7675,857	943,451	18,725	174,777	23,011						
Wind angl380CF2	18732	22781	174552	0	0	0	18,732	22,781	174,552	5672,294	740,3825	18,732	174,552	22,781						
380CF3	18739	22507	174305	0	0	0	18,739	22,507	174,305	4183,32	540,168	18,739	174,305	22,507						
150CF1	4681	5753	43694	0	0	0	4,681	5,753	43,694	1791,454	261,6185	4,681	43,694	5,753						
150CF2	4683	5695	43638	0	0	0	4,683	5,695	43,638	1418,235	210,844	4,683	43,638	5,695						
150CF3	4685	5627	43576	0	0	0	4,685	5,627	43,576	1045,824	160,8155	4,685	43,576	5,627	3	25213,42	4214,069	91,998	799,127	128,053
Comp. gl 3219	11794	67714	0	0	0	0	3,219	11,794	67,714	1117,281	211,45	3,219	67,714	11,794						
Windrice, GW / oppg.3981	6881	35697	0	0	0	0	3,981	6,881	35,697	1764,503	341,1534	3,981	35,697	6,881						
Permaner 380CF1	21250	29941	186949	0	0	0	21,250	29,941	186,949	7664,909	1227,581	21,250	186,949	29,941						
Wind angl380CF2	21278	29212	185580	0	0	0	21,278	29,212	185,580	6031,35	949,39	21,278	185,580	29,212						
380CF3	21311	28350	184044	0	0	0	21,311	28,350	184,044	4417,056	680,4	21,311	184,044	28,350						
150CF1	5312	7485	46737	0	0	0	5,312	7,485	46,737	1916,217	336,101	5,312	46,737	7,485						
150CF2	5319	7303	46395	0	0	0	5,319	7,303	46,395	1507,838	266,602	5,319	46,395	7,303						
150CF3	5328	7087	46011	0	0	0	5,328	7,087	46,011	1104,264	199,392	5,328	46,011	7,087						
Comp. gl 4966	4460	40524	0	0	0	0	4,966	5,460	40,524	675,246	100,3318	4,966	40,524	5,460	4	20077,39	2771,647	76,571	627,338	83,619
Construct GW / oppg.2405	2828	20010	0	0	0	0	2,405	2,828	20,010	989,0943	141,6158	2,405	20,010	2,828						
Permaner 380CF1	18440	20333	151269	0	0	0	18,440	20,333	151,269	6202,029	833,653	18,440	151,269	20,333						
Wind angl380CF2	18445	20103	151049	0	0	0	18,445	20,103	151,049	4909,093	653,3475	18,445	151,049	20,103						
380CF3	18451	19829	150806	0	0	0	18,451	19,829	150,806	3619,344	478,896	18,451	150,806	19,829						
150CF1	4610	5083	37817	0	0	0	4,610	5,083	37,817	1550,497	233,758	4,610	37,817	5,083						
150CF2	4611	5026	37762	0	0	0	4,611	5,026	37,762	1227,265	188,7055	4,611	37,762	5,026						
150CF3	4613	4957	37701	0	0	0	4,613	4,957	37,701	904,824	144,3395	4,613	37,701	4,957						
Comp. gl 3769	3652	31563	0	0	0	0	3,769	3,652	31,563	520,7895	67,98445	3,769	31,563	3,652	1a	15502,69	1860,538	57,771	484,623	56,066
Wind, 10 GW / oppg.1817	1771	15207	0	0	0	0	1,817	1,771	15,207	751,682	88,92145	1,817	15,207	1,771						
Permaner 380CF1	13916	13520	116761	0	0	0	13,916	13,520	116,761	4787,201	554,32	13,916	116,761	13,520						
Wind angl380CF2	13916	13506	116761	0	0	0	13,916	13,506	116,761	3794,733	338,945	13,916	116,761	13,506						
380CF3	13916	13489	116761	0	0	0	13,916	13,489	116,761	2802,264	323,736	13,916	116,761	13,489						
150CF1	3479	3380	29190	0	0	0	3,479	3,380	29,190	1196,79	157,7145	3,479	29,190	3,380						
150CF2	3479	3376	29190	0	0	0	3,479	3,376	29,190	948,675	128,8545	3,479	29,190	3,376						
150CF3	3479	3372	29190	0	0	0	3,479	3,372	29,190	700,56	100,6625	3,479	29,190	3,372						
Comp. gl 3843	4279	37396	0	0	0	0	3,843	4,279	37,396	617,034	78,48165	3,843	37,396	4,279	1b	18894,19	2240,359	59,144	593,014	67,851
Wind, 20 GW / oppg.1856	2096	18286	0	0	0	0	1,856	2,096	18,286	903,877	105,0158	1,856	18,286	2,096						
Permaner 380CF1	14252	16398	143289	0	0	0	14,252	16,398	143,289	5674,808	672,318	14,252	143,289	16,398						
Wind angl380CF2	14252	16394	143289	0	0	0	14,252	16,394	143,289	4656,893	532,805	14,252	143,289	16,394						
380CF3	14252	16389	143289	0	0	0	14,252	16,389	143,289	3438,936	393,336	14,252	143,289	16,389						
150CF1	3563	4100	35822	0	0	0	3,563	4,100	35,822	1468,702	187,6965	3,563	35,822	4,100						
150CF2	3563	4098	35822	0	0	0	3,563	4,098	35,822	1164,215	152,7815	3,563	35,822	4,098						
150CF3	3563	4097	35822	0	0	0	3,563	4,097	35,822	859,728	117,9245	3,563	35,822	4,097						
Comp. gl 7128	6390	55305	0	0	0	0	7,128	6,390	55,305	912,5325	120,0474	7,128	55,305	6,390	3	20304,46	2426,969	74,365	637,806	73,478
Windrice, GW / oppg.3498	3161	27210	0	0	0	0	3,498	3,161	27,210	1344,99	156,9052	3,498	27,210	3,161						
Permaner 380CF1	16998	17060	148078	0	0	0	16,998	17,060	148,078	6071,157	699,46	16,998	148,078	17,060						
Wind angl380CF2	16998	17048	148078	0	0	0	16,998	17,048	148,078	4812,535	554,06	16,998	148,078	17,048						
380CF3	16998	17034	148078	0	0	0	16,998	17,034	148,078	3553,872	408,816	16,998	148,078	17,034						
150CF1	4249	4265	37019	0	0	0	4,249	4,265	37,019	1517,799	198,2345	4,249	37,019	4,265						
150CF2	4249	4262	37019	0	0	0	4,24													

150C1F2 3547	4866	36361	0	0	0	3,547	4,866	36,361	1181,733	177,6535	3,547	36,361	4,866						
150C1F3 3550	4794	36269	0	0	0	3,55	4,794	36,269	870,456	134,581	3,55	36,269	4,794						
3 Comp. g/ 6991	11147	62044	0	0	0	6,991	11,147	62,044	1023,726	198,2371	6,991	62,044	11,147						
Wind/Hor. GW / egg.3387	6509	33320	0	0	0	3,387	6,509	33,32	1647,008	329,257	3,387	33,32	6,509	3	22323,81	3827,31	73,073	698,824	116,612
Permaner 380C1F1 16684	27186	162795	0	0	0	16,684	27,186	162,795	6674,595	1114,626	16,684	162,795	27,186						
Wind angl 380C1F2 16717	26409	161002	0	0	0	16,717	26,409	161,002	5232,565	858,2925	16,717	161,002	26,409						
0 380C1F3 16755	25490	158971	0	0	0	16,755	25,49	158,971	3815,304	611,76	16,755	158,971	25,49						
150C1F1 4171	6796	40599	0	0	0	4,171	6,796	40,599	1668,659	301,5765	4,171	40,599	6,796						
150C1F2 4179	6602	40250	0	0	0	4,179	6,602	40,25	1308,125	237,5495	4,179	40,25	6,602						
4 150C1F3 4189	6373	39743	0	0	0	4,189	6,373	39,743	953,832	175,9915	4,189	39,743	6,373						
Comp. g/ 3766	4556	32994	0	0	0	3,766	4,556	32,994	544,401	82,8943	3,766	32,994	4,556	4	16284,91	2317,67	57,751	508,627	70,087
Construct/GW / egg.1810	2400	16251	0	0	0	1,81	2,4	16,251	803,2869	120,0076	1,81	16,251	2,4						
Permaner 380C1F1 13906	17092	122840	0	0	0	13,906	17,092	122,84	5036,44	700,772	13,906	122,84	17,092						
Wind angl 380C1F2 13913	16850	122514	0	0	0	13,913	16,85	122,514	3981,705	547,625	13,913	122,514	16,85						
380C1F3 13921	16563	122152	0	0	0	13,921	16,563	122,152	2931,648	397,512	13,921	122,152	16,563						
150C1F1 3477	4273	30710	0	0	0	3,477	4,273	30,71	1293,11	194,3165	3,477	30,71	4,273						
150C1F2 3478	4212	30628	0	0	0	3,478	4,212	30,628	995,41	156,019	3,478	30,628	4,212						
150C1F3 3480	4141	30538	0	0	0	3,48	4,141	30,538	732,912	118,524	3,48	30,538	4,141						

Permanen 380CF1 / 15719	20243	155014	6580	19102	-153456	22,299	39,345	1,558	84,132	2124,63	22,299	1,558	39,345
Wind angl 380CF2 / 15725	20050	154814	7210	19004	-153381	22,935	39,054	1,433	65,2015	1776,957	22,935	1,433	39,054
380CF3 / 15731	19820	154593	7840	18889	-153297	23,571	38,709	1,296	47,952	1432,233	23,571	1,296	38,709
150CF1 / 3950	5051	38753	0	0	0	3,93	5,061	38,753	2092,662	294,909	3,93	38,753	5,061
150CF2 / 3951	5012	38703	0	0	0	3,931	5,012	38,703	1760,987	249,665	3,931	38,703	5,012
150CF3 / 3933	4955	38648	0	0	0	3,933	4,955	38,648	1429,976	204,965	3,933	38,648	4,955
3 Comp. g / 13857	13079	62814	8087	12836	-92363	22,044	26,815	0,451	15,8045	837,7537	22,044	0,451	26,815
Wind Hice. GW / oppp2012	7591	46904	4531	6589	-46076	11,409	14,38	0,828	51,69204	906,4142	11,409	0,828	14,38
Permanen 380CF1 / 24092	29843	196968	12510	26770	-195387	36,602	56,613	3,311	178,794	3057,102	36,602	3,311	56,613
Wind angl 380CF2 / 24111	29270	197864	13273	26484	-195060	37,384	55,754	2,804	127,582	2536,807	37,384	2,804	55,754
0 380CF3 / 24132	29592	199036	14038	26148	-194698	38,17	54,74	2,238	82,806	2025,38	38,17	2,238	54,74
150CF1 / 6023	7461	49674	0	0	0	6,023	7,461	49,674	2682,396	436,0205	6,023	49,674	7,461
150CF2 / 6028	7318	49466	0	0	0	6,028	7,318	49,466	2250,703	366,123	6,028	49,466	7,318
150CF3 / 6033	7148	49234	0	0	0	6,033	7,148	49,234	1821,608	297,8575	6,033	49,234	7,148
4 Comp. g / 4181	4713	35531	2858	5352	-43005	6,839	10,905	-7,474	-226,121	321,4656	6,839	-7,474	10,905
Construct GW / oppp2012	2435	17359	1538	2671	-20981	3,55	5,106	-3,622	-226,121	321,4656	3,55	-3,622	5,106
Permanen 380CF1 / 15437	17607	131874	8855	18272	-146171	24,292	35,879	-14,297	-772,038	1937,466	24,292	-14,297	35,879
Wind angl 380CF2 / 15441	17414	131679	9450	18176	-146112	24,5	35,59	-14,433	-656,702	1619,345	24,5	-14,433	35,59
380CF3 / 15446	17184	131463	10063	18064	-146047	25,509	35,248	-14,584	-539,608	1304,176	25,509	-14,584	35,248
150CF1 / 3859	4402	32969	0	0	0	3,859	4,402	32,969	1780,326	258,9325	3,859	32,969	4,402
150CF2 / 3860	4353	32920	0	0	0	3,86	4,353	32,92	1497,86	219,2915	3,86	32,92	4,353
150CF3 / 3862	4296	32866	0	0	0	3,862	4,296	32,866	1216,042	180,193	3,862	32,866	4,296

3 7208,936 10463,26 163,693 158,006 230,229
Wind angle: -45 dgr

4 2079,276 6152,279 96,671 44,345 134,939
Wind angle: -45 dgr

Hoogte mast	62 m
Hoogte onderste stroombaad (F3)	36 m
Ber & bijlage	
Hoogte	61,284 m
Bijkamdraad = GW / OPGW	M _{max} = 0,716 m =
1e travee = 380CF1	F2 + 4,41 m =
2e travee = 380CF2	F3 + 10 m =
3e travee = 380CF3	4,41 m =
Passieve lijn = Comp C	F3 - 4 m =

Excentriciteit ophanging t.o.v. hart mast	
1,459 m	1,835 m

Uit mast (incl belastingfactoren)		Uit lijnen (incl belastingfactoren)	
N	V	N	V
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
481	118,1270502	3523,319458	90

Vmax	Mvangsma	Mdovarsmax
[kN]	[kNm]	[kNm]
256	194	4195 9528

Belastingen uit lijnen		Belasting uit mast	
M _{top}	M _{max}	N	V
Perm load 1,2	0 deg	1a	1286
		1b	1444
		3	3924
		4	1643
		6	1416
45 deg		1a	1628
		1b	1461
		3	3995
		4	1655
90 deg		1a	2270
		1b	1511
		3	4195
		4	1689
-45 deg		1a	1628
		1b	1461
		3	3995
		4	1655
Perm load 0,9	0 deg	1a	1012
		1b	1155
		3	3745
		4	1389
		6	1022
45 deg		1a	1453
		1b	1180
		3	3822
		4	1405
90 deg		1a	2173
		1b	1250
		3	4038
		4	1449
-45 deg		1a	1453
		1b	1180
		3	3822
		4	1405

Totale		Loadcase		Total moment	
M _{top}	M _{max}	N	V	M _{top}	M _{max}
481	118	3523	90	0	4831,548
481	22	661	0	0	2156,984
481	33	991	0	0	4088,56
481	22	661	0	0	2367,899
481	118	3523	90	180	8541,952
481	22	661	0	61	2671,175
481	33	991	0	715	148
481	22	661	0	642	74
481	118	3523	90	134	180
481	22	661	0	61	35
481	33	991	0	61	35
481	22	661	0	61	35
481	118	3523	90	134	180
481	22	661	0	61	35
481	33	991	0	61	35
481	22	661	0	61	35
361	118	3523	90	0	4548,292
361	22	661	0	0	1851,398
361	33	991	0	0	4795,4
361	22	661	0	0	2095,706
361	118	3523	90	129	8357,756
361	22	661	0	61	35
361	33	991	0	61	35
361	22	661	0	61	35
361	118	3523	90	129	8357,756
361	22	661	0	61	35
361	33	991	0	61	35
361	22	661	0	61	35
361	118	3523	90	129	8357,756
361	22	661	0	61	35
361	33	991	0	61	35
361	22	661	0	61	35

Belastingen op mastvoet, per lijn		Belasting op mastvoet, belastinggeval	
M _{top}	M _{max}	N	V
0	5,428	0	0
0	183,1473	451,095	135,646
0	183,1473	451,095	135,646
0	60,3927	41,53	0
1286,176	10,2711	5,028	40,193
0	24,49314	5,554	0
0	187,9013	42,608	0
0	187,9013	42,608	0
0	62,16507	42,608	0
1443,872	10,49193	5,749	45,121
0	95,07078	21,558	0
0	312,1133	70,774	0
0	312,1133	70,774	0
0	103,2593	70,774	0
3923,532	39,73208	21,771	122,611
0	31,82256	7,216	0
0	214,9875	48,75	0
0	214,9875	48,75	0
0	71,24252	48,75	0
1643,36	13,52873	7,413	51,355
0	26,83044	6,084	0
0	205,2149	46,534	0
0	205,2149	46,534	0
0	67,89311	46,534	0
1416,416	13,5121	6,308	44,263
0	333,1357	5,014	5,554
0	1637,722	39,206	31,844
0	1229,082	39,438	29,31
0	1651,137	39,752	25,996
1627,84	140,6822	5,336	50,87
0	86,47674	5,514	1,11
0	479,8338	42,424	6,364
0	398,1013	42,452	5,858
0	380,4158	42,484	5,196
1461,056	36,62778	5,727	45,658
0	414,0811	5,71	5,71
0	1127,548	70,136	17,788
0	899,1695	70,228	16,374
0	992,5923	70,34	14,522
3994,528	173,8965	21,677	124,829
0	93,8679	7,19	1,11
0	507,3422	48,62	6,368
0	425,4624	5,86	5,86
0	389,5521	48,662	5,198
1655,008	39,681	7,4	51,719
0	443,47	4,756	11,316
0	3094,077	37,114	63,724
0	2276,059	37,354	58,648
0	3242,648	37,712	52,014
2289,48	273,2377	5,053	70,935
0	148,1957	5,414	2,22
0	770,4081	41,932	12,728
0	607,1107	42,036	12,716
0	698,2259	42,142	10,39
1510,72	62,69793	5,669	47,21
0	732,3364	20,996	11,424
0	1939,611	68,65	35,584
0	1482,574	68,912	32,752
0	1881,208	69,246	29,048
4198,12	307,8511	4,134	131,085
0	155,84	7,122	2,222
0	798,6914	48,262	12,736
0	635,1308	48,332	11,722
0	707,7474	48,416	10,396
1689,12	65,81783	7,4	52,785
0	333,1357	5,014	5,554
0	1637,722	39,206	31,844
0	1229,082	39,438	29,31
0	1651,137	39,752	25,996
1627,84	140,6822	5,336	50,87
0	86,47674	5,514	1,11
0	479,8338	42,424	6,364
0	398,1013	42,452	5,858
0	380,4158	42,484	5,196
1461,056	36,62778	5,727	45,658
0	414,0811	5,71	5,71
0	1127,548	70,136	17,788
0	899,1695	70,228	16,374
0	992,5923	70,34	14,522
3994,528	173,8965	21,677	124,829
0	93,8679	7,19	1,11
0	507,3422	48,62	6,368
0	425,4624	5,86	5,86
0	389,5521	48,662	5,198
1655,008	39,681	7,4	51,719
0	443,47	4,756	11,316
0	3094,077	37,114	63,724
0	2276,059	37,354	58,648
0	3242,648	37,712	52,014
2289,48	273,2377	5,053	70,935
0	148,1957	5,414	2,22
0	770,4081	41,932	12,728
0	607,1107	42,036	12,716
0	698,2259	42,142	10,39
1510,72	62,69793	5,669	47,21
0	732,3364	20,996	11,424
0	1939,611	68,65	35,584
0	1482,574	68,912	32,752
0	1881,208	69,246	29,048
4198,12	307,8511	4,134	131,085
0	155,84	7,122	2,222
0	798,6914	48,262	12,736
0	635,1308	48,332	11,722
0	707,7474	48,416	10,396
1689,12	65,81783	7,4	52,785
0	333,1357	5,014	5,554
0	1637,722	39,206	31,844
0	1229,082	39,438	29,31
0	1651,137	39,752	25,996
1627,84	140,6822	5,336	50,87
0	86,47674	5,514	1,11
0	479,8338	42,424	6,364
0	398,1013	42,452	5,858
0	380,4158	42,484	5,196
1461,056	36,62778	5,727	45,658
0	414,0811	5,71	5,71
0	1127,548	70,136	17,788
0	899,1695	70,228	16,374
0	992,5923	70,34	14,522
3994,528	173,8965	21,677	124,829
0	93,8679	7,19	1,11
0	507,3422	48,62	6,368
0	425,4624	5,86	5,86
0	389,5521	48,662	5,198
1655,008	39,681	7,4	51,719
0	443,47	4,756	11,316
0	3094,077	37,114	63,724
0	2276,059	37,354	58,648
0	3242,648	37,712	52,014
2289,48	273,2377	5,053	70,935
0	148,1957	5,414	2,22
0	770,4081	41,932	12,728
0	607,1107	42,036	12,716
0	698,2259	42,142	10,39
1510,72	62,69793	5,669	47,21
0	732,3364	20,996	11,424
0	1939,611	68,65	35,584
0	1482,574	68,912	32,752
0	1881,208	69,246	29,048
4198,12	307,8511	4,134	131,085
0	155,84	7,122	2,222
0	798,6914	48,262	12,736
0	635,1308	48,332	11,722
0	707,7474	48,416	10,396
1689,12	65,81783	7,4	52,785
0	333,1357	5,014	5,554
0	1637,722	39,206	31,844
0	1229,082	39,438	29,31
0	1651,137	39,752	25,996
1627,84	140,6822	5,336	50,87
0	86,47674	5,514	1,11
0	479,8338	42,424	6,364
0	398,1013	42,452	5,858
0	380,4158	42,484	5,196
1461,056	36,62778	5,727	45,658
0	414,		

1a	GW / opgw	1846	2777	26338	1846	2777	-26338	0	327,3057	3,692	0	5,554	1a	1452,992	4877,094	95,158	45,406	96,783
Wind_10 / 380C1F1 / 380C214473		15920	14473	170920	14473	15920	-170920	0	1592,292	28,946	0	31,84	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C214574		14653	164411	14574	14653	164411	-164411	0	1183,559	29,148	0	29,306						
Wind angl 380C1F3 / 380C214716		12996	156136	14716	12996	156136	-156136	0	1635,835	29,432	0	25,992						
Comp.conductor		3940	4091	45406	3940	4091	45406	0	1452,992	138,1025	3,94	45,406						
1b	GW / opgw	2083	555	18329	2083	555	-18329	0	80,53206	4,166	0	1,11	1b	1180,224	1267,57	105,194	36,882	19,34
Wind_20 / 380C1F1 / 380C214095		3181	140490	16056	3181	140490	-140490	0	434,6099	32,129	0	6,362	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C216114		2928	140022	16114	2928	140022	-140022	0	352,9415	32,228	0	5,856						
Wind angl 380C1F3 / 380C216136		2597	139466	16136	2597	139466	-139466	0	365,3939	32,272	0	5,194						
Comp.conductor		4336	818	36882	4336	818	36882	0	1180,224	34,09285	4,338	36,882						
3	GW / opgw	10061	2855	60349	10061	2855	-60349	0	408,498	20,122	0	5,71	3	3822,016	3496,4	221,277	119,438	58,584
Wind-Hoe_380C1F1 / 380C230074		8893	222058	30074	8893	222058	-222058	0	1083,409	60,148	0	17,786	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C230127		8185	220631	30127	8185	220631	-220631	0	855,0401	60,254	0	16,37						
Wind angl 380C1F3 / 380C230162		7260	218922	30162	7260	218922	-218922	0	977,9439	60,384	0	14,52						
Comp.conductor		20369	4198	119438	20369	4198	119438	0	3822,016	171,5094	20,369	119,438						
4	GW / opgw	2938	555	21628	2938	555	-21628	0	88,07316	5,876	0	1,11	4	1404,544	1344,126	127,663	43,892	19,352
Constructs 380C1F1 / 380C219278		3183	144456	19278	3183	144456	-144456	0	462,868	38,556	0	6,366	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C219290		2930	144111	19290	2930	144111	-144111	0	381,0978	38,58	0	5,86						
Wind angl 380C1F3 / 380C219305		2599	143701	19305	2599	143701	-143701	0	374,8862	38,61	0	5,198						
Comp.conductor		6941	818	43892	6941	818	43892	0	1404,544	37,20083	6,941	43,892						
1a	GW / opgw	1759	5558	14595	1759	5558	-14595	0	638,0104	3,518	0	11,116	1a	2173,248	9418,138	89,964	67,914	193,675
Wind_10 / 380C1F1 / 380C213692		31860	256162	13692	31860	256162	-256162	0	3051,883	27,384	0	63,72	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C213772		29322	242674	13772	29322	242674	-242674	0	2232,653	27,544	0	58,644						
Wind angl 380C1F3 / 380C213896		26004	224878	13896	26004	224878	-224878	0	3237,807	27,792	0	52,008						
Comp.conductor		3726	8187	67914	3726	8187	67914	0	2173,248	268,784	3,726	67,914						
1b	GW / opgw	2022	1110	20289	2022	1110	-20289	0	142,154	4,044	0	2,22	1b	1249,92	2171,117	103,341	39,06	38,681
Wind_20 / 380C1F1 / 380C215776		6363	149166	15776	6363	149166	-149166	0	724,5403	31,552	0	12,726	Wind angle: 90 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C215834		5856	147471	15834	5856	147471	-147471	0	561,2879	31,668	0	11,712						
Wind angl 380C1F3 / 380C215907		5194	145421	15907	5194	145421	-145421	0	683,0348	31,814	0	10,388						
Comp.conductor		4253	1635	39060	4253	1635	39060	0	1248,92	60,09988	4,253	39,06						
3	GW / opgw	9857	5711	66247	9857	5711	-66247	0	726,5707	19,714	0	11,422	3	4037,728	6211,034	216,298	126,179	117,187
Wind-Hoe_380C1F1 / 380C229261		17789	247330	29261	17789	247330	-247330	0	1894,67	58,522	0	35,578	Wind angle: 90 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C229398		16373	242552	29398	16373	242552	-242552	0	1438,146	58,796	0	32,746						
Wind angl 380C1F3 / 380C229577		14522	236677	29577	14522	236677	-236677	0	1866,138	59,154	0	29,044						
Comp.conductor		20112	8397	126179	20112	8397	126179	0	4037,728	305,4084	20,112	126,179						
4	GW / opgw	2897	1110	22886	2897	1110	-22886	0	149,8715	5,794	0	2,22	4	1448,514	2250,107	126,387	45,266	38,702
Constructs 380C1F1 / 380C219054		6366	152988	19054	6366	152988	-152988	0	753,7283	38,108	0	12,732	Wind angle: 90 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C219097		5860	149694	19097	5860	149694	-149694	0	590,3555	38,194	0	11,72						
Wind angl 380C1F3 / 380C219149		5197	148141	19149	5197	148141	-148141	0	692,8627	38,298	0	10,394						
Comp.conductor		5903	1636	45266	5903	1636	45266	0	1448,512	63,28923	5,903	45,266						
1a	GW / opgw	1846	2777	26338	1846	2777	-26338	0	327,3057	3,692	0	5,554	1a	1452,992	4877,094	95,158	45,406	96,783
Wind_10 / 380C1F1 / 380C214473		15920	14473	170920	14473	15920	-170920	0	1592,292	28,946	0	31,84	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C214574		14653	164411	14574	14653	164411	-164411	0	1183,559	29,148	0	29,306						
Wind angl 380C1F3 / 380C214716		12996	156136	14716	12996	156136	-156136	0	1635,835	29,432	0	25,992						
Comp.conductor		3940	4091	45406	3940	4091	45406	0	1452,992	138,1025	3,94	45,406						
1b	GW / opgw	2083	555	18329	2083	555	-18329	0	80,53206	4,166	0	1,11	1b	1180,224	1267,57	105,194	36,882	19,34
Wind_20 / 380C1F1 / 380C214095		3181	140490	16056	3181	140490	-140490	0	434,6099	32,129	0	6,362	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C216114		2928	140022	16114	2928	140022	-140022	0	352,9415	32,228	0	5,856						
Wind angl 380C1F3 / 380C216136		2597	139466	16136	2597	139466	-139466	0	365,3939	32,272	0	5,194						
Comp.conductor		4336	818	36882	4336	818	36882	0	1180,224	34,09285	4,338	36,882						
3	GW / opgw	10061	2855	60349	10061	2855	-60349	0	408,498	20,122	0	5,71	3	3822,016	3496,4	221,277	119,438	58,584
Wind-Hoe_380C1F1 / 380C230074		8893	222058	30074	8893	222058	-222058	0	1083,409	60,148	0	17,786	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C230127		8185	220631	30127	8185	220631	-220631	0	855,0401	60,254	0	16,37						
Wind angl 380C1F3 / 380C230162		7260	218922	30162	7260	218922	-218922	0	977,9439	60,384	0	14,52						
Comp.conductor		20369	4198	119438	20369	4198	119438	0	3822,016	171,5094	20,369	119,438						
4	GW / opgw	2938	555	21628	2938	555	-21628	0	88,07316	5,876	0	1,11	4	1404,544	1344,126	127,663	43,892	19,352
Constructs 380C1F1 / 380C219278		3183	144456	19278	3183	144456	-144456	0	462,868	38,556	0	6,366	Wind angle: 45 dgr					
Permaner 380C1F2 / 380C219290		2930	144111	19290	2930	144111	-144111	0	381,0978	38,58	0	5,86						
Wind angl 380C1F3 / 380C219305		2599	143701	19305	2599	143701	-143701	0	374,8862	38,61	0	5,198						
Comp.conductor		6941	818	43892	6941	818	43892	0	1404,544	37,20083	6,941	43,892						

Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties

Project:
Randstad 380 kV Noordring

Opdrachtgever:
TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	18-07-2013	Eerste uitgave
01	05-08-2013	Definitief - aanvulling naar aanleiding overleg Tennet TSO

Documentnummer: R3N-OWR-0008

<i>Opsteller</i> R. Meeuwsen Geotechnisch specialist	<i>Controleur</i> P. de Jager Ontwerp Manager	<i>Vrijgever</i> Arjan Hogenboom Project Manager
------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------



Distributie

Naam	Bedrijf
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Arjan Hogenboom	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
David van Loenen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michael Desmet	Fabricom
Hein Pijnappel	Mott MacDonald

Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.



Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Uitgangspunten	5
2.1. Inleiding	5
2.2. Normen, richtlijnen en gebruikte programmeur	5
2.3. Grondonderzoek en bodemopbouw	5
2.4. Negatieve kleef	6
2.5. Paalconfiguratie en belastingen	6
2.6. Overige uitgangspunten	7
3. Uitwerking ontwerp	8
3.1. Berekening draagkracht palen op druk en trek	8
3.2. Berekening vervormingen door verticale belasting	8
3.3. Berekening horizontale beddingsconstanten	9
4. Conclusies en aanbevelingen	11
4.1. Conclusies	11
5. Bijlagen	12
Bijlage 1 Sonderingen (DKM428 en DKM430)	13
Bijlage 2 Berekening palen op druk	17
Bijlage 3 Berekening palen op trek	27
Bijlage 4 Berekening horizontale beddingsconstanten	37



1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptracé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wieringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft TenneT de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

BAM heeft op 8 juli 2013 het contract ondertekend met TenneT voor het ontwerp en realiseren van perceel 2. Het voorliggende document is onderdeel van het Definitief Ontwerp en behandelt de paalfundering van de mastfundaties.

Op dit moment is nog niet ter plaatse van alle masten grondonderzoek beschikbaar. Om toch inzicht te krijgen of het gekozen paalsysteem kan voldoen is een representatieve mastlocatie gekozen om door te rekenen. Op basis van het wel beschikbare grondonderzoek is gekozen voor mast 133. In het uitvoeringsontwerp (UO) zullen de berekeningen voor alle masten worden uitgevoerd.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. INLEIDING

Op dit moment is het aanwezige grondonderzoek nog zeer summier. Het is dan ook niet mogelijk of zinvol om voor alle poeren een berekening van het paal draagvermogen te maken.

Om toch een beeld van de mogelijk opneembare belastingen op en de veerstijfheid van de palen te verkrijgen is ervoor gekozen om voor één poer een berekening te maken.

De verschillende typen funderingen zijn zo ontworpen dat de palen een maximale trek van ca. 500 kN krijgen. Verder worden overall palen 450x450 toegepast. Belastingtechnisch gezien worden veel palen dus ongeveer gelijk belast.

Er is gekozen voor poer type C omdat bij deze poer de palen relatief dicht op elkaar in een groep staan. De nadelige groepswerking komt daarbij het beste tot uiting. Door de groepswerking neemt de horizontale bedding van de palen af en wordt ook het verticaal trekvermogen beperkt.

Extra druk of trekvermogen is te behalen door palen dieper te slaan. De horizontale bedding is echter niet eenvoudig te verhogen. Dit maakt dat de berekening van poer C een goede veilige indicatie geeft voor de overige poeren.

2.2. NORMEN, RICHTLIJNEN EN GEBRUIKTE PROGRAMMATEUR

De berekeningen van de draagkracht van de palen op druk en trek is uitgevoerd conform NEN –EN 9997, Eurocode 7, inclusief nationale bijlage.

De berekening van de paal draagkracht is uitgevoerd met het programma D-Foundations versie 8.1. De berekening van de horizontale beddingsconstanten is uitgevoerd met een spread sheet volgens Ménard.

2.3. GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW

Bij mast 133 zijn twee bruikbare sonderingen beschikbaar, te weten de sonderingen DKM428 en DMK430, waarvan DKM428 maatgevend is.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1.

De grondwaterstand is aangehouden op 0,5m onder maaiveld.

In tabel 1 is de globale bodemopbouw opgenomen, met bijbehorende parameters.

Bovenkant laag (m t.o.v. NAP)	Grondsoort	σ/σ_s (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kPa)
-1,6	Veen	10,5/10,5	15	2
-2,7	Klei humeus	14,4/14,4	17,5	2
-5,1	Veen	10,5/10,5	15	2
-6,0	Klei siltig	15,8/15,8	22,5	3,8
-11,2	Basisveen	10,8/10,8	15	2
-12,1	Zand	18/20	30	0

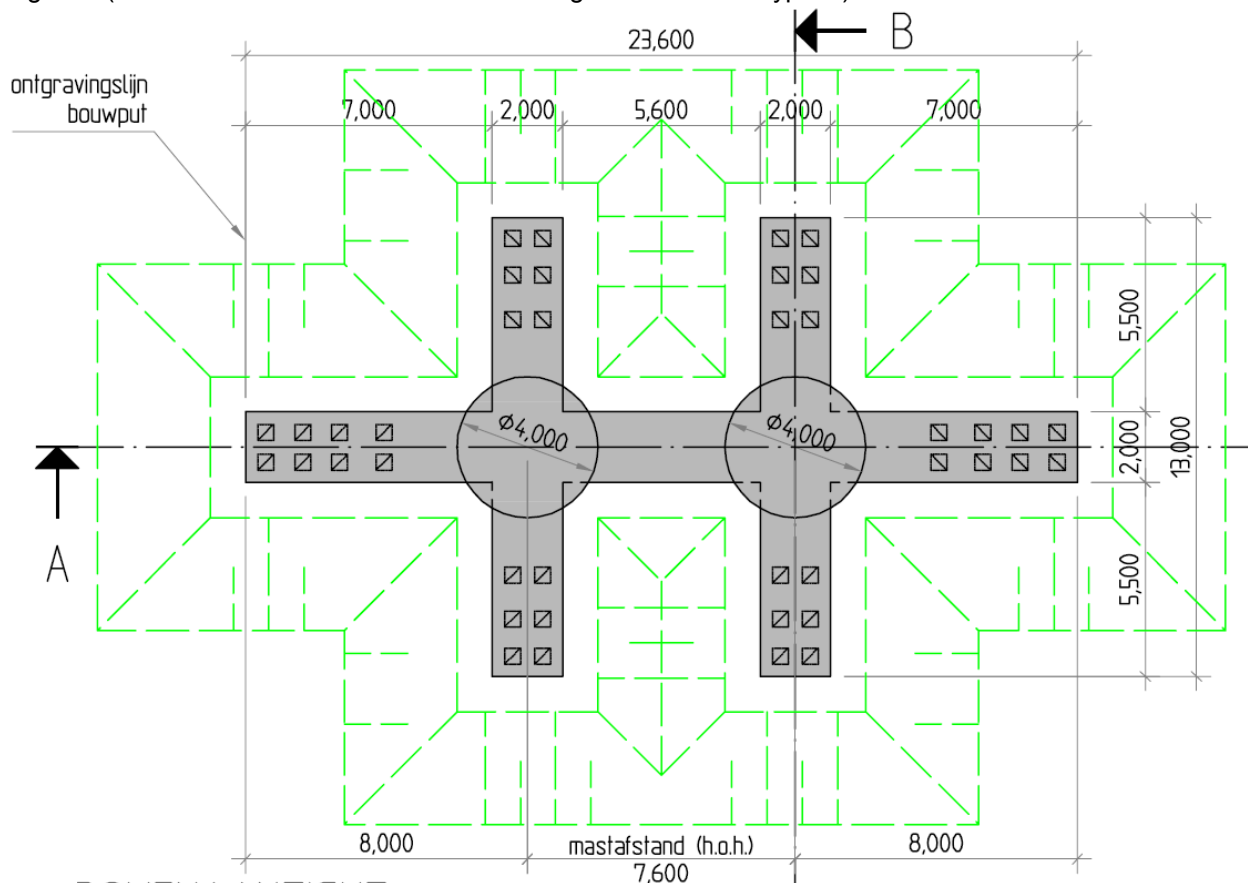
Tabel 1 Bodemopbouw op basis van DKM428

2.4. NEGATIEVE KLEEF

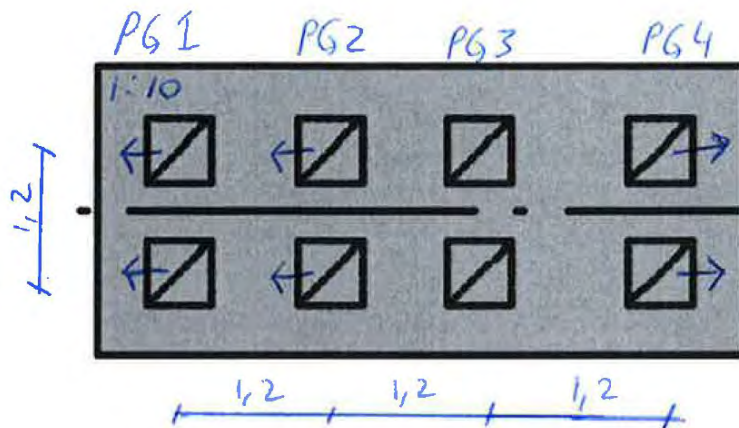
Voor de drukpalen is gerekend met negatieve kleef op de palen tot aan de onderkant basisveenlaag op NAP-12,1 m, voor trekpalen is de kleef uit het Holoceen verwaarloosd. Hoewel er geen sprake is van bovenbelasting, is enige maaiveldzakking niet uitgesloten gezien de sterk samendrukbare ondergrond. Er is geen ophoging in rekening gebracht.

2.5. PAALCONFIGURATIE EN BELASTINGEN

Er is uitgegaan van prefab betonnen palen 450 x 450 mm². De palen staan schoor onder 1:10. Op basis van de paalconfiguratie (weergegeven in figuur 1) en de belastingen op de constructie is een paalbelasting afgeleid (R3N-OWR-0005 Constructieberekening mastfundaties type C).



Figuur 1 Overzicht gehele fundering



Figuur 2 Paalconfiguratie ter bepaling van draagvermogen en horizontale beddingsconstanten, paalgroep 1 t/m 4

De maximale paalbelasting is conform opgaaf weergegeven in tabel 2.

Mast 133 funderingstype C	Druk		Trek	
	$F_{c;d}$ (kN)	$F_{c;k}$ (kN)	$F_{t;d}$ (kN)	$F_{t;k}$ (kN)
paalgroep 1	785	581	268	199
paalgroep 2	805	596	282	209
paalgroep 3	837	620	299	221
paalgroep 4	875	648	319	236

Tabel 2 Paalbelastingen

De representatieve belasting is in dit geval aangehouden als de rekenwaarde van de belasting / 1,35.

Horizontale belasting is niet apart beschouwd. Daarentegen zijn horizontale beddingsconstanten bepaald waarmee in een raamwerkmodel de vervormingen van de paal en de momenten in de paal berekend kunnen worden, invoer hiervoor is de beddingsconstante.

2.6. OVERIGE UITGANGSPUNTEN

Er is ter plaatse van de constructie geen reductie als gevolg van ontgraven toegepast. Ontgraving van een sleuf t.b.v. constructie van de poer is verwaarloosd, gezien de smalle afmetingen en de diepte van de draagkrachtige laag.

Voor de ξ_3 is een waarde van 1,20 gehanteerd, voor ξ_4 is een waarde van 0,96 gehanteerd (stijve constructie) en voor γ_R een waarde van 1,2 voor drukpalen en 1,35 voor trekpalen (conform de NEN 9997-1).

Door windbelasting ontstaat afwisselend druk en trek in de palen. Hierdoor is ter bepaling van het trekdraagvermogen gerekend met $\gamma_{VAR} = 1,50$. De gehanteerde paalklassefactoren zijn die van geprefabriceerde betonpalen conform tabel 7.c uit NEN-9997-1 ; $\alpha_p = 1,0$, $\alpha_s = 0,010$ en $\alpha_t = 0,007$.

Voor de berekening van het groepseffect voor horizontaal belaste palen is een reductiefactor berekend op basis van de methode van Reese en van Impe. Voor een beschrijving van deze methode wordt verwezen naar 'Single piles and pile groups under lateral loading', Reese L.C., van Impe W.F.

3. UITWERKING ONTWERP

3.1. BEREKENING DRAAGKRACHT PALEN OP DRUK EN TREK

De berekening van de draagkracht van de palen op druk ter plaatse van mast 133 is bijgevoegd in bijlage 2. De berekening van de draagkracht van de palen op trek ter plaatse van mast 133 is bijgevoegd in bijlage 3.

Belasting op trek is maatgevend. Voor de rekenwaarde van de palen op trek is onderscheid gemaakt tussen de vier paalgroepen, zie figuur 2. Alle palen kunnen gelijktijdig op trek belast worden.

De berekende negatieve kleef door maaiveldzakking is 127kN.

In tabel 3 zijn de rekenwaarde van de draagkracht met paalpuntniveau NAP-21,5 m ter plaatse van mast 133 weergegeven.

Mast 133 funderingstype C	Druk	Trek
	$R_{c,d}$ (kN)	$R_{t,d}$ (kN)
paalgroep 1	2118	316
paalgroep 2	2118	282
paalgroep 3	2118	325
paalgroep 4	2118	359

Tabel 3 Paalpuntniveau (NAP -21,5m) en bijhorende draagkracht

Bij een paalpuntniveau van NAP -21,5 m voldoet de paal juist voor maatgevende paalgroep 2.

3.2. BEREKENING VERVORMINGEN DOOR VERTICALE BELASTING

In bijlage 2 is een berekening van de zakking van de paal belast op druk opgenomen. De maximale zakking van de paal is 18mm. Dit is grotendeels toe te rekenen aan s_2 , zakking van de paalgroep door samendrukking van de lagen tot 4D onder de paalpunt (zie 7.6.4.2, NEN9997-1). De gemiddelde elasticiteitsmodulus van deze laag is aangenomen op $E_{ea,gem} = 5xq_c \approx 50.000kN/m^2$. Aangezien de kracht grotendeels wordt afgedragen via de schacht ($\pm 75\%$) is ter bepaling van de veerconstante de helft van de berekende s_2 meegenomen.

Rijzing van de paal op trek is berekend conform paragraaf 7.6.4.3 van NEN 9997-1. De rijzing van paalpunt (s_b) als gevolg van belasting op de paal is bepaald volgens figuur 7.0 van paragraaf 7.6.4.2 van NEN 9997-1 uit de verhouding $R_{s,cal;i} / R_{s,cal;max;i}$ en bedraagt ca. 2 mm.

De gemiddelde axiale veerstijfheid voor druk en trek zijn weergegeven in tabel 4 en tabel 5.

Axiale veerstijfheid Druk			
	$R_{c,k}$ (kN)	s (mm)	$k_{v,SLS}$ (kN/m)
paalgroep1	581	10	58100
paalgroep2	596	10	59600
paalgroep3	620	10	62000
paalgroep4	648	10	64800

Tabel 4 Axiale veerstijfheid druk

Axiale veerstijfheid Trek			
	$R_{c;k}$ (kN)	s (mm)	$k_{v;SLS}$ (kN/m)
paalgroep1	199	2	99500
paalgroep2	209	2	104500
paalgroep3	221	2	110500
paalgroep4	236	2	118000

Tabel 5 Axiale veerstijfheid trek

Elastische vervorming is buiten beschouwing gelaten en dient in het raamwerkmodel ESA te worden meegenomen.

3.3. BEREKENING HORIZONTALE BEDDINGSCONSTANTEN

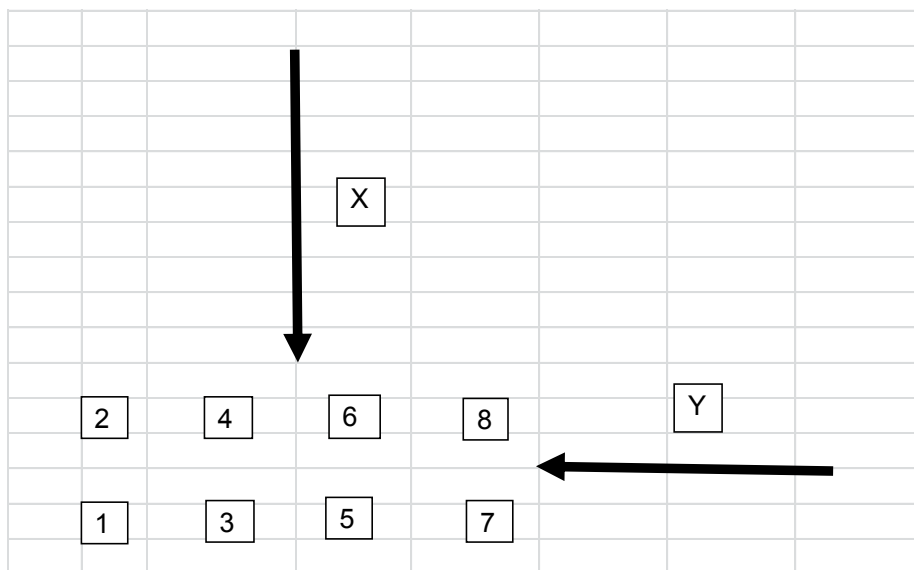
De horizontale beddingsconstanten zijn berekend volgens de methode Ménard op basis van conusweerstand en grondsoort.

In bijlage 4 is de berekening van de horizontale beddingsconstanten opgenomen. De horizontale beddingsconstanten die als input voor ESA gebruikt kunnen worden zijn te vinden in tabellen 6 en 7. Tabel 6 geldt indien de horizontale belasting uit de X-richting komt en tabel 7 wanneer de belasting uit de Y-richting komt, zie figuur 3.

De verschillen in horizontale beddingsconstanten per richting wordt veroorzaakt door groepswerking. Komt de belasting uit de X-richting wordt een kleiner grondmassief gemobiliseerd dan wanneer de belasting uit de Y-richting komt. Ter illustratie;

Wanneer de belasting uit de X-richting komt, vervormen alle palen in het verlengde van de belasting. De vervorming wordt gehinderd door de grond. Palen 2, 4, 6 en 8 ondervinden minder weerstand van de grond, omdat palen 1, 3, 5 en 7 ook vervormen en de grond waar palen 2, 4, 6 en 8 weerstand van zouden moeten ondervinden, al wordt ontspannen.

De gemiddelde groepsfactor over de 8 palen is berekend op 0,54 in de X-richting en 0,39 in de Y-richting. Deze gemiddelde reductie kan op de beddingsconstanten worden gezet die in ESA worden gebruikt.



Figuur 3 Horizontale beddingsconstanten per belastingsrichting

In de volgende tabellen worden deze gereduceerde beddingsconstanten gepresenteerd. $k_{h,rep;laag}$ en $k_{h,rep;hoog}$ zijn berekend door een deling respectievelijk vermenigvuldiging van 1,5 van de verwachtingswaarde.

X-richting		Voor ESA berekeningen			
soort	b.k. laag	per m ² paal		per m'paal	
	(m+ NAP)	$k_{h,rep,laag}$ (kN/m ³)	$k_{h,rep,hoog}$ (kN/m ³)	$k_{h,rep,laag}$ (kN/m/m)	$k_{h,rep,hoog}$ (kN/m/m)
Veen	-1.6	1,400	3,200	700	1,600
Klei	-2.7	500	1,200	300	600
Veen	-5.1	1,400	3,200	700	1,600
Klei	-6.0	800	1,800	400	900
Veen	-11.2	1,400	3,200	700	1,600
Zand	-12.1	13,600	30,600	6,900	15,600
Zand	-22.0	16,300	36,700	8,300	18,700

Tabel 6 Horizontale beddingsconstanten voor belasting uit de X-richting (zie figuur 3)

Y-richting		Voor ESA berekeningen			
soort	b.k. laag	per m ² paal		per m'paal	
	(m+ NAP)	$k_{h,rep,laag}$ (kN/m ³)	$k_{h,rep,hoog}$ (kN/m ³)	$k_{h,rep,laag}$ (kN/m/m)	$k_{h,rep,hoog}$ (kN/m/m)
Veen	-1.6	1,000	2,300	500	1,200
Klei	-2.7	400	900	200	400
Veen	-5.1	1,000	2,300	500	1,200
Klei	-6.0	600	1,300	300	700
Veen	-11.2	1,000	2,300	500	1,200
Zand	-12.1	9,800	22,100	5,000	11,300
Zand	-22.0	11,800	26,500	6,000	13,500

Tabel 7 Horizontale beddingsconstanten voor belasting uit de Y-richting (zie figuur 3)



4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1. CONCLUSIES

Mast 133 kan gefundeerd worden op 450x450 prefab beton palen tot een diepte van -21,5m NAP. De palen hebben een lengte van ca. 20,0m. Trek voor paalgroep 2 is maatgevend.

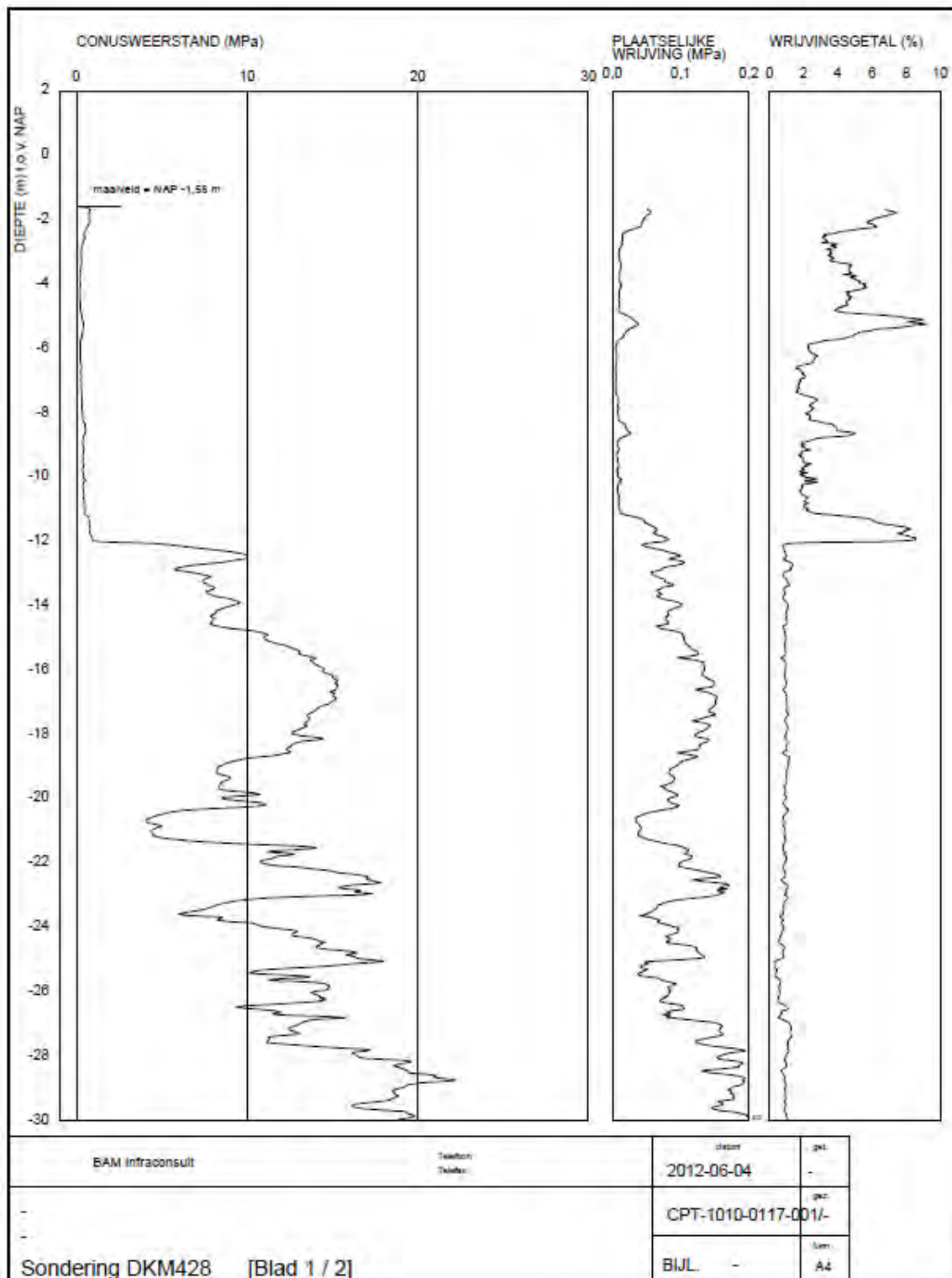
In het uitvoeringsontwerp (UO) – als al het grondonderzoek beschikbaar is gekomen – worden de paalfunderingsberekeningen voor alle masten uitgevoerd.

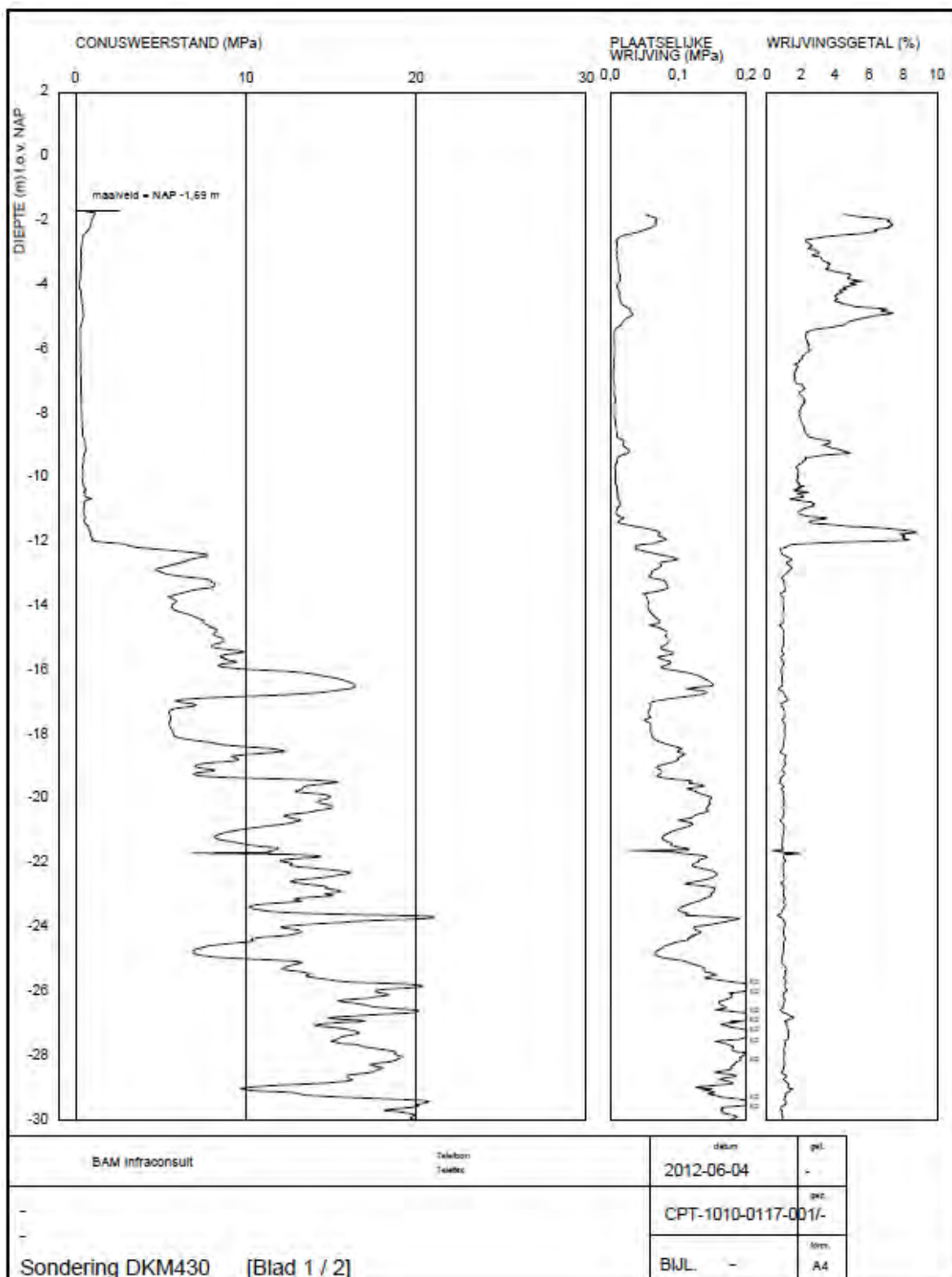


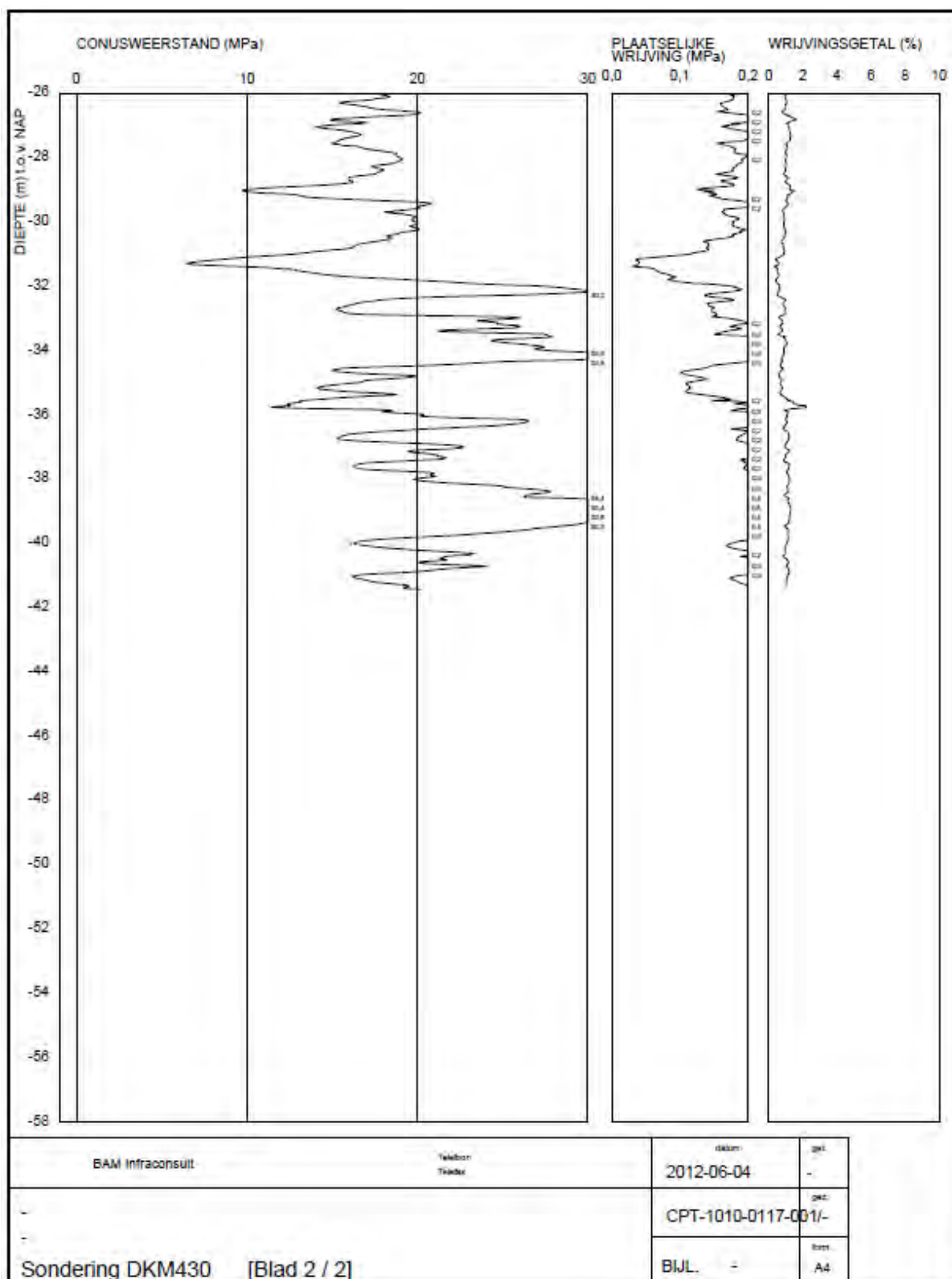
5. BIJLAGEN

- Bijlage 1 Sonderingen (DKM428 en DKM430)
- Bijlage 2 Berekening palen op druk
- Bijlage 3 Berekening palen op trek
- Bijlage 4 Berekening horizontale beddingsconstanten

BIJLAGE 1 SONDERINGEN (DKM428 EN DKM430)









Report for D-Foundations 8.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Company: BAM Infraconsult
Date of report: 15-7-2013
Time of report: 12:31:28
Date of calculation: 15-7-2013
Time of calculation: 12:31:22
Filename: D:_berekeningen\Dfoundations\druk\Mast 133_DKM428-430 DRUK DO
Project identification:
D-Foundations Mast 133_DKM428-430 DRUK DO

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's In Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile DKM428	4
2.6.2 Soil Profile DKM430	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Rect 450x450	5
2.8 Foundation Plan	6
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	7
2.11 Requirements	7
2.12 Overruled Parameters	7
2.13 Calculation Options	7
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : Rect 450x450	8
3.4 Verification of Limit State EQU	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 : D-Foundations Mast 133_DKM428-430 DRUK DO

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

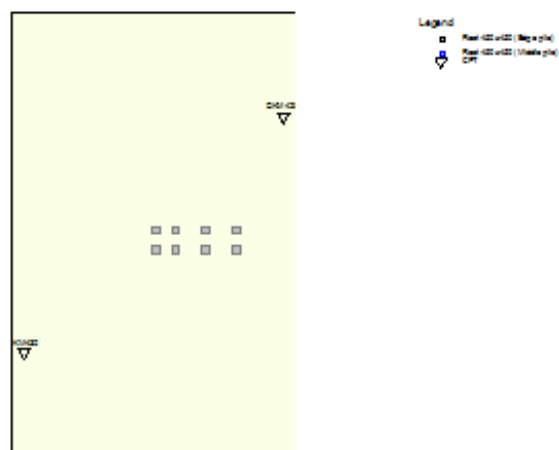
Rigidity of the superstructure : Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 2

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties

Randstad 380 kV Noordring



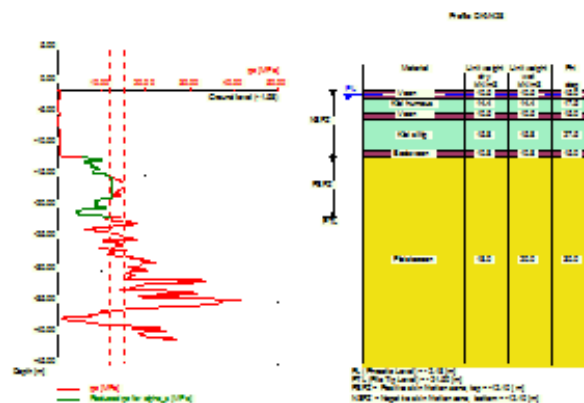
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: DKM428	-21.50	-12.10	-12.10	99583.01	459853.26
2: DKM430	-21.50	-12.00	-12.00	99566.81	459838.51

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile DKM428

Belonging to CPT	DKM428
Surface level in [m. reference level] :	-1.580
Phreatic level in [m. reference level] :	-2.180
Pile tip level in [m. reference level] :	-21.500
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12.100
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12.100
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.110
Number of layers in profile :	6



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma,sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1.580	10.50	10.50	15.00	Peat	—
2	-2.700	14.40	14.40	17.50	Clay	—
3	-5.100	10.50	10.50	15.00	Peat	—
4	-6.000	15.80	15.80	27.50	Clay	—
5	-11.200	10.80	10.80	15.00	Peat	—
6	-12.100	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200

2.6.2 Soil Profile DKM430

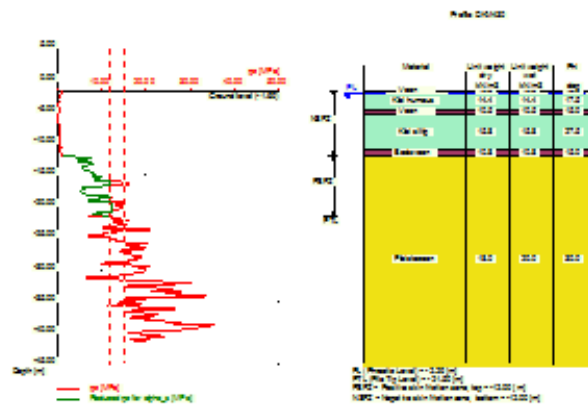
Belonging to CPT	DKM430
Surface level in [m. reference level] :	-1.690
Phreatic level in [m. reference level] :	-2.290

Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties

Randstad 380 kV Noordring



Pile tip level in [m. reference level] :	-21.500
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12.000
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12.000
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.110
Number of layers in profile :	6



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m³]	Gamma.sat [kN/m³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1.690	10.50	10.50	15.00	Peat	—
2	-2.200	14.40	14.40	17.50	Clay	—
3	-4.800	10.50	10.50	15.00	Peat	—
4	-5.500	15.80	15.80	27.50	Clay	—
5	-11.100	10.80	10.80	15.00	Peat	—
6	-12.000	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Rect 450x450

Pile type :	Prefabricated concrete pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Rectangular pile
beta (Shape factor) according to figure 71, NEN-EN 1997-1:2005.	
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 1997-1:2005.	
Pile dimensions :	
Smallest side pile tip [m] :	0.450
Largest side pile tip [m] :	0.450

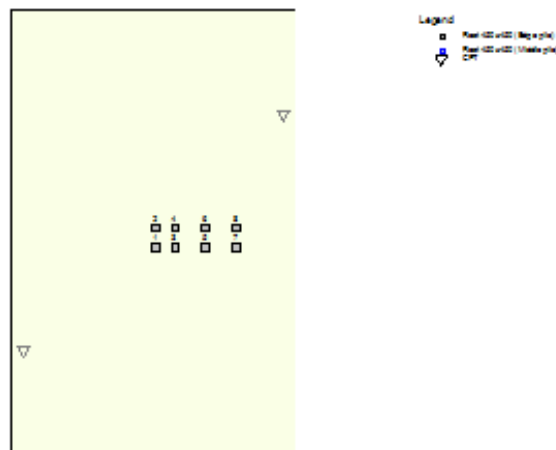
Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties
Randstad 380 kV Noordring



2.8 Foundation Plan

Number of piles : 8
 Number of collaborating piles* : 8
 *: 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

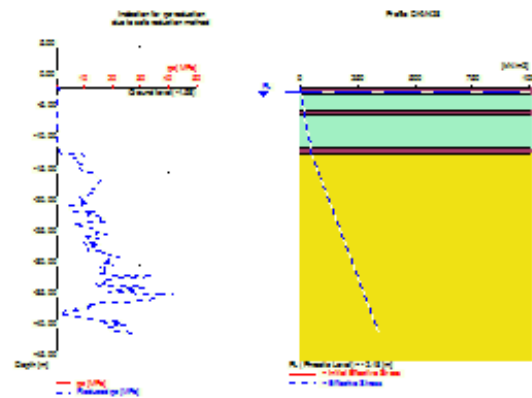
2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]	Fc,d (EQU/GEO) [kN]	Fc,d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	99575.00	459845.00	785.00	581.00	0.00	-1.69
2: 2	99575.00	459846.20	785.00	581.00	0.00	-1.69
3: 3	99576.20	459845.00	805.00	595.00	0.00	-1.69
4: 4	99576.20	459846.20	805.00	595.00	0.00	-1.69
5: 5	99578.10	459845.00	837.00	620.00	0.00	-1.69
6: 6	99578.10	459846.20	837.00	620.00	0.00	-1.69
7: 7	99580.00	459845.00	875.00	648.00	0.00	-1.69
8: 8	99580.00	459846.20	875.00	648.00	0.00	-1.69

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -1.580
 Reduction model : Safe (NEN)



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles	
For limit state EQU/GEO in [kN] :	6604.00
For Serviceability limit state in [kN] :	4890.00

2.11 Requirements

Limit state GEO	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor α_3 [-] :	1.20
User defined Factor α_4 [-] :	0.96

2.13 Calculation Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
 Do not create intermediate results file
 Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
 Suppress the influence of excavations.

2.14 Model Options

Selected pile types :
 -Rect 450x450

Selected profiles :
 -DKM428
 -DKM430

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor α_3 (NEN-EN 1997-1:2005 NEN 9097-1, annex A) is user defined. Is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor α_4 (NEN-EN 1997-1:2005 NEN 9097-1, annex A) is user defined. Is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Soil profile DKM428

Warning : The lowest pile head level lies below the surface level. The maximum value for the top of the friction zones is therefor reset to -1.69 m relative to reference level.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9097-1 art 3.2.3 lid (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9097-1 par 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9097-1 par 3.2.3 are met.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma.b (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/GEO) :	1.20
gamma.b (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma.s (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/GEO) :	1.20
gamma.s (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
α_3 (user defined) :	1.20
α_4 (user defined) :	0.96

Note: The excavation(s) is not taken into account in the calculation!

3.3.2 Pile type : Rect 450x450

Pile type :	Prefabricated concrete pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Rectangular pile
beta (Shape factor: figuur 7I, NEN-EN 1997-1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN 9097-1 : Pile tip) :	1.00
s (NEN-EN 1997-1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1.00
Pile dimensions :	
Smallest side pile tip [m] :	0.450
Largest side pile tip [m] :	0.450

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
DKM428	0.0100	--	1.0000
DKM430	0.0100	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN-EN 1997-1 section 2.4.7 / 2.4.8: Ed \leftrightarrow Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fcd = 6604.000 [kN]
Rcd = 17427.252 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 118 [kN] to 127 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 1997-1:2005 paragraaf 2.4.9; NEN 9097-1: Sd \leftrightarrow Sreq.

Sd = 0.027 [m]
Sreq = 0.150 [m]

The settlement requirements of limit state GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN EN 1997 1:2005 par. 6.6.2: NEN 9097-1 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 1997-1:2005 paragraaf 2.4.9; NEN 9097-1: Sd \leftrightarrow Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0.020 [m]
Sreq = 0.150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN EN 1997 1:2005 par. 6.6.2: NEN 9097-1 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU, GEO : σ = 4.95 [N/mm²]
At Serviceability Limit States σ = 3.83 [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO

CPT name DKM428
Pile name: 7

Components of the maximum settlement are :

s_{neg} = 0.000 [m]
s_b = 0.002 [m]
s_{ed} = 0.004 [m]
s₂ = 0.023 [m]

Serviceability Limit State

CPT name DKM428
Pile name: 7

Components of the maximum settlement are :

s_{neg} = 0.000 [m]

Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties Randstad 380 kV Noordring



sb = 0.001 [m]
 sel,d = 0.003 [m]
 s2 = 0.018 [m]

s_{neg} stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 <- egls <- 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, s_{neg} = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs,d	Bearing Cap. Point [kN] Rp,d	Bearing Cap. Total [kN]
DKM428	1136.166	981.897	2118.063
DKM430	1012.161	1226.590	2238.751

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs,d	Bearing Cap. Point [kN] Rp,d	Bearing Cap. Total [kN]
DKM428	1363.399	1178.276	2541.675
DKM430	1214.593	1471.908	2686.501

End of Report



Report for D-Foundations 8.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Company: BAM Infraconsult
Date of report: 15-7-2013
Time of report: 12:42:45
Date of calculation: 15-7-2013
Time of calculation: 12:42:38
Filename: D:_berekeningen\Dfoundations\trek\Mast 133_DKM428-430 TREK DO
Project Identification:
D-Foundations Mast 133_DKM428-430 TREK DO

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Tension Piles (NEN-EN)	3
2.4 General CPT Data	3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.5 Soil Data	4
2.5.1 Soil Profile DKM428	4
2.5.2 Soil Profile DKM430	5
2.6 Pile Types	5
2.6.1 Pile type : Rect 450x450	6
2.7 Foundation Plan	6
2.7.1 View of Foundation Plan	6
2.8 Excavation Data	7
2.9 Optional Parameters	7
2.10 Overruled Parameters	7
2.11 Calculation Options	7
2.12 Model Options	7
3 Tension Piles (EC7-NL): Bearing capacity at fixed pile tip levels	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : Rect 450x450	8
3.4 Results for all CPT's	8
3.4.1 Results for pile type : Rect 450x450	8
3.4.1.1 Pile group 1	8
3.4.1.2 Pile group 2	8
3.4.1.3 Pile group 3	9
3.4.1.4 Pile group 4	9
3.5 INDICATIVE: Results using Ks13	9
3.5.1 Results for pile type : Rect 450x450	9
3.5.1.1 Pile group 1	9
3.5.1.2 Pile group 2	9
3.5.1.3 Pile group 3	10
3.5.1.4 Pile group 4	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 : D-Foundations Mast 133_DKM428-430 TREK DO

Number of project :

Location of project :

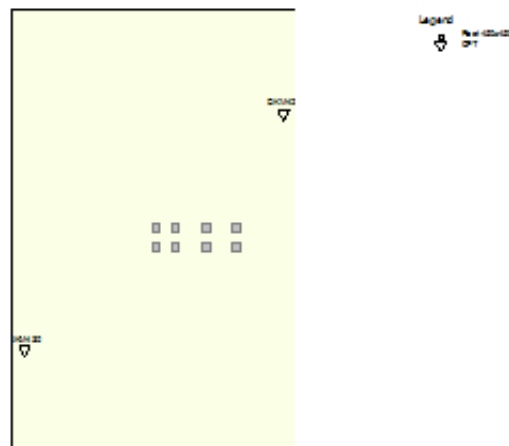
2.3 Application Area Model Tension Piles (NEN-EN)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (NEN-EN) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN-EN 1997-1, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN-EN 1997-1. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN-EN 1997-1 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's : 2
Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties
Randstad 380 kV Noordring



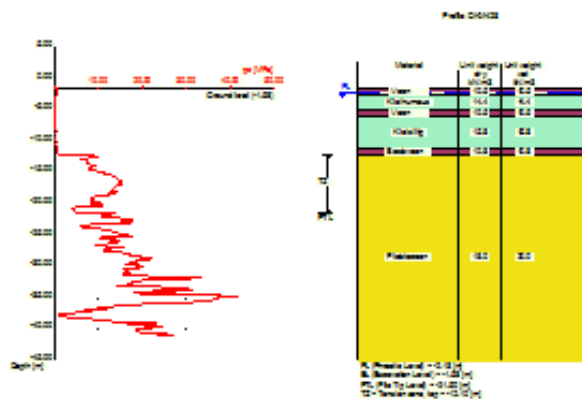
Number/name CPT	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
1: DKM428	99583.01	459853.26
2: DKM430	99566.81	459838.51

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.5.1 Soil Profile DKM428

Belonging to CPT DKM428
 Surface level in [m. reference level] : -1.580
 Phreatic level in [m. reference level] : -2.180
 Top of tension zone [m. reference level]: -12.100
 Pile tip level in [m. reference level] : -21.500
 Number of layers in profile : 6



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-1.580	Peat	10.50	10.50	0.40	0.80		12/15	Standard
2	-2.700	Clay	14.40	14.40	0.40	0.80		12/15	Standard
3	-5.100	Peat	10.50	10.50	0.40	0.80		12/15	Standard
4	-6.000	Clay	15.80	15.80	0.40	0.80		12/15	Standard
5	-11.200	Peat	10.80	10.80	0.40	0.80		12/15	Standard
6	-12.100	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-1.580	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
2	-2.700	Clay	17.50	0.00	0.00	1.000	True
3	-5.100	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
4	-6.000	Clay	27.50	0.00	0.00	1.000	True
5	-11.200	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False

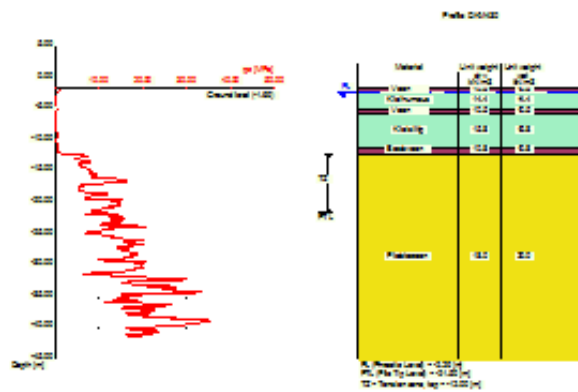
Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties
Randstad 380 kV Noordring



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
6	-12.100	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True

2.5.2 Soil Profile DKM430

Belonging to CPT DKM430
 Surface level in [m. reference level] : -1.690
 Phreatic level in [m. reference level] : -2.290
 Top of tension zone [m. reference level]: -12.000
 Pile tip level in [m. reference level] : -21.500
 Number of layers in profile : 6



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio (%)	Max. Void Ratio (%)	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-1.690	Peat	10.50	10.50	0.40	0.80		12/15	Standard
2	-2.200	Clay	14.40	14.40	0.40	0.80		12/15	Standard
3	-4.800	Peat	10.50	10.50	0.40	0.80		12/15	Standard
4	-5.500	Clay	15.80	15.80	0.40	0.80		12/15	Standard
5	-11.100	Peat	10.80	10.80	0.40	0.80		12/15	Standard
6	-12.000	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
1	-1.690	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
2	-2.200	Clay	17.50	0.00	0.00	1.000	True
3	-4.800	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
4	-5.500	Clay	27.50	0.00	0.00	1.000	True
5	-11.100	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
6	-12.000	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True

2.6 Pile Types

Note : If alpha,t is not user defined, the next rules apply :
 - alpha,t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9097-1

Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties

Randstad 380 kV Noordring



- for clay: α, t depends on the CPT-value and relative depth
- for peat: $\alpha, t = 0$
- for sand/gravel: α, t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : Rect 450x450

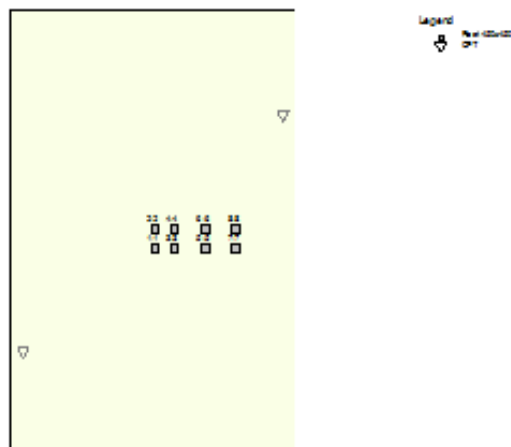
Pile type for shaft friction factor (α, t) sand/gravel/loam : Driven straight-sided precast concrete pile
 Pile type for shaft friction factor (α, t) clay : According to standard
 Material type for pile : Concrete
 Pile shape : Rectangular pile

Pile dimensions :
 Smallest side pile tip [m] : 0.450
 Largest side pile tip [m] : 0.450

2.7 Foundation Plan

Number of piles : 8
 Number of collaborating piles* : 8
 *: 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.7.1 View of Foundation Plan



Pile nr./code	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Maximum load [kN]	Minimum load [kN]	Pile head level [m R.L.]	Use alternat. loads	Factor Gamma var
1: 1:1	99575.00	459845.00	199.00	-581.00	-1.69	True	1.50
2: 2:2	99575.00	459846.20	199.00	-581.00	-1.69	True	1.50
3: 3:3	99576.20	459845.00	209.00	-596.00	-1.69	True	1.50
4: 4:4	99576.20	459846.20	209.00	-596.00	-1.69	True	1.50
5: 5:5	99578.10	459845.00	221.00	-620.00	-1.69	True	1.50
6: 6:6	99578.10	459846.20	221.00	-620.00	-1.69	True	1.50
7: 7:7	99580.00	459845.00	236.00	-648.00	-1.69	True	1.50
8: 8:8	99580.00	459846.20	236.00	-648.00	-1.69	True	1.50

Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties

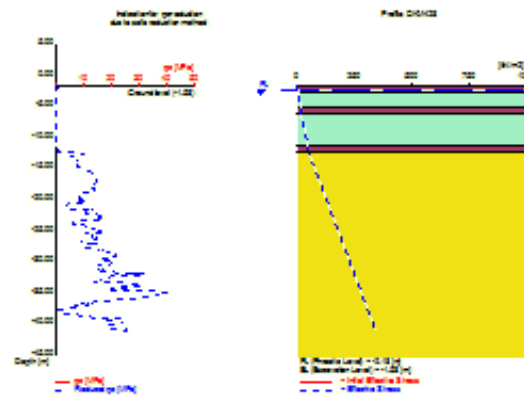
Randstad 380 kV Noordring



Note regarding the loads: tension forces are positive, compressive forces are negative

2.8 Excavation Data

Excavation level [m. reference level] : -1.580
 Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m³] : 9.81
 Surcharge [kN/m²] : 0.00

2.10 Overruled Parameters

User defined Factor x13 [-] : 1.20
 User defined Factor x14 [-] : 0.96

2.11 Calculation Options

Suppress compaction
 If compaction is used, according to NEN 9097-1 CPT's should be made after installation to verify this assumption
 Suppress the influence of excavations.
 Use excess pore pressure

2.12 Model Options

Selected pile types :
 -Rect 450x450

Selected profiles :
 -DKM426
 -DKM430

3 Tension Piles (EC7-NL): Bearing capacity at fixed pile tip levels

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor x_{I3} (NEN-EN 1997 1:2005 NEN 9097-1, annex A) is user defined. Is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor x_{I4} (NEN-EN 1997 1:2005 NEN 9097-1, annex A) is user defined. Is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the top angle is used according to NEN 9097-1.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

x_{I3} (user defined) :	1.20
x_{I4} (user defined) :	0.96
For factor $\gamma_{a, var}$ values, see FOUNDATION PLAN table	
Factor $\gamma_{a, st}$ according to NEN 1997-1 annex A.3.3.2 [-]	1.350
Factor $\gamma_{a, gamma}$ according to NEN-EN 1997-1 annex A.3 table A2 [-]	
Above excavation level	1.0
Below excavation level	1.1

3.3.2 Pile type : Rect 450x450

Pile type for shaft friction factor (α) sand/gravel/loam :	Driven straight-sided precast concrete pile
Pile type for shaft friction factor (α) clay :	According to standard
Material type for pile :	Concrete
Pile shape :	Rectangular pile
Pile dimensions :	
Smallest side pile tip [m] :	0.450
Largest side pile tip [m] :	0.450

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : Rect 450x450

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 2
 Names of piles belonging to this pile group
 1:1
 2:2

Level [m R.L.]	Rt,d min [kN]	Rt,d avg [kN]	Rt,d [kN]	Ksl used [-]
-21.50	352.73	315.80	315.80	Ksl3

3.4.1.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 2
 Names of piles belonging to this pile group
 3:3
 4:4

Ontwerpberekening paalfundering mastfundaties Randstad 380 kV Noordring



Level [m R.L.]	Rt.d min [kN]	Rt.d avg [kN]	Rt.d [kN]	Ksl used [-]
-21.50	308.38	281.79	281.79	Ksl3

3.4.1.3 Pile group 3

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

5.5
6.6

Level [m R.L.]	Rt.d min [kN]	Rt.d avg [kN]	Rt.d [kN]	Ksl used [-]
-21.50	360.52	325.39	325.39	Ksl3

3.4.1.4 Pile group 4

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

7.7
8.8

Level [m R.L.]	Rt.d min [kN]	Rt.d avg [kN]	Rt.d [kN]	Ksl used [-]
-21.50	404.87	359.40	359.40	Ksl3

3.5 INDICATIVE: Results using Ksl3

3.5.1 Results for pile type : Rect 450x450

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

1.1
2.2

CPT name	Level [m R.L.]	Rt.d indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension derived from clay [%]
DKM428	-21.50	322.64	4265.61	49.15	0.00
DKM430	-21.50	308.96	4623.72	49.36	0.00

CPT name	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel/loam	Alpha t aver. clay/peat
DKM428	0.0070	0.0070	0.0000
DKM430	0.0070	0.0070	0.0000

3.5.1.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

3.3
4.4

CPT name	Level [m R.L.]	Rt.d indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension derived from clay [%]
DKM428	-21.50	283.87	1363.76	49.15	0.00
DKM430	-21.50	279.70	1461.80	49.36	0.00

**Ontwerpberekening paalfundering
mastfundaties
Randstad 380 kV Noordring**



CPT name	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel/loam	Alpha t aver. clay/peat
DKM428	0.0070	0.0070	0.0000
DKM430	0.0070	0.0070	0.0000

3.5.1.3 Pile group 3

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

5:5

6:6

CPT name	Level [m R.L.]	Rt.d indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension derived from clay [%]
DKM428	-21.50	329.59	1480.63	49.15	0.00
DKM430	-21.50	321.19	1582.52	49.36	0.00

CPT name	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel/loam	Alpha t aver. clay/peat
DKM428	0.0070	0.0070	0.0000
DKM430	0.0070	0.0070	0.0000

3.5.1.4 Pile group 4

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

7:7

8:8

CPT name	Level [m R.L.]	Rt.d indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension derived from clay [%]
DKM428	-21.50	368.36	4382.49	49.15	0.00
DKM430	-21.50	350.45	4744.44	49.36	0.00

CPT name	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel/loam	Alpha t aver. clay/peat
DKM428	0.0070	0.0070	0.0000
DKM430	0.0070	0.0070	0.0000

End of Report

BIJLAGE 4 BEREKENING HORIZONTALE BEDDINGSCONSTANTEN



infra

BAM Infraconsult bv

Horizontale beddingsconstante paal volgens Menard

Auteur: Vincent Bosch

Versie: Augustus 2010

Ref: CUR 228 - Ontwerprichtlijn door grond horizontaal belaste palen

Adviseur	Robert Meeuwsen
Datum	15-07-13
Project	Tennet A380 Noordring
Locatie	Mast 133 (x-richting)

Sondering	DKM428
D_{eq}	0.51 m

b.k. laag	soort	q _c [MPa]	β	E _p [kPa]	α	k _{h, R>0.3} [kN/m ³]	k _{h, R<0.3} [kN/m ³]	k _{h, gem} [kN/m ³]	corr.	Voor ESA berekeningen			
										per m ² paal		per m'paal	
										k _{h, rep, laag} [kN/m ³]	k _{h, rep, hoog} [kN/m ³]	k _{h, rep, laag} [kN/m/m]	k _{h, rep, hoog} [kN/m/m]
[m+ NAP]									factor *)				
-1.6	Veen	0.5	3.00	1,500	1.00	3970	3893	3893	0.54	1,400	3,200	700	1,600
-2.7	Klei	0.2	2.00	400	0.67	1428	1461	1461	0.54	500	1,200	300	600
-5.1	Veen	0.5	3.00	1,500	1.00	3970	3893	3893	0.54	1,400	3,200	700	1,600
-6.0	Klei	0.3	2.00	600	0.67	2142	2192	2192	0.54	800	1,800	400	900
-11.2	Veen	0.5	3.00	1,500	1.00	3970	3893	3893	0.54	1,400	3,200	700	1,600
-12.1	Zand	10.0	0.70	7,000	0.33	35221	37804	37804	0.54	13,600	30,600	6,900	15,600
-22.0	Zand	12.0	0.70	8,400	0.33	42265	45364	45364	0.54	16,300	36,700	8,300	18,700

*) In geval van dynamische belastingen: beddingsconstanten vergroten met een factor 3
In geval van kleine h.o.h. afstanden: beddingsconstanten reduceren met groepsfactor

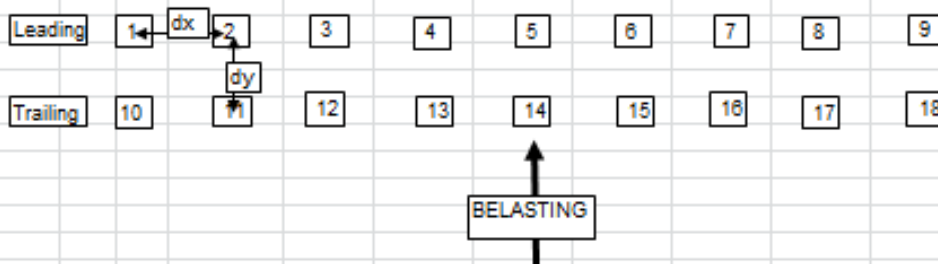
Reductiefactoren Horizontale beddingsconstante palen door groepswerking

vlg. Reese en van Impe (Single Piles and Pile Groups under Lateral Loading)

Deq 0.51 m
 dx 1.2 m
 dy 1.2 m

Paal:	X [m]	Y [m]	L= Leading T = Trailing	Paalnummer									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	0	L	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.2	0	L	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	2.4	0	L	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	3.6	0	L	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	100	0	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
6	101	0	L	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00
7	102	0	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00
8	104	0	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00
9	105	0	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00
10	0	1.2	T	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.2	1.2	T	0.96	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	2.4	1.2	T	1.00	0.96	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	3.6	1.2	T	1.00	1.00	0.96	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	100	1.2	T	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
15	101	1.2	T	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00
16	102	1.2	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.96	1.00	1.00
17	104	1.2	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.96	1.00
18	105	1.2	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.96
			redfactor:	0.72	0.59	0.59	0.72	0.72	0.59	0.59	0.59	0.59	0.72

			Paalnummer										
			10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1		L	0.66	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2		L	0.87	0.66	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3		L	0.96	0.87	0.66	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4		L	1.00	0.96	0.87	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5		L	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
6		L	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.66	0.87	0.96	1.00	1.00	1.00
7		L	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.66	0.87	0.96	1.00	1.00
8		L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.66	0.87	0.96	1.00
9		L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87	0.66	0.87	0.96
10		T	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11		T	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12		T	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13		T	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14		T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15		T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00
16		T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00
17		T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00
18		T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00
		redfactor:	0.48	0.36	0.36	0.48	0.48	0.36	0.35	0.36	0.36	0.48	0.48



Ontwerpberekening paalfundering
mastfundaties
Randstad 380 kV Noordring



infra

BAM Infraconsult bv

Horizontale beddingsconstante paal volgens Menard

Auteur: Vincent Bosch

Versie: Augustus 2010

Ref: CUR 228 - Ontwerprichtlijn door grond horizontaal belaste palen

Adviseur	Robert Meeuwsen
Datum	15-07-13
Project	Tennet A380 Noordring
Locatie	Mast 133 (y-richting)

Sondering	DKM428
D_{eq}	0.51 m

b.k. laag [m+ NAP]	soort	q _c [MPa]	β [-]	E _p [kPa]	α [-]	K _{h, R>0.3} [kN/m ³]	K _{h, R<0.3} [kN/m ³]	K _{h, gem} [kN/m ³]	corr. factor *)	Voor ESA berekeningen			
										per m ² paal		per m'paal	
										K _{h, rep. laag} [kN/m ³]	K _{h, rep. hoog} [kN/m ³]	K _{h, rep. laag} [kN/m/m]	K _{h, rep. hoog} [kN/m/m]
-1.6	Veen	0.5	3.00	1,500	1.00	3970	3893	3893	0.39	1,000	2,300	500	1,200
-2.7	Klei	0.2	2.00	400	0.67	1428	1461	1461	0.39	400	900	200	400
-5.1	Veen	0.5	3.00	1,500	1.00	3970	3893	3893	0.39	1,000	2,300	500	1,200
-6.0	Klei	0.3	2.00	600	0.67	2142	2192	2192	0.39	600	1,300	300	700
-11.2	Veen	0.5	3.00	1,500	1.00	3970	3893	3893	0.39	1,000	2,300	500	1,200
-12.1	Zand	10.0	0.70	7,000	0.33	35221	37804	37804	0.39	9,800	22,100	5,000	11,300
-22.0	Zand	12.0	0.70	8,400	0.33	42265	45364	45364	0.39	11,800	26,500	6,000	13,500

*) In geval van dynamische belastingen: beddingsconstanten vergroten met een factor 3

In geval van kleine h.o.h. afstanden: beddingsconstanten reduceren met groepsfactor

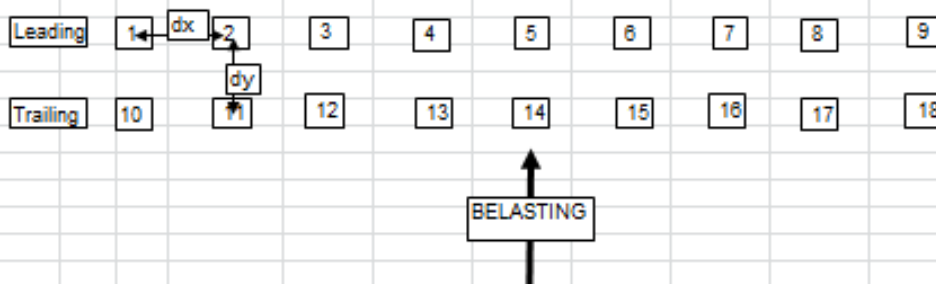
Reductiefactoren Horizontale beddingsconstante palen door groepswerking

vlg. Reese en van Impe (Single Piles and Pile Groups under Lateral Loading)

Deq 0.51 m
dx 1.2 m
dy 1.2 m

Paal:	X	Y	L= Leading	Paalnummer										
				T = Trailing	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	0	L		1.00	0.66	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0	1.2	T		0.87	1.00	0.66	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	0	2.4	T		1.00	0.66	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	0	3.6	T		1.00	0.86	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	100	100	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
6	101	100	L		1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	102	0	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00
8	104	0	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00
9	105	0	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.86	1.00
10	1.2	0	L		0.86	0.87	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.2	1.2	T		0.36	0.86	0.87	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1.2	2.4	T		1.00	0.87	0.86	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	1.2	3.6	T		1.00	0.32	0.87	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	100	101	T		1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.36	1.00	1.00	1.00	1.00
15	101	101	T		1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
16	102	1.2	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.36	1.00	1.00
17	104	1.2	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	0.87	0.36	1.00
18	105	1.2	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	0.87	0.36
			redfactor:		0.72	0.23	0.23	0.39	0.72	0.72	0.72	0.59	0.72	0.72

	L	Paalnummer												
		10	11	12	13	14	15	16	17	18				
1	L	0.86	0.87	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	T	0.36	0.86	0.87	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	T	1.00	0.87	0.86	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	T	1.00	0.32	0.87	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	L	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	L	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00
9	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
10	L	1.00	0.66	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	T	0.87	1.00	0.66	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	T	1.00	0.66	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	T	1.00	0.86	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	T	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
17	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00
18	T	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.86	1.00	1.00	1.00
	redfactor:	0.72	0.23	0.23	0.39	0.49	0.49	0.48	0.37	0.48	0.37	0.48	0.37	0.48





Bijlage 7
Gegevens M73

Ontwerp omleiding M74

Randstad 380 kV Noordring

Combining Knowledge and Experience



Ontwerp omleiding M74

Project:
Randstad 380 kV Noordring

Opdrachtgever:
TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	14-02-2014	Eerste versie
01	04-04-2014	Aangepast aan de hand van een nieuwe versie van de overzichtstekeningen
02	25-04-2014	Toevoeging aangepaste werkmethode voor het amoveren van de omleiding

Documentnummer: R3N-OWR-0051

<i>Opsteller</i> Koen Pieters Project Leider	<i>Controleur</i> Pieter de Jager Ontwerp Manager	<i>Vrijgever</i> Erik Duwel Project Manager
----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

**Distributie**

Naam	Bedrijf
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Erik Duwel	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michaël Desmet	Cofely Fabricom
Koen Pieters	Cofely Fabricom
Hein Pijnappel	Mott McDonald

Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.

Ontwerp omleiding M74

Randstad 380 kV Noordring

**Inhoudsopgave**

Referentie lijst	3
1. <i>Inleiding</i>	4
2. <i>Drie circuit TIJDELIJKE verbinding aan mast 074</i>	5
2.1. <i>Omgevingsimpact</i>	5
2.2. <i>Lengteprofiel</i>	5
2.3. <i>Mastbeeld</i>	6
2.4. <i>Fundatie</i>	6
2.5. <i>VNB ombouwplan</i>	7
2.6. <i>Versterkingen M73 en M75</i>	7
2.7. <i>Werkmethode amoveren omleiding</i>	8
3. <i>Bijlagen</i>	8
Bijlage 1: <i>Lengteprofiel omleiding M74</i>	9
Bijlage 2: <i>VNB ombouwplan</i>	10

Referentie lijst

Ref	Document naam
[A]	R3N-TEK-0006-07 overzichtstekening blad 7 van 20 mast147-143; R3N-TEK-0123-07 overzichtstekening blad 6 van 20 mast75-74;
[B]	R3N-TEK-0182 Tijdelijke mast YMM74
[C]	R3N-PLA-0005-01 VNB Plan
[D]	R3N-PLN-0001 Planning
[E]	R3N-OWR-0055-00.01 Controle berekeningen M73 en M75



1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptraçé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft TenneT de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

Het voorliggende document is onderdeel van het definitief ontwerp ten behoeve van de vergunningsaanvragen en behandelt:

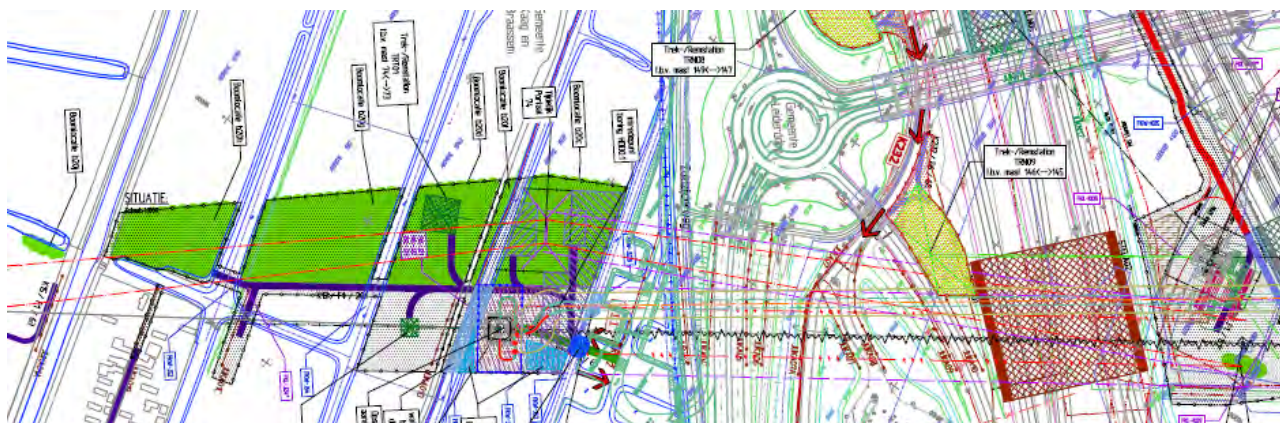
- Het ontwerp van een 3 circuit omleiding tussen mast 73 en mast 75 (150kV)

2. DRIE CIRCUIT TIJDELIJKE VERBINDING AAN MAST 074

Situatie schets: Aan mast 74 wordt de nieuwe ondergrondse 150kV lijn gekoppeld aan de bestaande 150kV luchtlijn naar Leiden. Mast 74 moet dus worden vrijgemaakt om van een half verankering te worden omgebouwd naar een OSP. De bestaande 150kV lijn zal hiervoor worden omgeleid via een tijdelijke mast aan de noordkant van oorspronkelijke lijn.

2.1. OMGEVINGSIMPACT

Voor het plaatsen van de tijdelijke mast zal er een oppervlakte van 50 x 50m moeten worden vrijgemaakt, ook onder de lijn moet er voldoende ruimte vrij zijn. Onder de lijn zal er een strook bomen moeten worden gekapt (groene zone). Zie ref [A] voor meer detail.

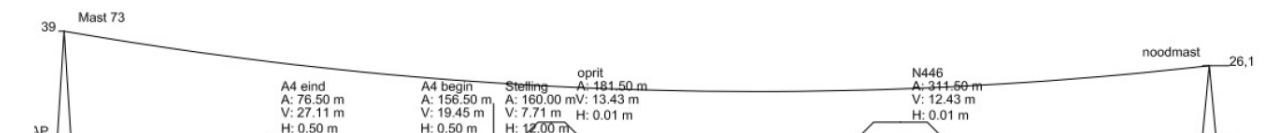


Figuur 1: Omgevingsimpact rond mast 74

Aangezien de lijnen van mast 74 naar de tijdelijke mast worden overgebracht zal het aantal beschermingen worden uitgebreid. Over de A4 (+ op-en afritten) zal er gewerkt worden met stellingen en netten. Langs de N446 wordt het aantal jukken verdubbeld en aan de volkstuintjes zullen er extra maatregelen getroffen worden.

2.2. LENGTEPROFIEL

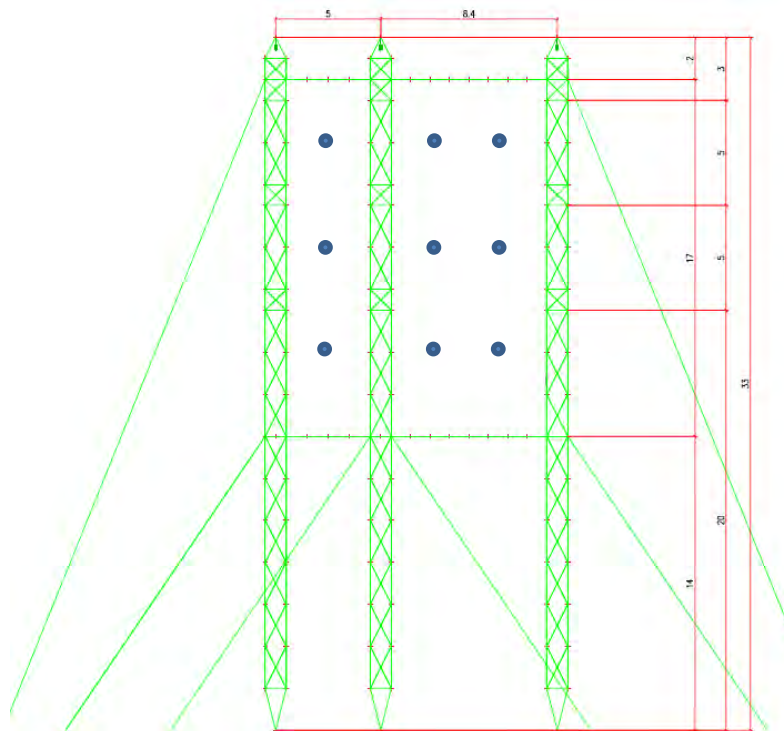
Voor de hoogte van de omleiding tussen M73 en de tijdelijke mast is er rekening gehouden met enkele bepalende obstakels: N446 (5m), Oprit A4 (5m) en de beschermingen over de A4 (12m). De kleinste tussen afstand is 7,71m wat voldoende is volgens de NEN norm. Zie bijlage 1 voor meer detail. In het portaal tijdelijke mast - M75 zullen er enkele bomen gekapt moeten worden.



Figuur 2: Lengte profiel Mast 73 – tijdelijke mast

2.3. MASTBEELD

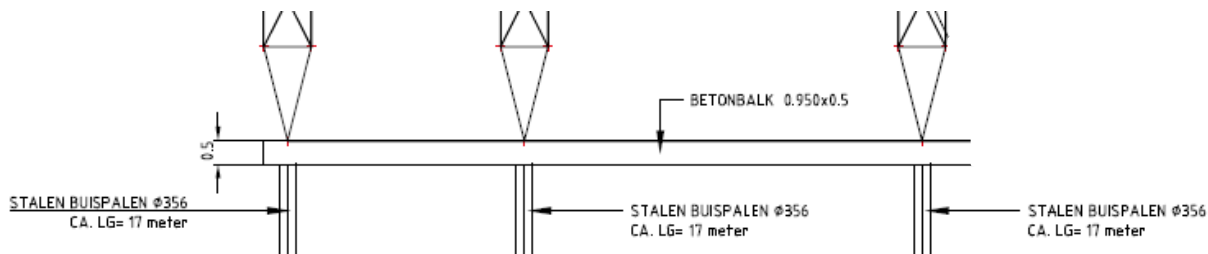
De tijdelijke mast zal bestaan uit een gesloten frame, verankerd met kabels naar de grond. De drie circuits worden verticaal boven elkaar gemonteerd. Zie ref [B] voor een detail tekening met afmetingen. Er is voor deze opstelling gekozen met het oog op minimale onderlinge afstanden, obstakels, A4, locatie van de mast, hoek, methode van het overbrengen van de geleiders,...



Figuur 3: Mastbeeld tijdelijke mast

2.4. FUNDATIE

Als fundatie worden er 3 stalen buispalen van 17m (φ 356 mm) in de grond geheid met daarop een betonnen balk van 14,5 x 0,95 x 0,5m. De verbinding van het portaal naar de betonnen balk gebeurt middels ingestorte ankers. Zie ref [B] voor een overzicht.



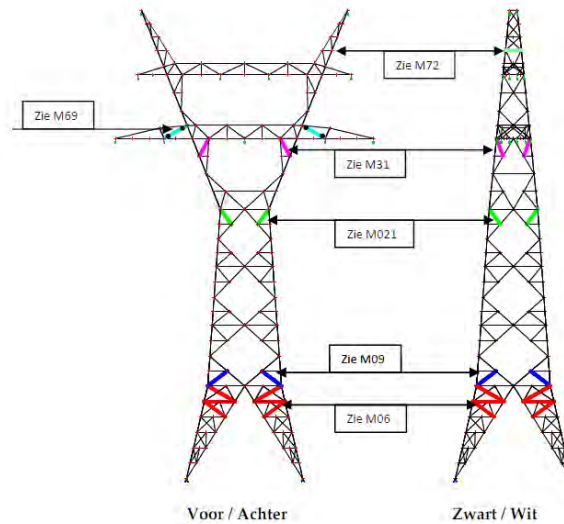
Figuur 4: Fundatie tijdelijke mast

2.5. VNB OMBOUWPLAN

De werkmethode is op zo'n manier opgesteld dat er tijdens de werken ten alle tijden 1 circuit in dienst is en 1 in stand-by. Zie bijlage 2 voor de verschillende stappen en een visuele voorstelling. Voor de algemene planning zie ref [C] en [D].

2.6. VERSTERKINGEN M73 EN M75

Door de hoek en het hoogte verschil die de omleiding naar het tijdelijk portaal te weeg brengt zullen masten 73 en 75 op verschillende plaatsen in hun structuur versterkt moeten worden.



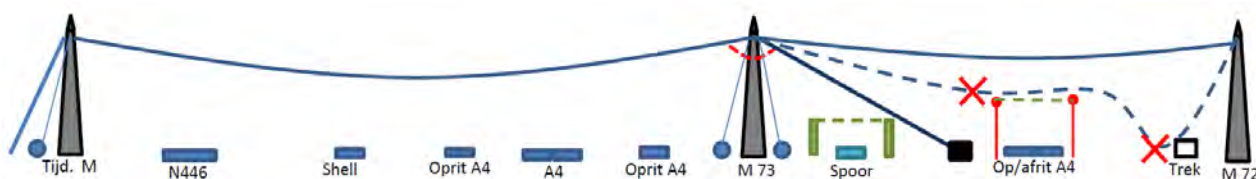
Figuur 5: Versterkingen M55

Ook voor de fundering van masten 73 en 75 zijn er aanvullende maatregelen nodig. Bij de situatie waarbij de palen op trek komen te staan voldoen de huidige funderingen niet. Om de te grote trekspanningen op te vangen worden er extra grout ankers geplaatst. Meer details vindt u in ref [E].

2.7. WERKMETHODE AMOVEREN OMLEIDING

Op het moment dat de ondergrondse kabels zijn geïnstalleerd zal de omleiding in zijn geheel worden verwijderd. Aangezien de geleiders tussen mast 72 en de tijdelijke mast zowel de A4 als de HSL kruist is er een aangepaste werkmethode uitgewerkt in samenspraak met de verschillende instanties.

Het amoveren zal in twee stappen verlopen. Eerst zullen de geleiders tussen M72 en M73 worden weggehaald, hiervoor worden er jukken aan weerskanten van de op en afritten geplaatst en stellingen aan de HSL, beide worden overspannen met netten. De geleiders worden één voor één gecontroleerd naar onderen gebracht en geknipt. Aangezien mast 73 niet sterk genoeg is om maar aan één kant geleiders te hebben hangen zal er voor elke verwijderde geleider een tui worden getrokken naar een ballast en zo de balans van de mast verzekeren.



Figuur 6: Fase 1 amoveren tussen M72 en M73

Voor het stuk tussen de mast 73 en het tijdelijke portaal zullen we de A4 voor enkele nachten omleiden via de op en afritten, de N446 zal tijdelijk worden gesperd. De op en afritten worden beschermd met netten zoals voorgesteld in het onderstaande schema. Wanneer de omleidingen zijn gerealiseerd worden de geleiders wederom gecontroleerd naar onderen gebracht en geknipt op verschillende plaatsen.



Figuur 7: Fase 2 amoveren tussen M73 en het tijdelijke portaal

3. BIJLAGEN

Bijlage 1 Lengte profiel omleiding M74

Bijlage 2 VNB ombouwplan



BIJLAGE 1: LENGTEPROFIEL OMLEIDING M74

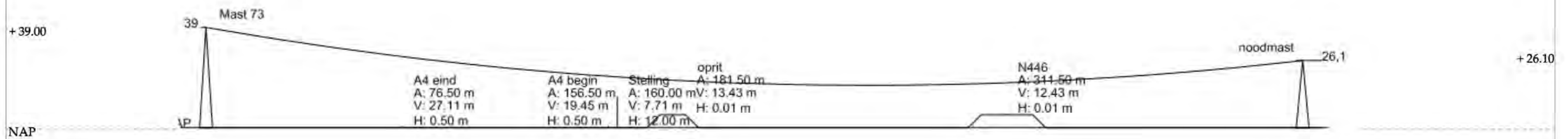
Bestand: 13039a_nood_verhoogd
Vak:

Geleidertype: CU185
Plaats: fase ondertr

Temperatuur: 10 °C
Trekkracht: 24895 N

Veld: 1
Doorh. t.o.v. hoogste mast: 22.54 m

Lengte: 426.52 m
Sch. hor.: 1 : 1500
Sch. vert.: 1 : 1500



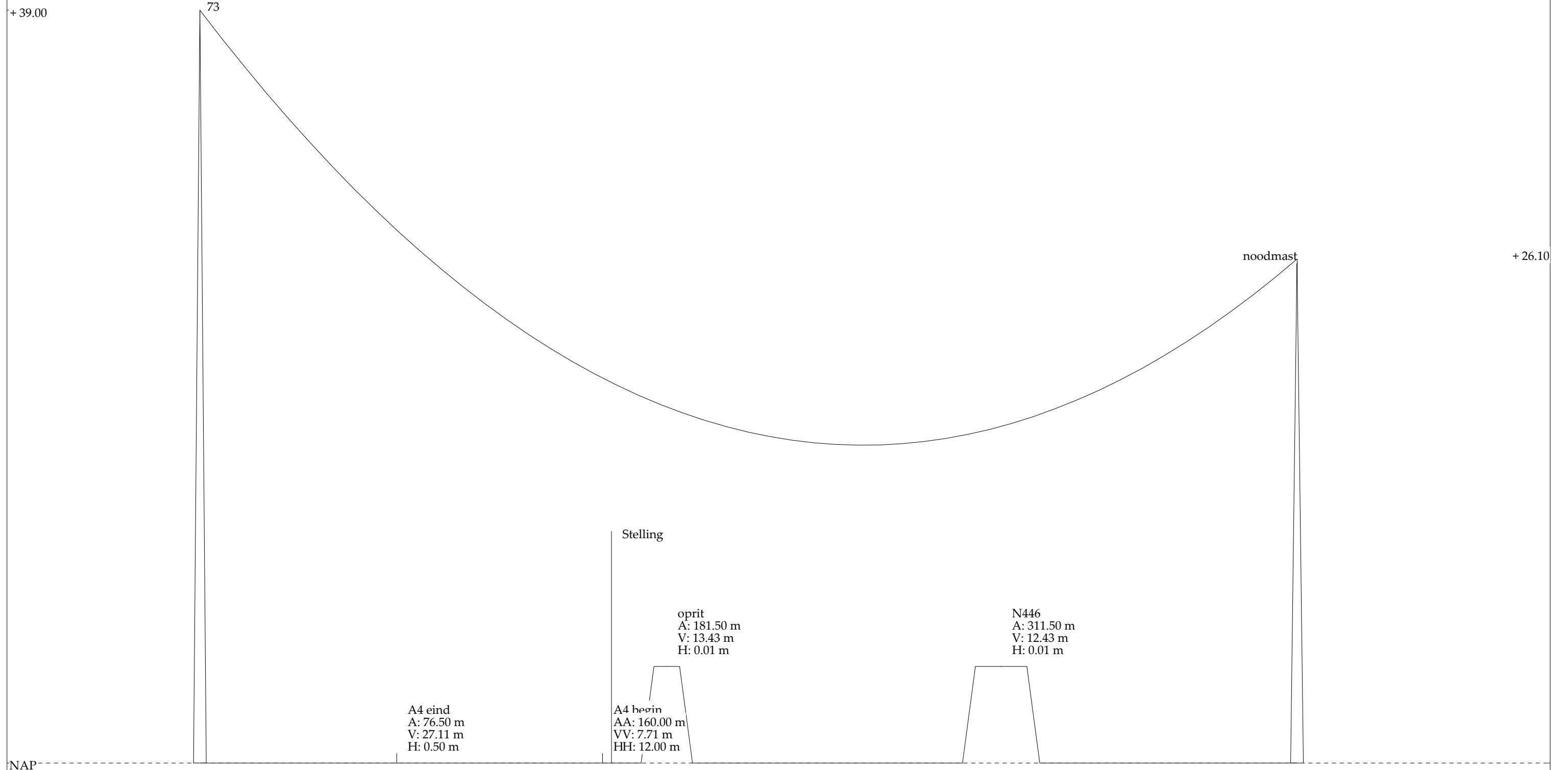
Bestand: 13039a_nood_verhoogd
Vak:

Geleidertype : CU185
Plaats : fase ondertr

Temperatuur : 10 °C
Trekkracht : 24895 N

Veld : 1
Doorh. t.o.v. hoogste mast : 22.54 m

Lengte : 426.52 m
Sch. hor. : 1 : 1500
Sch. vert.: 1 : 200





BIJLAGE 2: VNB OMBOUWPLAN

Scenario Omleiding M74

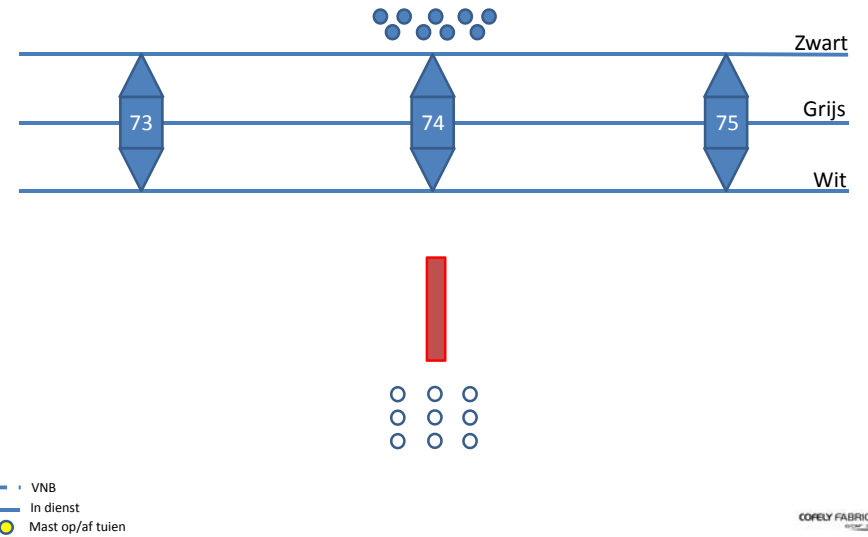
Dag	Werk omschrijving	Schema	VNB
1	Versterken van mast lichaam M73 en M75	/	/
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11	Versterken 1e kant van mast kop M73 en M75	/	Wit + Grijs
12			
13			
14			
15			
16	Versterken 2e kant van mast kop M73 en M75	/	Grijs + Zwart
17			
18			
19			
20			
21	Montage tijdelijke mast	Stap 1	/
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31	Afstand houders circuit wit uit portaal M73-74 en M74-75 fietsen	Stap 2	Wit + Grijs
32	Op poelie leggen van de 3 fase draden in circuit Wit		
33	Klaarmaken van de tuien		
34	Optuien Mast 75	Stap 3/4	Wit + Grijs
35	Knippen van de fase kabel		
36	Kabel naar de grond brengen en persen van verlengstuk (tussen M73 en tijdelijke mast)		
37	Kabels in de tijdelijke mast hijsen		
38	Overbrengen aardkabel	Stap 5	Wit + Grijs
39	Afwerken van verankering circuit Wit tijdelijke mast		
40	Afstand houders circuit wit terug plaatsen		
41	Controle TenneT voor indienstname circuit Wit		Wit + Grijs
42	Afstand houders circuit Grijs uit portaal M73-74 en M74-75 fietsen	Stap 6	Zwart + Grijs
43	Op poelie leggen van de 3 fase draden in circuit Grijs		
44	Klaarmaken van de tuien		
45	Optuien Mast 75	Stap 7/8	Zwart + Grijs
46	Knippen van de fase kabel		
47	Kabel naar de grond brengen en persen van verlengstuk (tussen M73 en tijdelijke mast)		
48	Kabels in de tijdelijke mast hijsen	Stap 9	Zwart + Grijs
49	Afwerken van verankering circuit Grijs tijdelijke mast		
50	Afstand houders circuit Grijs terug plaatsen		
51	Afstand houders circuit Zwart uit portaal M73-74 en M74-75 fietsen	Stap 10	Zwart + Grijs
52	Op poelie leggen van de 3 fase draden in circuit Zwart		
53	Klaarmaken van de tuien		
54	Optuien Mast 75	Stap 11/12	Zwart + Grijs
55	Knippen van de fase kabel		
56	Kabel naar de grond brengen en persen van verlengstuk (tussen M73 en tijdelijke mast)		
57	Kabels in de tijdelijke mast hijsen		
58	Overbrengen aardkabel	Stap 13	Zwart + Grijs
59	Afwerken van verankering circuit Zwart tijdelijke mast		
60	Afstand houders circuit Zwart terug plaatsen		
61	Controle TenneT voor indienstname circuit Grijs + Zwart		Zwart + Grijs

Scenario Omleiding M74

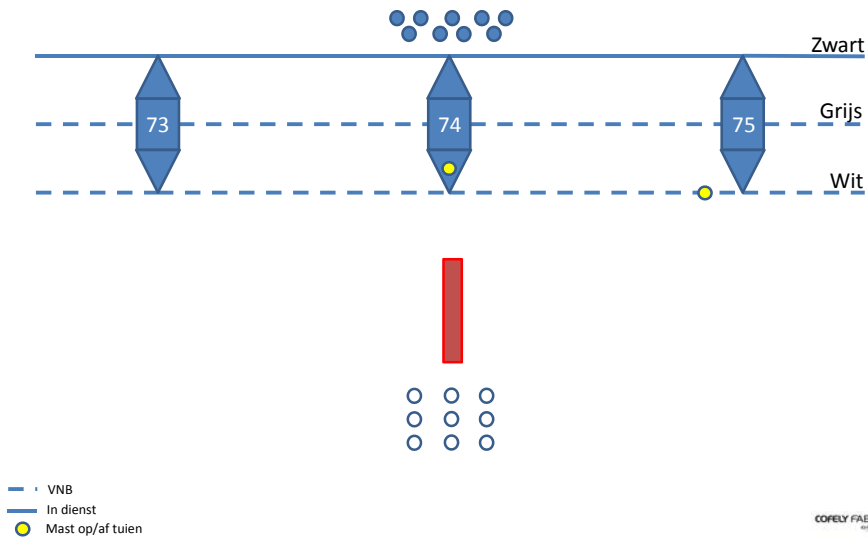
Dag	Werk omschrijving	Schema	VNB
Terugplaatsen kabels van tijdelijke mast naar nieuwe mast 74			
1	Afstand houders circuit Zwart uit portaal M73-tijdelijke mast en tijdelijke mast -M75 fietsen		Zwart + Grijs
2	Optuien Mast 75		
3	Overbrengen circuit zwart + aardkabel naar nieuwe mast 74 (exclusief aansluiting op OSP)		Zwart + Grijs
4			
5	Afwerken van verankering circuit Zwart nieuwe mast 74		Zwart + Grijs
6			
7	Afstand houders circuit Zwart terug plaatsen		Zwart + Grijs
8	Afstand houders circuit Grijs uit portaal M73-tijdelijke mast en tijdelijke mast -M75 fietsen		Zwart + Grijs
9	Optuien Mast 75		
10	Overbrengen circuit grijs naar nieuwe mast 74 (exclusief aansluiting op OSP)		Zwart + Grijs
11			
12	Afwerken van verankering circuit Grijs nieuwe mast 74		Zwart + Grijs
13			
14	Afstand houders circuit Grijs terug plaatsen		Zwart + Grijs
15	Controle TenneT voor indienstname circuit Grijs + Zwart		Zwart + Grijs
16	Afstand houders circuit Wit uit portaal M73-tijdelijke mast en tijdelijke mast -M75 fietsen		Grijs + Wit
17	Optuien Mast 75		
18	Overbrengen circuit wit + aardkabel naar nieuwe mast 74 (exclusief aansluiting op OSP)		Grijs + Wit
19			
20	Afwerken van verankering circuit Wit nieuwe mast 74		Grijs + Wit
21			
22	Afstand houders circuit wit terug plaatsen		Grijs + Wit
23	Controle TenneT voor indienstname circuit Wit		Grijs + Wit

Scenario Omleiding M74

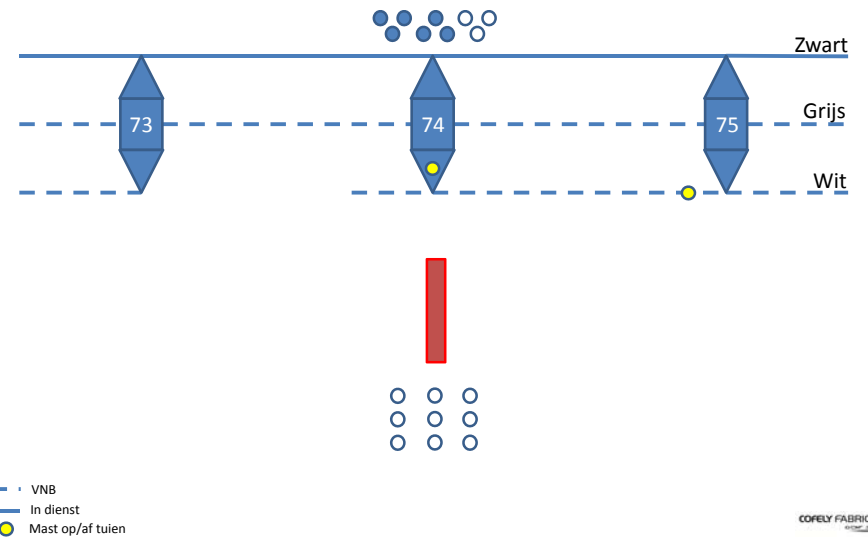
Stap 1: Montage tijdelijke mast



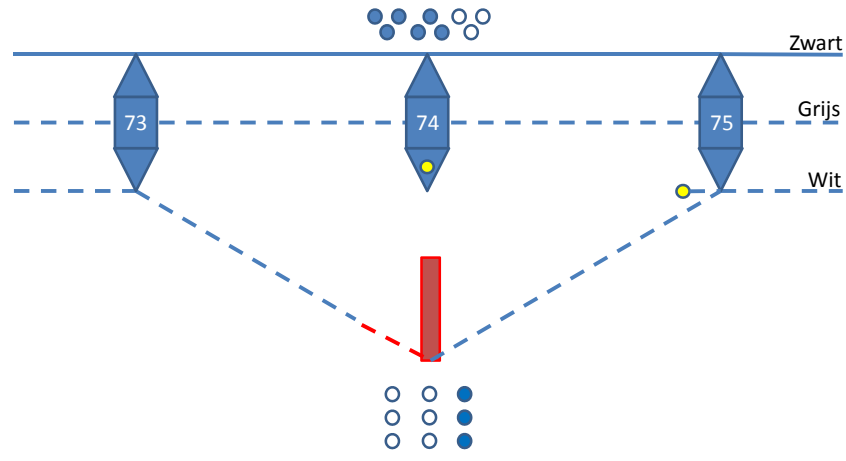
Stap 2: Voorbereiden circuit wit + eventueel versterken van M73



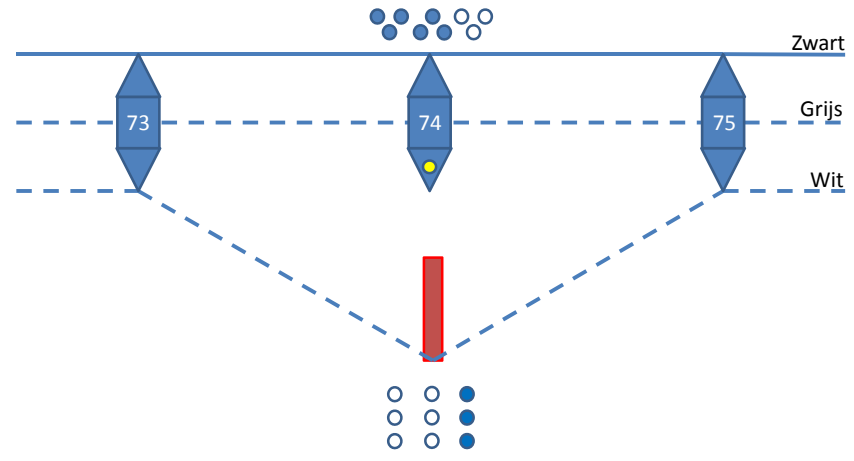
Stap 3: Knippen fase draden circuit wit



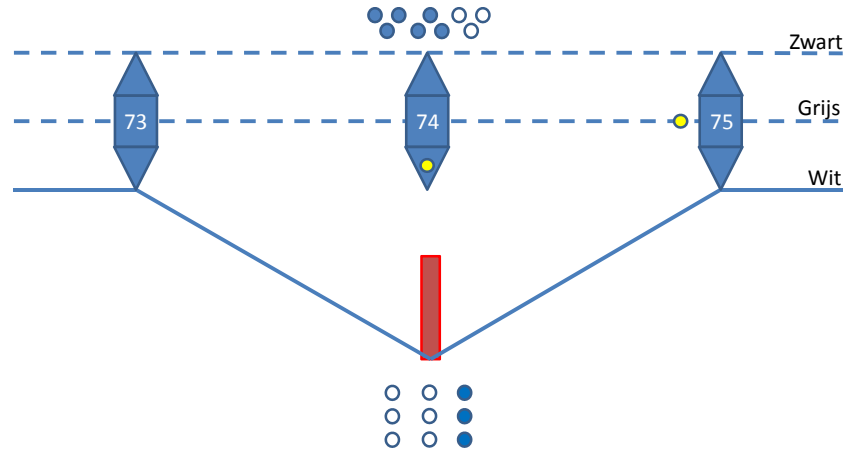
Stap 4: Overbrengen + verlengen circuit wit



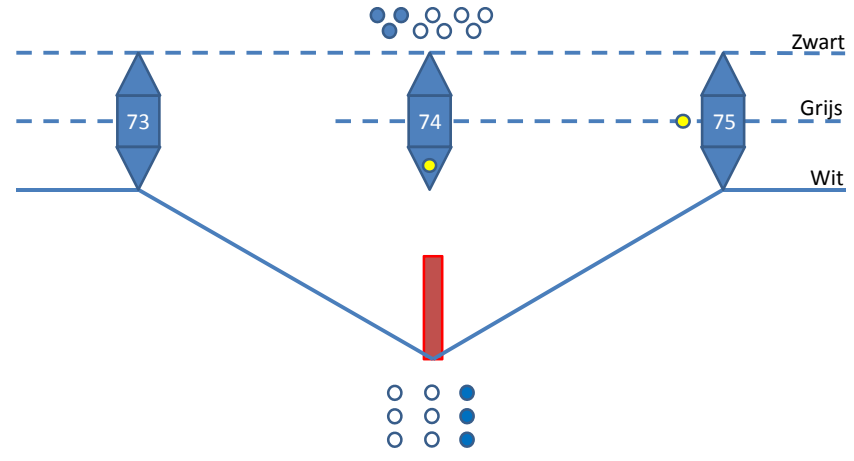
Stap 5: Afwerken circuit wit



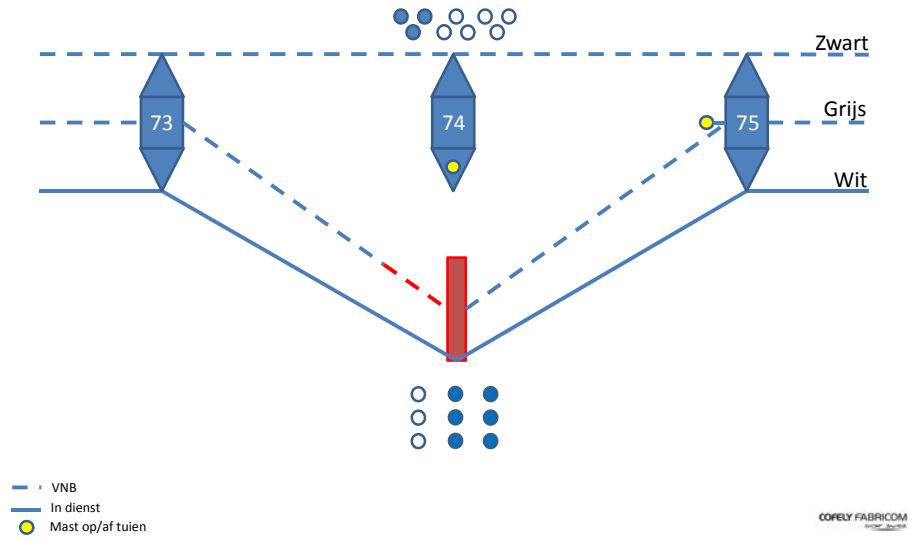
Stap 6: Voorbereiden circuit grijs + eventueel versterken van M73



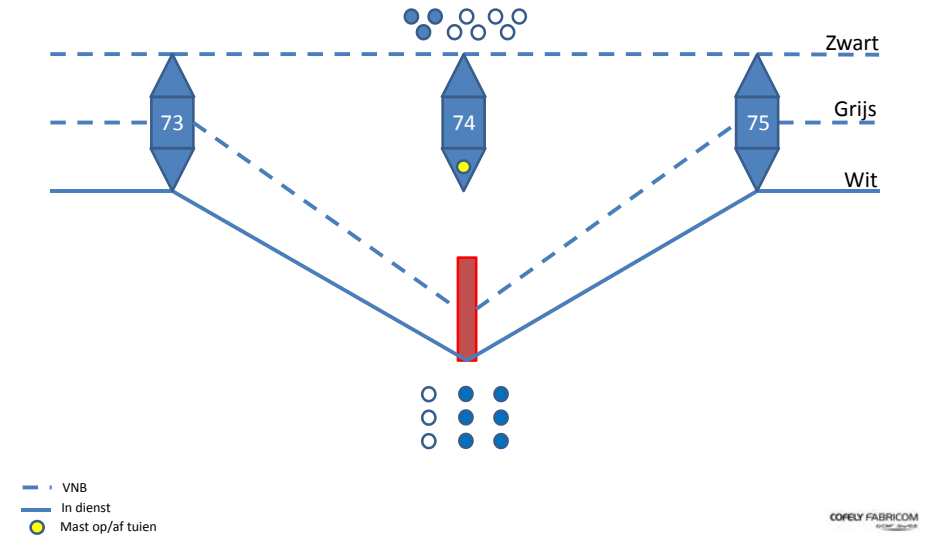
Stap 7: Knippen fase draden circuit grijs



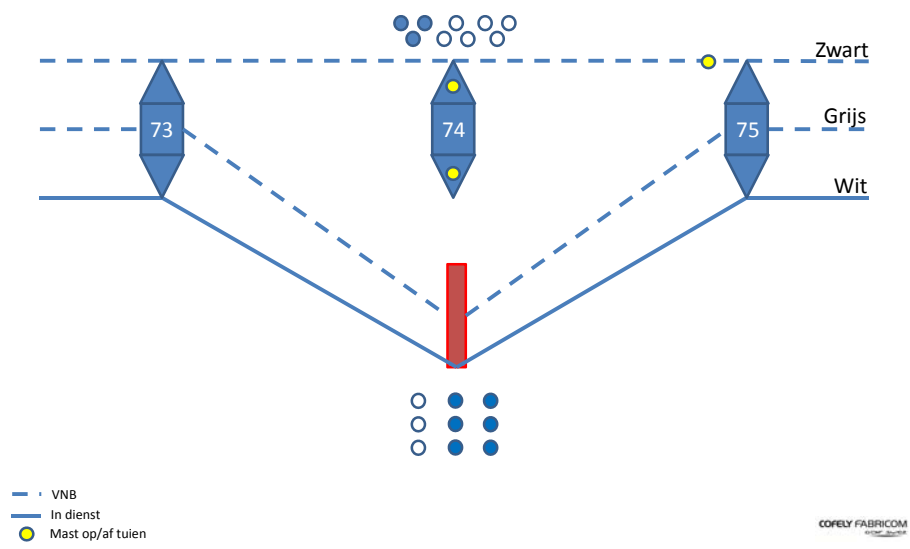
Stap 8: Overbrengen + verlengen circuit grijs



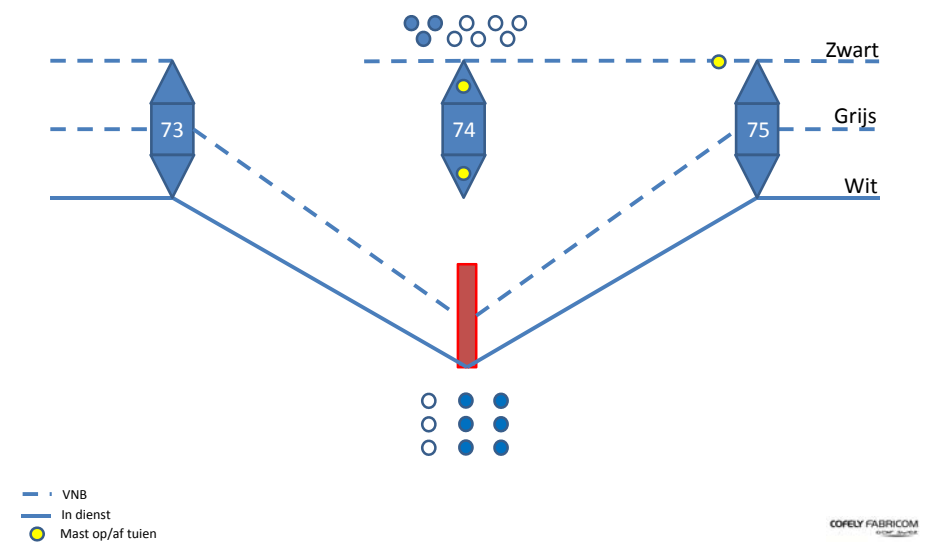
Stap 9: Afwerken circuit grijs



Stap 10: Voorbereiden circuit zwart + eventueel versterken van M73

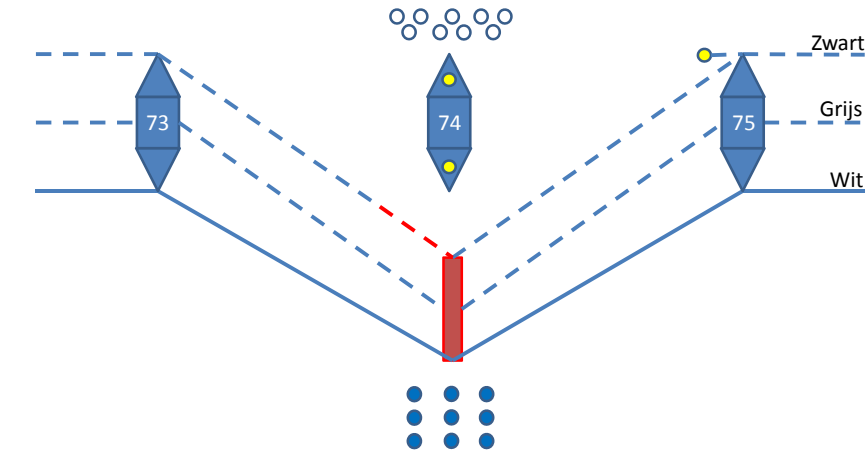


Stap 11: Knippen fase draden circuit zwart



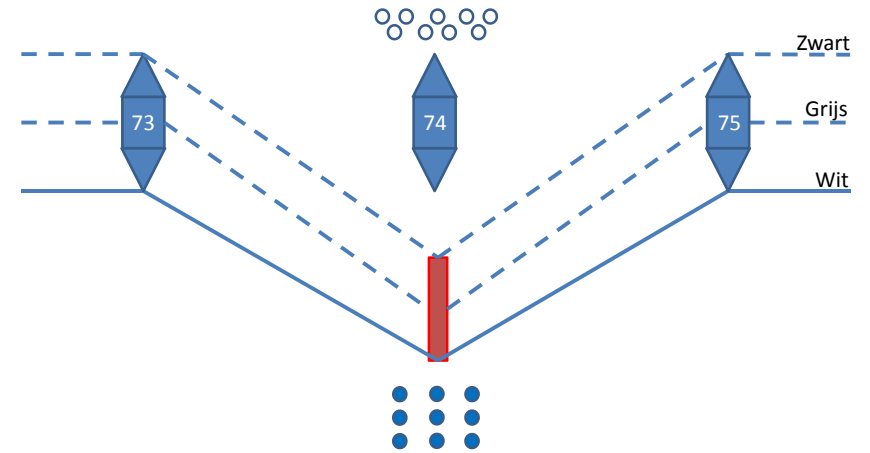
Stap 12: Overbrengen + verlengen circuit zwart

zwart



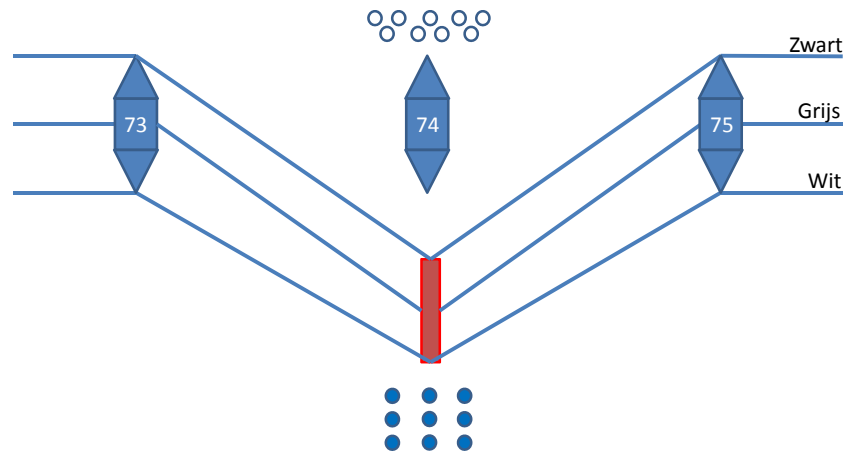
CORELY FABRICOM

Stap 13: Afwerken circuit zwart



CORELY FABRICOM

Stap 14: Omleiding in dienst



CORELY FABRICOM

Controle berekeningen M73 en M75

Randstad 380 kV Noordring

**Controle berekeningen M73 en M75****Project:**

Randstad 380 kV Noordring

Opdrachtgever:

TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	04-04-2014	Eerste versie

Documentnummer: R3N-OWR-0055

<i>Opsteller</i> Koen Pieters Project Leider	<i>Controleur</i> Pieter de Jager Ontwerp Manager	<i>Vrijgever</i> Erik Duwel Project Manager
----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

Controle berekeningen M73 en M75

Randstad 380 kV Noordring

**Distributie**

Naam	Bedrijf
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Erik Duwel	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michaël Desmet	Cofely Fabricom
Koen Pieters	Cofely Fabricom
Hein Pijnappel	Mott McDonald

Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.



Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Controle berekening mast 73	4
3. Controle berekening mast 75	5

Controle berekeningen M73 en M75

Randstad 380 kV Noordring



1. INLEIDING

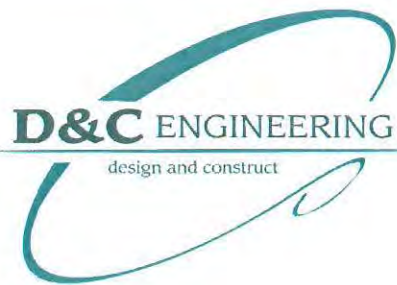
De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptracé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft TenneT de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

Het voorliggende document is onderdeel van het definitief ontwerp ten behoeve van de vergunningsaanvragen en behandelt:

- De controle berekeningen van M52 en M55 ten behoeven van de omleiding rond M54 en M53

2. CONTROLE BEREKENING MAST 73



Postbus 1
2950 AA Alblasterdam
Nieuwland Parc 301-302
2952 DD Alblasterdam
T +31 (0) 78 - 691 9222
E info@dcengineering.nl
W www.dcengineering.nl

Omleiding mast 52 tot 54 en noodmast 74, 150 kv-Lijn Leiden-Zoetermeer

Onderwerp : Controleberekening mast 73, 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden

Opdrachtgever : Cofely Fabricom
Koen Pieters

Referentienr : 1303914509

Opgesteld : S. Al Mashta 

Gecontroleerd : J.Hollaar 

Goedgekeurd : J.Hollaar

Revisie : 0

Datum : 27-Mar-2014

D&C documentnr. : B.14014



2012 © All rights reserved. Disclosure to third parties and copying of this document or any part thereof, or the use of any information contained therein for the purpose other than provided for by this document, is not permitted, except with the prior and express written consent of D&C ENGINEERING, Alblasterdam, The Netherlands.

Rev.	Datum	Omschrijving	Opgesteld	Gecontr.	Goedgek.
0	27-Mar-14	Controleberekening mast 73, 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden	S. Al Mashta	J.Hollaar	J.Hollaar
A					

Inhoudsopgave

1	Algemeen
1.1	Inleiding
1.2	Normen en tekeningen en documenten en andere uitgangspunten
1.3	Nadere bepalingen
1.4	Materialen
1.5	Overzicht mast
1.5.1	Overzicht voorvlak mastlichaam
1.5.2	Overzicht zijvlak mastlichaam
2	Ontwerpgegevens mast
2.1	Ontwerpcode
2.2	Ontwerpgegevens
2.3	Geleidergegevens
2.4	Gegevens isolatoren
2.5	Mastbelastingen uit geleiders
3.0	Berekening mast
3.1	Uitgangspunten berekening
3.2	Berekening met behulp van computerprogramma
4.0	Fundatie
4.1	Algemeen
4.2	Fundatie belastingen
4.3	Berekening Fundatie
5.0	Resultaten
5.1	Overzicht spanningniveau's
5.2	Overzicht Verzwaring
Bijlage A	Geleiderbelastingen
Bijlage B	Berekening Mast 73; Scia Engineer
Bijlage C	Controle staven mastlichaam

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Door Cofely Fabricom is aan D&C engineering te Alblasterdam opdracht verstrekt voor o.a. het uitvoeren van een controleberekening voor mast nr.73 in de 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden. Mast 73 moet gecontroleerd worden, omdat rond de nieuwe 380kv-lijn een omleiding nodig is. Voor mast 74 komt een portaal waardoor de belasting op mast 73 wijzigt.

De berekeningen worden uitgevoerd conform de vigerende norm NEN-EN-50341-1 en 3. Voor de geleiderbelasting vanuit de bliksemraden wordt ijsgebied A aangehouden, conform afspraak (aanvullende eis van TenneT), zoals vermeld in: "Lijnen; Standaard programma van eisen; PVE.05.000;25 november 2010; versie 1.0".

1.2 Normen en tekeningen en documenten en andere uitgangspunten

Tekeningen :

Mast nr.55 in de 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden.	
tek.nr.	omschrijving
6775-5-E	Onderstuk HU
6775-6-D	Onderste tussenstuk HU
6775-7-E	Tweede tussenstuk HU
6775-8-E	Eerste bovenstuk HU
6775-9-D	Tweede bovenstuk HU
6775-10-E	Ondertraverse HU
6775-11-E	Bovenste traverse HU

Normen:

NEN-EN 50341-1 : 2001

NEN-EN 50341-3 : 2001

Andere uitgangspunten:

Fundatiehoogte 0,50 m boven maaiveld.

1.3 Nadere bepalingen

De geleiderbelastingen en de benodigde verzwaringen van de mastconstructies worden berekend volgens NEN-EN 50341-1 en 3 met spanningscontroles volgens EC-3.

De mastconstructie wordt 3D doorgerekend.

De gestelde slankheidsrestricties in NEN-EN 50341-1 en 3 worden geacht niet van toepassing te zijn, omdat in sommige gevallen in het verleden grotere slankheden zijn toegestaan.

Voor de mastconstructie zal een maximum totaalspanning van 100% worden gehanteerd.

Er is gerekend dat er geen antenne-opstellingen in de te controleren mastconstructie aanwezig zijn.

De berekening is uitgevoerd met het rekenpakket Scia LTA programma 2013

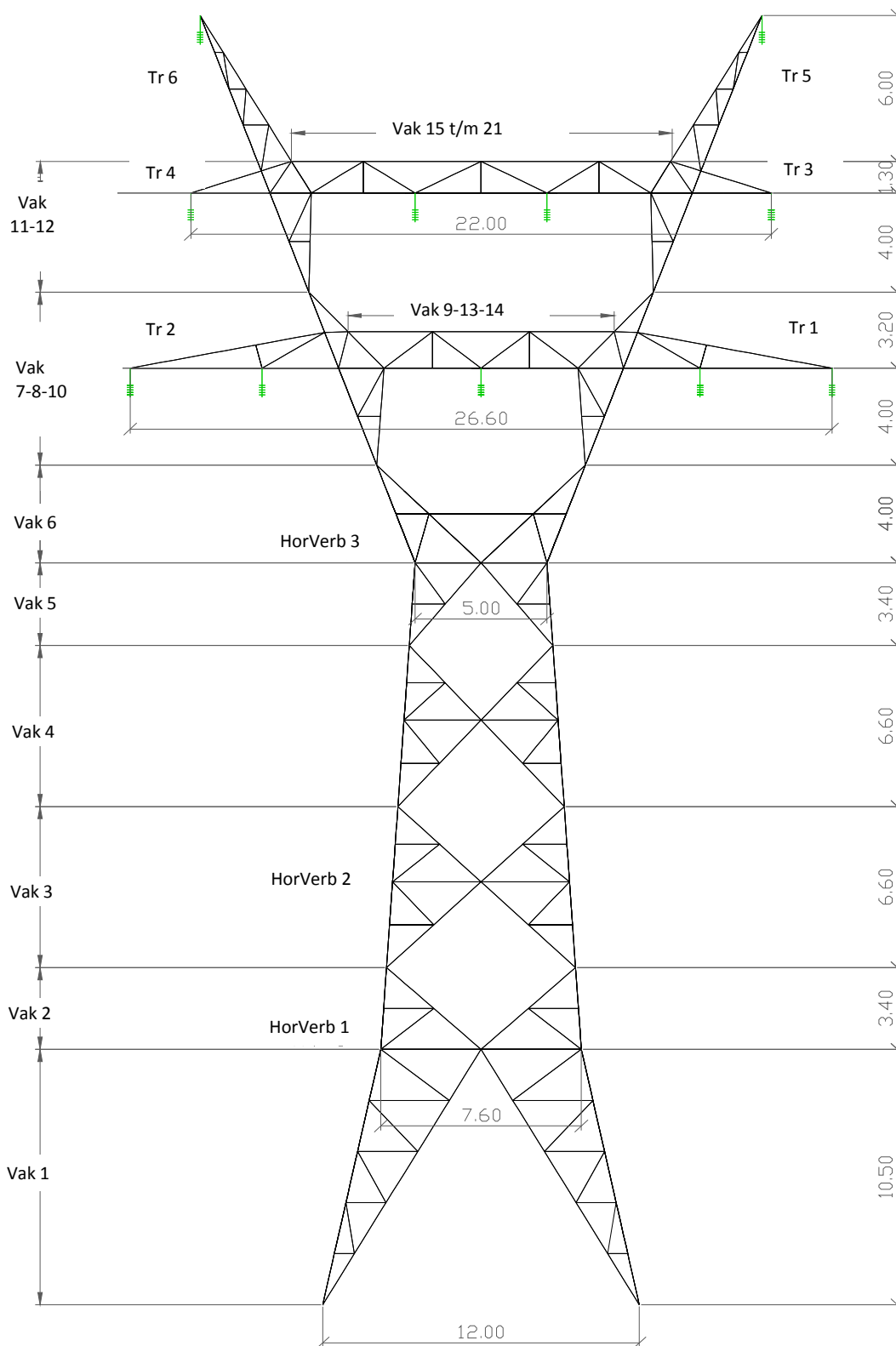
Voor de geleiderbelasting vanuit de bliksemdraden wordt gerekend met ijsgebied A. Zie richtlijn van Tennet: "Lijnen; standaard programma van eisen; PVE.05.000; 25 november 2010; versie 1.0; artikel 5.3".

1.4 Materialen

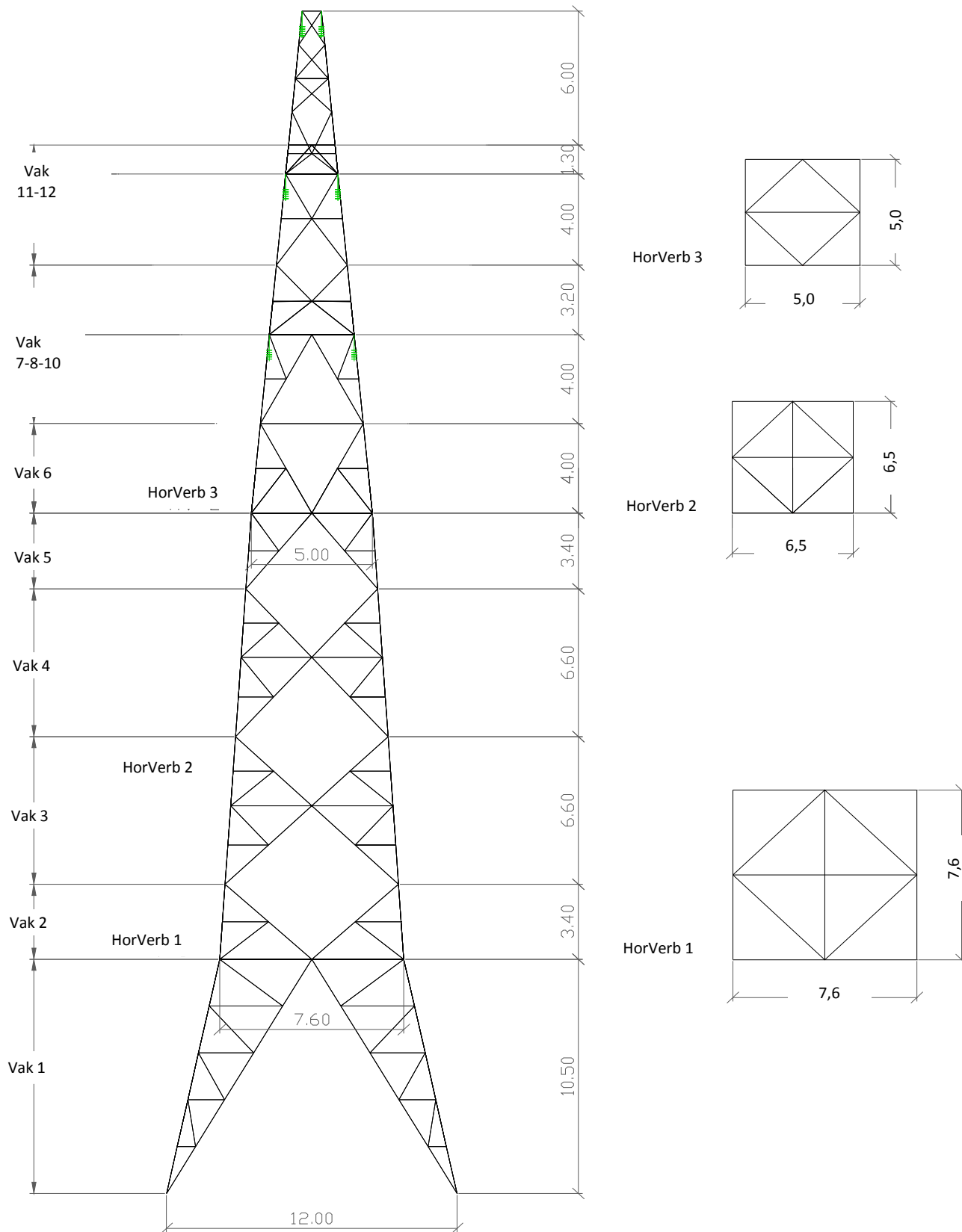
Materiaal randen	:	Fe360	(Fe510 nieuw)
Materiaal diagonalen	:	Fe360	(Fe510 nieuw)
Materiaal bouten	:	4.6	(8.8 nieuw)

1.5 Overzicht mast

1.5.1 Overzicht voorvlak mastlichaam



1.5.2 Overzicht zijvlak mastlichaam



2 Ontwerpgegevens mast

2.1 Ontwerpcode

De berekening is gebaseerd op NEN-en 50341-1 en -3-15
Bovengrondse hoogspanningslijnen.

2.2 Ontwerpgegevens

Lijnhoek	-	180° -172°	
Windgebied	-	II	
Bebouwing	-	onbebouwd	
Ijsgebied bliksemdraden	-	A	
Ijsgebied fasedraden	-	B	
Toeslag eigengewicht	-	20%	
Totale hoogte van de mast	-	53,0 m	*)
Hoogte traverse 1	-	38,5 m	*)
Hoogte traverse 2	-	45,7 m	*)
Hoogte voet boven maaiveld	-	0,5 m	
Veldlengten	-	325 - 405 m	
Bliksemdraden	-	Br 50	(2x)
Factor β bliksemdraad	-	1,0	
Fasedraden	-	CU 185	(9 x 2-bundel)
Factor β fasedraad	-	0,8	
Boutklasse	-	8.8	
Materiaal mastrand	-	S235	
Materiaal overige mast	-	S235	
	-		

*) t.o.v. bovenzijde fundatiepoer

2.3 Geleidergegevens

		Br 50	CU 185
		Bliksemdraad	fasedraad
Eigen gewicht	N/m	4,43	16,62
Doorsnede	mm ²	48,36	181,6
Diameter	mm	9	17,5
Elasticiteitsmod.	N/mm ²	130000	130000
Lin. Uitzettingssc.	1/°C	0,000017	0,000017
Breeksterkte	N	28390,7	72760,5

2.4 Gegevens isolatoren

Dubbele afspanning

lengte isolatorketting	2 m
totale gewicht afspanning per zijde	2,5 kN
diameter isolator schaal	255 mm (voor wind 2/3*255mm =170mm)

2.5 Mastbelastingen uit geleiders

Voor belastingen uit de geleiders wordt verwezen naar bijlage A van dit rapport.

3 Berekening mast

3.1 Uitgangspunten berekening

Ontwerp-norm	NEN-EN 50341-3
Boutkwaliteit	4.6
Staalkwaliteit	S235
Toeslag eigengewicht	20%
Referentie periode	50 jaar

Voor verdere gegevens wordt verwezen naar hoofdstuk 2.0

3.2 Berekening met behulp van computerprogramma

SCIA - ESA-Engineer - LTA

Voor de berekening van de mastconstructie wordt verwezen naar bijlage B van dit rapport.

4 Fundatie

4.1 Algemeen

Voor fundatiebelastingen zie Bijlage B:(maximale belastingen per knoop en Resultante op fundatie).

Deze belastingen zijn opgesteld en weergegeven conform NEN-EN 50341-1 en 3 november 2001; Bovengrondse hoogspanningslijnen.

Per fundatie-belastingweergave is dit opgegeven inclusief combinatie- en belastingfactoren.

Aan de hand van de bovengenoemde belastinggegevens en de sonderinggegevens kan de fundatie berekend worden.

4.2 Fundatie belastingen

11.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : All UGT

Steunpunt	BG	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
Sn4/N290	sp1aR/205	-286,39	227,28	1343,11	0,00	0,00	0,00
Sn2/N298	sp3F/4	302,43	-242,69	1459,70	0,00	0,00	0,00
Sn2/N298	sp1aF/215	297,48	-247,51	1431,70	0,00	0,00	0,00
Sn1/N248	1a/14	209,13	229,46	1094,45	0,00	0,00	0,00
Sn4/N290	sp3F-p/24	230,09	-175,01	-1123,83	0,00	0,00	0,00
Sn1/N248	1a/216	63,50	72,70	350,60	0,00	0,00	0,00

11.3. Resultante op Fundering

Lineaire berekening, Extreem Globaal
 Selectie : Alle
 Klasse : All UGT

BG	Steunpunt	Extreem	horiz. component [kN]	resultante [kN]	Hoek [deg]	helling(atscrot) [-]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
sp1aF/217	Sn3/N306	Rz	57,68	1219,38	1,63	21,12	39,61	41,93	1218,01
sp1aR/218	Sn1/N248	Rx	365,14	1391,19	-173,65	3,68	284,37	229,05	1342,42
sp1aF/219	Sn2/N298	Ry	250,35	322,64	126,36	-0,81	-37,60	-247,51	-203,83
sp3F/4	Sn2/N298	Rx	302,65	1490,74	-132,80	4,82	302,43	11,64	1459,70
sp1aR-p/220	Sn3/N306	Rz	148,46	1035,33	-179,72	-6,90	-104,46	-105,49	-1024,63
sp1aR/218	Sn1/N248	Rx	365,14	1391,19	173,85	3,68	284,37	229,05	1342,42
sp1aR-p/220	Sn3/N306	Rz	148,46	1035,33	-179,72	-6,90	-104,46	-105,49	-1024,63
sp1aF/217	Sn3/N306	Rz	57,68	1219,38	1,63	21,12	39,61	41,93	1218,01
sp1aR/205	Sn4/N290	Rx	289,09	346,86	-127,16	-0,66	-286,39	-39,45	-191,68
sp3F/4	Sn2/N298	Rx	302,65	1490,74	-132,80	4,82	302,43	11,64	1459,70
sp1aF/219	Sn2/N298	Ry	250,35	322,64	126,36	-0,81	-37,60	-247,51	-203,83
1a/14	Sn1/N248	Ry	310,46	1137,63	-177,35	3,53	209,13	229,46	1094,45
sp3F-p/221	Sn4/N290	Rz	190,61	1139,88	-68,34	-5,90	-75,52	-175,01	-1123,83
sp3F/4	Sn2/N298	Rx	302,65	1490,74	-132,80	4,82	302,43	11,64	1459,70

4.3 Berekening Fundatie

De berekening van de fundatie, met de gegevens zoals de sonderingen, is een op zichzelf staande berekening, welke niet valt onder de scope van deze opdracht.



5 Resultaten

Uit de controleberekening van de mast volgen de volgende resultaten:
(Opmerking: De verschillende berekeningen zijn te vinden in de bijlagen B en C)

5.1 Overzicht spanningniveaus

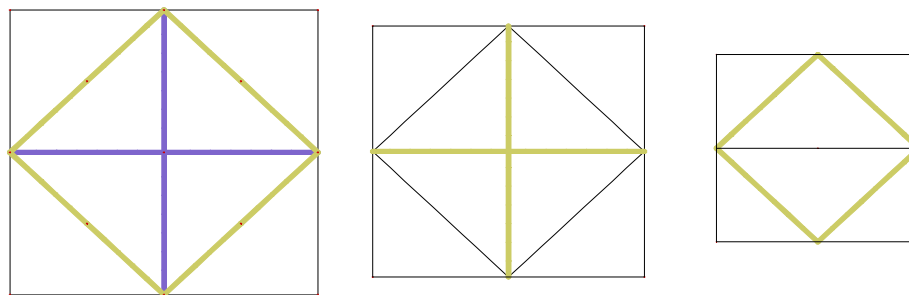
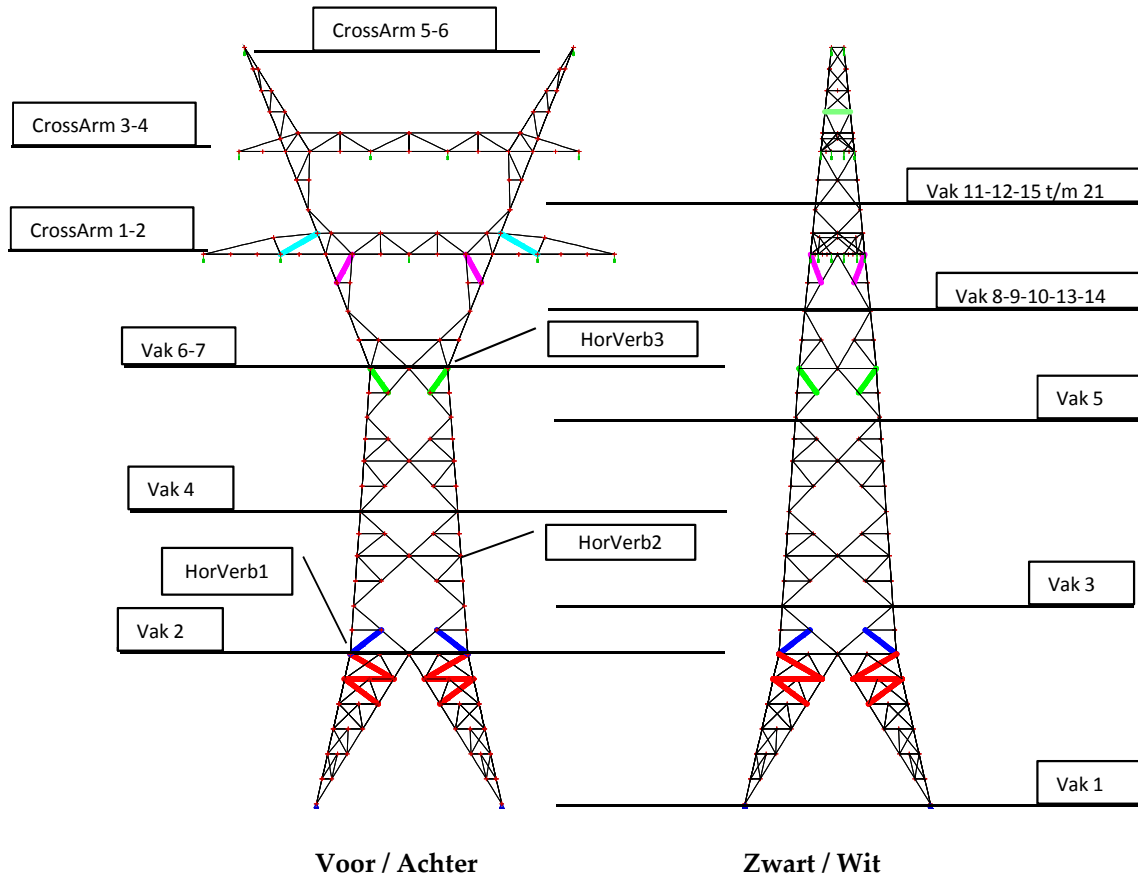
Sheet nr.	Vak	Staal type	Doorsnede	Staaikwal. N/mm ²	Lengte (m) L _{ver}	Lengte (m) L _{ver}	Bout type	Kwaliteit	Aantal bouten	Max. U.C. verbinding	Max. druk N _{Ed} (kN)	U.C.	Max. trek N _{Ed} (kN)	U.C.	Punt last F _{per,sa} (kN)	U.C.	Opmerkingen
M01	Vak 1	Randen L200x200x26	H200/200/26	235	1825	1825	M 30	4,6	10	0,79	-1698,53	0,84	1393,46	0,67	0,00	n.v.t.	
M02	Vak 1	Diagonalen L130x13x12	H130/130/12	235	2048	2048	M 24	4,6	4	1,00	-271,75	0,56	256,83	0,58	0,00	n.v.t.	
M03	Vak 1	Horizontale en verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	2409	2409	M 16	4,6	1	0,08	-2,13	0,19	2,13	0,05	1,50	0,94	
M04	Vak 1	Horizontale en Verticale Knikverkorters L60x60x6	H60/60/6	235	2533	2533	M 16	4,6	1	0,46	-13,95	0,69	13,95	0,25	1,50	0,76	
M05	Vak 1	Horizontale en Verticale Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	235	4478	4478	M 16	4,6	1	0,10	-3,02	0,49	3,02	0,05	1,50	0,81	
M06	Vak 1	Horizontale en Verticale Knikverkorters L65x65x7	H65/65/7	235	3322	3322	M 16	4,6	1	0,79	-23,73	1,24	23,73	0,28	1,50	0,74	Slaven uitwisselen in L70x70x7, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V06
M07	Vak 2	Randen L200x200x26	H200/200/26	235	1690	1690	M 30	4,6	10	0,73	-1568,46	0,76	1291,38	0,62	0,00	n.v.t.	
M08	Vak 2	Horizontale Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	235	1900	1900	M 16	4,6	1	0,69	-20,89	0,85	20,89	0,38	1,50	0,69	
M09	Vak 2	Schuine Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	235	2620	2620	M 16	4,6	1	0,96	-28,83	1,82	28,83	0,52	0,00	n.v.t.	Slaven uitwisselen in L70x70x7, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V09
M10	Vak 2	Verticale verbanden L150x100x10	H150/100/10	235	4916	2458	M 24	4,6	3	0,82	-167,32	0,62	150,52	0,42	0,00	n.v.t.	
M11	Vak 3	Randen L200x200x26	H200/200/26	235	1786	1786	M 30	4,6	10	0,68	-1473,98	0,72	1210,73	0,58	0,00	n.v.t.	
M12	Vak 3	Horizontale Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	235	1676	1676	M 16	4,6	1	0,29	-8,74	0,31	8,74	0,16	1,50	0,61	
M13	Vak 3	Verticale Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	235	2260	2260	M 16	4,6	1	0,34	-10,16	0,57	10,16	0,18	0,00	n.v.t.	
M14	Vak 3	Verticale verbanden L150x100x12	H150/100/12	235	5028	2514	M 24	4,6	4	0,73	-181,18	0,58	197,44	0,46	0,00	n.v.t.	
M15	Vak 4	Randen L200x200x20	H200/200/20	235	1784	1784	M 30	4,6	10	0,55	-1185,13	0,58	952,01	0,46	0,00	n.v.t.	
M16	Vak 4	Horizontale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	1460	1460	M 16	4,6	1	0,34	-9,47	0,41	9,47	0,21	1,50	0,82	
M16a	Vak 4	Horizontale staven L60x60x6	H60/60/6	235	2920	2920	M 16	4,6	1	0,17	-4,40	0,27	4,79	0,09	1,50	0,88	
M17	Vak 4	Verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	2080	2080	M 16	4,6	1	0,26	-7,32	0,51	7,32	0,16	0,00	n.v.t.	
M18	Vak 4	Verticale verbanden L150x100x14	H150/100/14	235	4755	2377	M 24	4,6	4	0,89	-242,51	0,63	223,83	0,46	0,00	n.v.t.	
M19	Vak 5	Randen L200x200x20	H200/200/20	235	1784	1784	M 30	4,6	12	0,76	-981,56	0,48	769,91	0,37	0,00	n.v.t.	
M20	Vak 5	Horizontale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	1250	1250	M 16	4,6	1	0,58	-16,33	0,59	16,33	0,35	1,50	0,65	
M21	Vak 5	Verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	1720	1720	M 16	4,6	1	1,05	-29,39	1,52	29,39	0,64	0,00	n.v.t.	Slaven uitwisselen in L55x55x6, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V21
M21a	Vak 5	Verticale verbanden L150x100x12	H150/100/12	235	4360	2180	M 24	4,6	5	0,82	-262,06	0,71	279,54	0,66	0,00	n.v.t.	
M22	Vak 6	Randen L200x200x16	H200/200/16	235	1784	1784	M 30	4,6	12	0,73	-939,90	0,46	764,96	0,37	0,00	n.v.t.	
M23	Vak 6	Verticale verbanden L150x100x12	H150/100/12	235	4765	2382	M 24	4,6	5	0,58	-195,42	0,59	194,50	0,46	0,00	n.v.t.	
M24	Vak 6	Horizontale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	1250	1250	M 16	4,6	1	0,42	-9,75	0,35	11,67	0,25	1,50	0,65	
M25	Vak 6	Horizontale verband L130x130x12	H130/130/12	235	3950	3950	M 24	4,6	2	0,84	-114,52	0,48	74,60	0,14	1,50	0,12	
M26	Vak 6	Verticale Knikverkorters L90x90x9	H90/90/9	235	2076	2076	M 24	4,6	2	0,78	-106,31	0,64	66,20	0,34	0,00	n.v.t.	
M27	Vak 6	Verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	2571	2571	M 24	4,6	2	0,10	-14,20	0,80	10,49	0,20	0,00	n.v.t.	
M28	Vak 6	Verticale verbanden L180x180x16	H180/180/16	235	5642	2825	M 30	4,6	5	0,60	-322,86	0,46	301,42	0,39	0,00	n.v.t.	
M29	Vak 7-8-9-10-13-14	Randen L200x200x16	H200/200/16	235	4261	2141	M 30	4,6	6	0,98	-633,51	0,37	385,56	0,18	0,00	n.v.t.	
M30	Vak 7-8-9-10-13-14	Horizontale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	880	880	M 16	4,6	1	0,36	-10,02	0,27	10,02	0,22	1,50	0,46	
M31	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	2050	2050	M 16	4,6	1	0,59	-17,33	1,16	16,47	0,36	0,00	n.v.t.	Slaven uitwisselen in L55x55x6, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V31
M32	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale verbanden L150x100x12	H150/100/12	235	4017	2019	M 30	4,6	4	0,68	-249,08	0,62	292,52	0,79	0,00	n.v.t.	
M33	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale verbanden L200x100x14	H200/100/14	235	4747	2380	M 24	4,6	5	0,84	-283,32	0,62	272,81	0,45	0,00	n.v.t.	
M34	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale verbanden L130x130x12	H130/130/12	235	4236	2206	M 30	4,6	3	0,88	-197,64	0,55	284,93	0,73	0,00	n.v.t.	
M35	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale verbanden L90x90x9	H90/90/9	235	4621	2366	M 20	4,6	2	0,81	-70,81	0,74	76,54	0,33	0,00	n.v.t.	
M36	Vak 7-8-9-10-13-14	Boven randen L160x160x15	H160/160/15	235	3680	3680	M 30	4,6	4	0,98	-214,88	0,43	346,36	0,59	0,00	n.v.t.	
M37	Vak 7-8-9-10-13-14	Horizontale verbanden L60x60x6	H60/60/6	235	3232	1616	M 16	4,6	1	0,82	-24,72	1,00	24,72	0,34	0,00	n.v.t.	
M38	Vak 7-8-9-10-13-14	Horizontale verbanden L100x100x10	H100/100/10	235	3507	3507	M 30	4,6	2	0,68	-110,32	0,88	145,43	0,75	0,00	n.v.t.	
M39	Vak 7-8-9-10-13-14	Horizontale en verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	3227	3227	M 16	4,6	1	0,12	-3,40	0,48	3,40	0,07	0,00	n.v.t.	
M40	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale Knikverkorters L65x50x5	H65/50/5	235	1503	1503	M 20	4,6	1	0,16	-4,34	0,13	6,15	0,15	0,00	n.v.t.	
M41	Vak 7-8-9-10-13-14	Schuine verbanden L130x130x12	H130/130/12	235	2376	2376	M 24	4,6	4	0,69	-187,24	0,45	185,01	0,44	0,00	n.v.t.	
M42	Vak 7-8-9-10-13-14	Horizontale kruizen L90x90x9	H90/90/9	235	2540	2540	M 30	4,6	1	0,79	-47,70	0,61	47,51	0,50	0,00	n.v.t.	



Sheet nr.	Vak	Staal type	Doorsnede	Staaikwal. N/mm ²	Langte (m) L _{ver}	Langte (m) L _{ver}	Bout type	Kwalit.	Aantal bouten	Max. U.C. verbinding	Max. druk N _{1d} (kN)	U.C.	Max. trek N _{1d} (kN)	U.C.	Punt last F _{per.aa} (kN)	U.C.	Opmerkingen
M43	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Randen L140x140x13	H140/140/13	235	4356	2220	M 24	4,6	8	0,78	-422,37	0,25	317,23	0,15	0,00	n.v.t.	
M44	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Horizontale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	2536	1268	M 16	4,6	1	0,08	-2,21	0,11	2,21	0,05	0,00	n.v.t.	
M45	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Verticale Knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	2179	2179	M 16	4,6	1	0,13	-3,37	0,25	3,56	0,08	0,00	n.v.t.	
M46	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Verticale verbanden L150x100x10	H150/100/10	235	4099	2089	M 24	4,6	2	0,88	-119,40	0,36	93,04	0,29	0,00	n.v.t.	
M47	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Verticale verbanden L110x110x10	H110/110/10	235	5030	2651	M 20	4,6	3	0,91	-128,02	0,83	118,97	0,35	0,00	n.v.t.	
M48	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Boven randen L120x120x11	H120/120/11	235	4465	4465	M 24	4,6	3	0,75	-102,18	0,67	152,02	0,41	0,00	n.v.t.	
M49	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Boven randen L60x60x6	H60/60/6	235	1213	1213	M 20	4,6	3	0,46	0,00	0,00	60,86	0,68	0,00	n.v.t.	
M50	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Horiz.-vert. en schuine Knikverkort. L50x50x5	H50/50/5	235	1993	1993	M 16	4,6	1	0,46	-13,75	0,89	11,11	0,24	1,50	0,66	
M51	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Schuine verbanden L90x90x9	H90/90/9	235	1506	1506	M 24	4,6	3	0,48	-86,31	0,37	97,66	0,42	0,00	n.v.t.	
M52	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Schuine verbanden L100x100x10	H100/100/10	235	2819	2819	M 24	4,6	3	0,41	-82,64	0,50	50,97	0,18	0,00	n.v.t.	
M53	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Schuine verbanden L75x75x8	H75/75/8	235	2819	2819	M 24	4,6	2	0,58	-24,28	0,36	78,90	0,52	0,00	n.v.t.	
M54	Vak 10-11-12-15-t_m 21	Horizontale kruizen L60x60x6	H60/60/6	235	3100	1652	M 16	4,6	2	0,67	-40,40	0,96	39,76	0,47	0,00	n.v.t.	
M55	HorVerb1	Staven L150x150x14	H150/150/14	235	3800	3800	M 24	4,6	4	0,84	-227,23	0,58	185,17	0,30	1,50	0,08	
M56	HorVerb1	Staven L70x70x7	H70/70/7	235	5374	5374	M 20	4,6	2	0,10	-18,02	0,51	7,91	0,07	1,50	1,02	Staven uitwisselen in L150x150x10, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V56
M57	HorVerb1	Staven L75x75x8	H75/75/8	235	3800	3800	M 16	4,6	1	0,06	-1,81	0,07	1,81	0,01	1,50	1,11	Staven uitwisselen in L75x75x8, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V57
M58	HorVerb2	Staven L65x65x7	H65/65/7	235	3353	3353	M 16	4,6	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,74	
M59	HorVerb2	Staven L70x70x7	H70/70/7	235	4741	4741	M 20	4,6	2	0,19	-18,02	0,80	17,77	0,16	1,50	0,90	
M60	HorVerb2	Staven L60x60x6	H60/60/6	235	3353	3353	M 24	4,6	4	0,00	-0,27	0,01	0,08	0,00	1,50	2,03	Staven uitwisselen in L75x75x8, met staalkwal. S355, en bouten uitwisselen in kwal. 8.8, zie berekening sheet V60
M61	HorVerb3	Staven L150x150x14	H150/150/14	235	2500	2500	M 30	4,6	4	0,83	-355,69	0,58	292,00	0,50	1,50	0,05	
M62	HorVerb3	Staven L90x90x9	H90/90/9	235	3536	3536	M 20	4,6	1	1,08	-50,62	0,99	49,64	0,40	1,50	0,31	Bouten uitwisselen in kwaliteit 8.8, zie berekening sheet V62
M63	HorVerb3	Staven L75x75x8	H75/75/8	235	5000	5000	M 16	4,6	1	0,02	-0,09	0,01	0,59	0,00	1,50	0,73	
M64	CrossArm 1-2	Boven Randen	H100/100/10	235	4732	4732	M 24	4,6	3	0,42	0,00	0,00	85,65	0,30	0,00	n.v.t.	
M65	CrossArm 1-2	Horiz.-vert. en schuine Knikverkort. L50x50x5	H50/50/5	235	1888	1888	M 16	4,6	1	0,45	-13,56	0,82	2,05	0,04	0,00	n.v.t.	
M66	CrossArm 1-2	Horizontale kruizen L65x65x7	H65/65/7	235	2073	1600	M 20	4,6	2	0,51	-45,09	0,52	37,23	0,37	0,00	n.v.t.	
M67	CrossArm 1-2	Horizontale kruizen L55x55x6	H55/55/6	235	2713	1600	M 16	4,6	2	0,36	-18,04	0,45	21,49	0,29	0,00	n.v.t.	
M68	CrossArm 1-2	Horizontale kruizen L80x80x8	H80/80/8	235	4190	2445	M 16	4,6	2	0,97	-58,73	0,80	36,86	0,24	0,00	n.v.t.	
M69	CrossArm 1-2	Schuine verbanden L60x60x6	H80/80/8	235	4190	2445	M 16	4,6	2	1,09	0,00	0,00	65,96	0,42	0,00	n.v.t.	Bouten uitwisselen in kwaliteit 8.8, zie berekening sheet V69
M70	CrossArm 3-4	Boven randen L80x80x8	H80/80/8	235	2880	2880	M 20	4,6	3	0,43	0,00	0,00	61,01	0,36	0,00	n.v.t.	
M71	CrossArm 3-4	Horizontale kruizen L60x60x6	H65/65/7	235	2347	2347	M 16	4,6	2	0,65	-39,39	0,73	32,96	0,31	0,00	n.v.t.	
M72	CrossArm 5-6	Randen L80x80x8	H80/80/8	235	3350	2008	M 20	4,6	2	1,23	-115,31	1,13	81,75	0,54	0,00	n.v.t.	Knikverkorters aanbrengen L50x50x5, en bouten uitwisselen in kwaliteit 8.8, zie berekening sheet V72
M73	CrossArm 5-6	Schuine randen L100x75x7	H100/75/7	235	6950	1726	M 20	4,6	2	0,63	-42,19	0,82	59,45	0,41	0,00	n.v.t.	
M74	CrossArm 5-6	Horizontale en schuine knikverkorters L50x50x5	H50/50/5	235	1910	1910	M 16	4,6	1	0,10	-2,90	0,18	2,90	0,06	1,50	0,51	
M75	CrossArm 5-6	Verticale verbanden L50x50x5	H50/50/5	235	2162	2162	M 16	4,6	1	0,49	-13,65	1,00	13,63	0,30	0,00	n.v.t.	
M76	CrossArm 5-6	Verticale verbanden L50x50x5	H50/50/5	235	2184	1155	M 16	4,6	1	0,70	-20,99	0,95	19,63	0,43	0,00	n.v.t.	
	Vak 9-13-14 + CrossArm1-2	Ondre randen UNP200	UNP200							0,66							
		Dwars liggers HEB200	HEB200							0,11							
	Vak 15 t_m 21 + CrossArm3-4	Ondre randen UNP180	UNP180							0,44							
		Dwars liggers HEB180	HEB180							0,05							
V06	Vak 1	Horizontale en Verticale Knikverkorters L70x70x7	H70/70/7	355	3322	3322	M 16	8,8	1	0,39	-23,73	0,96	23,73	0,20	1,50	0,42	
V09	Vak 2	Schuine Knikverkorters L70x70x7	H70/70/7	355	2620	2620	M 16	8,8	1	0,61	-28,83	0,80	28,83	0,32	0,00	n.v.t.	
V21	Vak 5	Verticale Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	355	1720	1720	M 16	8,8	1	0,62	-29,39	0,93	29,39	0,38	0,00	n.v.t.	
V31	Vak 7-8-9-10-13-14	Verticale Knikverkorters L55x55x6	H55/55/6	355	2050	2050	M 16	8,8	1	0,45	-19,39	0,80	17,86	0,23	0,00	n.v.t.	
V56	HorVerb1	Staven L70x70x7	H70/70/7	355	5374	5374	M 20	8,8	2	0,12	-17,87	0,93	17,61	0,11	1,50	0,67	
V57	HorVerb1	Staven L75x75x8	H75/75/8	355	3800	3800	M 16	8,8	1	0,03	-1,81	0,07	1,81	0,01	1,50	0,73	
V60	HorVerb2	Staven L75x75x8	H75/75/8	355	3353	3353	M 24	8,8	4	0,00	-0,27	0,00	0,08	0,00	1,50	0,65	
V62	HorVerb3	Staven L90x90x9	H90/90/9	235	3536	3536	M 20	8,8	1	0,72	-50,62	0,99	49,64	0,40	1,50	0,31	
V69	CrossArm 1-2	Schuine verbanden L60x60x6	H80/80/8	235	4190	2445	M 16	8,8	2	0,74	0,00	0,00	65,96	0,42	0,00	n.v.t.	
V72	CrossArm 5-6	Randen L80x80x8	H80/80/8	235	2008	2008	M 20	8,8	2	0,99	-115,31	0,96	81,75	0,54	0,00	n.v.t.	

5.2 Overzicht Verzwaring

5.2.1 Overzicht van de Mast



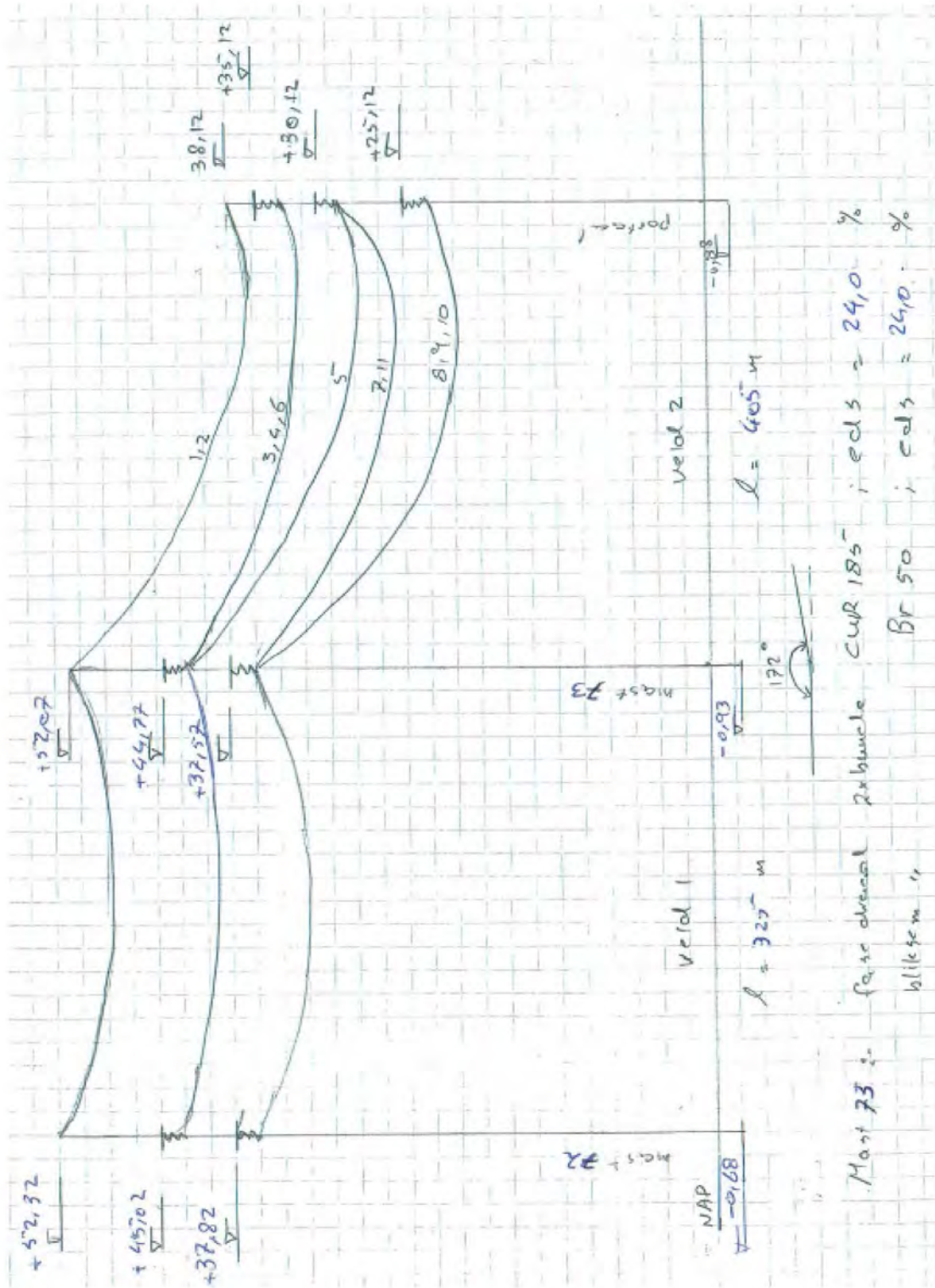
Bovenaanzicht Horizontale windverbanden

HorVerb1

HorVerb2

HorVerb3

Bijlage A Geleiderbelastingen



KARAKTERISTIEKE GEGEVENS

Naam hoogspanningslijn : 150 kv-Lijn Leiden-Zoetermeer
Masttype : hoekmast
Mastnaam : Mast 73 type HU
Mastnummer : 73
Windgebied : II
Bebouwing : Onbebouwd
Ijsgebied : A
Referentie periode : 50

		VELD 1	VELD 2
Minimum lijnhoek	[graden]	180	164
Maximum lijnhoek	[graden]	180	180
Veldlengte	[m]	325	405
Vaklengte	[m]		730

* Belastingcombinaties en -factoren: NEN-EN 50341 -1 t/m -3, nov. 2001

* Berekend worden de "Ultimate Limit State" belastingcombinaties, (table 4.2.11/NL.1)

- (1a) Permanente belasting met extreme windbelasting
- (1b) Permanente belasting met extreme koude
- (3) Permanente belasting met extreme ijsbelasting
- (4) Permanente belasting met onderhoudsbelasting
- (5a) Permanente belasting met torsie
- (6) Permanente belasting

* Berekend worden de "Special Limit State" belastingcombinaties, (table 4.2.11/NL.3)

- (1a) Permanente belasting met extreme windbelasting
- (1b) Permanente belasting met extreme koude
- (3) Permanente belasting met extreme ijsbelasting
- (4) Permanente belasting met onderhoudsbelasting

* Alle belastingscomponenten zijn exclusief belastingsfactoren, uitgezonderd draadtrekkrachten jTrep

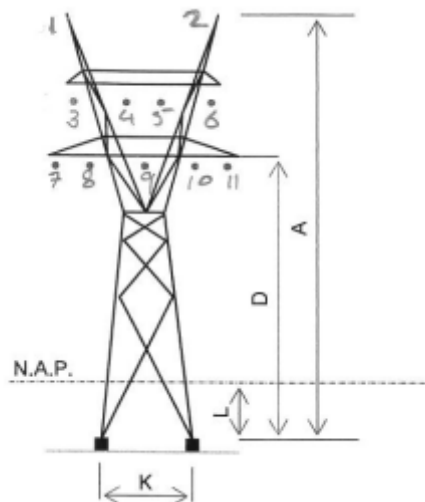
* Assenstelsel: $y \wedge$ Veld 2

$y =$ lijnrichting $L \rightarrow x$
Veld 1

INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:1

Geleidersoort	:	bliksemdraad		
Geleidersoort + plaats	:	bliksemdr. boventrav		
Geleiders veld 1 en 2	:	Br 50		
Eigen gewicht draad	[N/m] :	4.43		
Draaddoorsnede	[mm ²] :	48.36		
Draaddiameter	[mm] :	9		
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000		
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	0.000017		
Breekbelasting draad	[N] :	28390.2		
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100		
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24		
Hoogte draadbevestiging	[m] :	53.5		
Eigen gewicht isolator	[kN] :	0	0	
Lengte isolator	[m] :	0	0	
Diameter isolatorschaal	[mm] :	0	0	
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	0	0	
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.25	-13.95	
(aangrenzende minus beschouwende mast)				

(hoger = positief)



Mastnummer : 73
 Draadnummer : 1,2
 Geleidersoort + plaats : bliksemdr. boventrav
 Geleiders veld 1 en 2 : Br 50
 Veldlengte voor gewicht [m] : 416.79

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 0.72	- 1.14	0.00	0.00
Qijs;rep		- 2.42	- 3.85	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		0.00	0.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1.32	1.50	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.21	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.03	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0.66	0.56	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.08	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0.66	0.98	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.14	0.00	0.00
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1.32	1.55	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0.66	0.77	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0.66	0.77	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	7.69	8.64	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-1.21	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.17	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.84	3.19	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.45	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.84	5.62	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.79	0.00	0.00
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	7.69	8.89	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.84	4.45	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.84	4.45	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 1,2
 Geleidersoort + plaats : bliksemdr. boventrav
 Geleiders veld 1 en 2 : Br 50

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	17.17	17.17	17.34	17.45
	0°	8.22	8.22	8.62	8.29
	45°	13.91	13.91	12.79	14.00
	-45°	13.91	13.91	15.07	14.00
jTrep bij combinatie (1b)	90°	9.94	9.94	9.64	9.65
	0°	9.20	9.20	8.97	8.95
	45°	9.58	9.58	9.21	9.31
	-45°	9.58	9.58	9.41	9.31
jTrep bij combinatie (3)	90°	35.64	35.64	38.31	38.41
	0°	30.15	30.15	32.97	32.84
	45°	33.11	33.11	35.04	35.81
	-45°	33.11	33.11	36.56	35.81
jTrep bij combinatie (4)	90°	9.07	9.07	9.04	9.05
	0°	8.37	8.37	8.38	8.37
	45°	8.73	8.73	8.62	8.72
	-45°	8.73	8.73	8.81	8.72
jTrep bij combinatie (5a)	90°	6.85		6.91	
jTrep bij combinatie (6)	90°	9.25		9.33	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	10.70	10.70	10.98	11.03
	0°	8.22	8.22	8.35	8.29
	45°	9.56	9.56	9.41	9.79
	-45°	9.56	9.56	10.16	9.79
jTrep bij combinatie (1b)	90°	9.62	9.62	9.36	9.37
	0°	9.20	9.20	8.96	8.95
	45°	9.42	9.42	9.11	9.17
	-45°	9.42	9.42	9.22	9.17
jTrep bij combinatie (3)	90°	18.78	18.78	19.37	19.51
	0°	7.71	7.71	8.78	8.40
	45°	14.64	14.64	13.76	15.24
	-45°	14.64	14.64	16.57	15.24
jTrep bij combinatie (4)	90°	8.78	8.78	8.78	8.79
	0°	8.37	8.37	8.38	8.37
	45°	8.58	8.58	8.52	8.58
	-45°	8.58	8.58	8.64	8.58

Geleidersoort + plaats : bliksemdr. boventrav aantal draden in bundel: 1
 Geleiders veld 1 en 2 : Br 50 Draadnummer 1,2
 Veldlengte voor gewicht [m] : 416,79

		<u>GELEIDER</u>		<u>ISOLATOR</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		-0,72	-1,14	0	0	-0,72	-1,14		
Qijs;rep		-2,42	-3,85	0	0	-2,42	-3,85		
Qonderhoud;rep		0	0			0,00	0,00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1,32	1,5	0	0	1,32	1,50		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,21	0	0	0,00	-0,21		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,03	0	0	0,00	-0,03		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0,66	0,56	0	0	0,66	0,56		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,08	0	0	0,00	-0,08		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0,66	0,98	0	0	0,66	0,98		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,14	0	0	0,00	-0,14		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1,32	1,55	0	0	1,32	1,55		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0,66	0,77	0	0	0,66	0,77		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0,66	0,77	0	0	0,66	0,77		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	7,69	8,64	0	0	7,69	8,64		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-1,21	0	0	0,00	-1,21		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,17	0	0	0,00	-0,17		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0	0	0,00	0,02		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,84	3,19	0	0	3,84	3,19		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,45	0	0	0,00	-0,45		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,84	5,62	0	0	3,84	5,62		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,79	0	0	0,00	-0,79		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	7,69	8,89	0	0	7,69	8,89		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,84	4,45	0	0	3,84	4,45		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,84	4,45	0	0	3,84	4,45		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	Hoek t.o.v. lijnrichting	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
		<u>Min,lijnh</u>	<u>Max,lijnh</u>	<u>Min,lijnh</u>	<u>Max,lijnh</u>	<u>Min,lijnh</u>	<u>Max,lijnh</u>	<u>Min,lijnh</u>	<u>Max,lijnh</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	17,17	17,17	17,34	17,45	17,17	17,17	17,34	17,45
	0°	8,22	8,22	8,62	8,29				
	45°	13,91	13,91	12,79	14				
	-45°	13,91	13,91	15,07	14				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	9,94	9,94	9,64	9,65	9,94	9,94	9,64	9,65
	0°	9,2	9,2	8,97	8,95				
	45°	9,58	9,58	9,21	9,31				
	-45°	9,58	9,58	9,41	9,31				
jTrep bij combinatie (3)	90°	35,64	35,64	38,31	38,41	35,64	35,64	38,31	38,41
	0°	30,15	30,15	32,97	32,84				
	45°	33,11	33,11	35,04	35,81				
	-45°	33,11	33,11	36,56	35,81				
jTrep bij combinatie (4)	90°	9,07	9,07	9,04	9,05	9,07	9,07	9,04	9,05
	0°	8,37	8,37	8,38	8,37				
	45°	8,73	8,73	8,62	8,72				
	-45°	8,73	8,73	8,81	8,72				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	6,85		6,91		6,85		6,91	
jTrep bij combinatie (6)	90°	9,25		9,33		9,25		9,33	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>			<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>		<u>Max.lijnh</u>			
jTrep bij combinatie (1a)	90°	10,7	10,7	10,98	11,03	10,7	10,7	10,98	11,03
	0°	8,22	8,22	8,35	8,29				
	45°	9,56	9,56	9,41	9,79				
	-45°	9,56	9,56	10,16	9,79				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	9,62	9,62	9,36	9,37	9,62	9,62	9,36	9,37
	0°	9,2	9,2	8,96	8,95				
	45°	9,42	9,42	9,11	9,17				
	-45°	9,42	9,42	9,22	9,17				
jTrep bij combinatie (3)	90°	18,78	18,78	19,37	19,51	18,78	18,78	19,37	19,51
	0°	7,71	7,71	8,78	8,4				
	45°	14,64	14,64	13,76	15,24				
	-45°	14,64	14,64	16,57	15,24				
jTrep bij combinatie (4)	90°	8,78	8,78	8,78	8,79	8,78	8,78	8,78	8,79
	0°	8,37	8,37	8,38	8,37				
	45°	8,58	8,58	8,52	8,58				
	-45°	8,58	8,58	8,64	8,58				

KARAKTERISTIEKE GEGEVENS

Naam hoogspanningslijn : 150 kv-Lijn Leiden-Zoetermeer
Masttype : hoekmast
Mastnaam : Mast 73 type HU
Mastnummer : 73
Windgebied : II
Bebouwing : Onbebouwd
Ijsgebied : B
Referentie periode : 50

		VELD 1	VELD 2
Minimum lijnhoek	[graden]	180	164
Maximum lijnhoek	[graden]	180	180
Veldlengte	[m]	325	405
Vaklengte	[m]		730

* Belastingcombinaties en -factoren: NEN-EN 50341 -1 t/m -3, nov. 2001

* Berekend worden de "Ultimate Limit State" belastingcombinaties, (table 4.2.11/NL.1)

- (1a) Permanente belasting met extreme windbelasting
- (1b) Permanente belasting met extreme koude
- (3) Permanente belasting met extreme ijsbelasting
- (4) Permanente belasting met onderhoudsbelasting
- (5a) Permanente belasting met torsie
- (6) Permanente belasting

* Berekend worden de "Special Limit State" belastingcombinaties, (table 4.2.11/NL.3)

- (1a) Permanente belasting met extreme windbelasting
- (1b) Permanente belasting met extreme koude
- (3) Permanente belasting met extreme ijsbelasting
- (4) Permanente belasting met onderhoudsbelasting

* Alle belastingscomponenten zijn exclusief belastingsfactoren, uitgezonderd draadtrekkrachten jTrep

* Assenstelsel: $y \wedge$ Veld 2

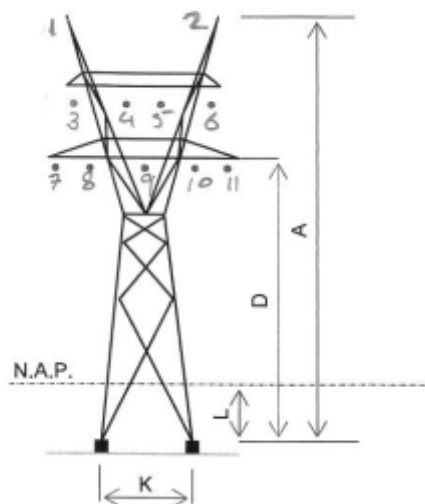
$y =$ lijnrichting $L \rightarrow x$
Veld 1

INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:1

Geleidersoort	:	fasedraad
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. boventravers
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6
Draaddiameter	[mm] :	17.5
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24
Hoogte draadbevestiging	[m] :	44.7

Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5	2.5
Lengte isolator	[m] :	2	2
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170	170
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	46.2	46.2
Hoogte verschil draadbevestiging (aangrenzende minus beschouwende mast)	[m] :	0.25	-9.65

(hoger = positief)



INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:2

Geleidersoort	:	fasedraad		
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. boventravers		
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185		
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62		
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6		
Draaddiameter	[mm] :	17.5		
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000		
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017		
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5		
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100		
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24		
Hoogte draadbevestiging	[m] :	44.7		
Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5	2.5	
Lengte isolator	[m] :	2	2	
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170	170	
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	46.2	46.2	
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.25	-14.65	
(aangrenzende minus beschouwende mast)				
(hoger = positief)				

INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:3

Geleidersoort	:	fasedraad		
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. ondertravers		
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185		
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62		
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6		
Draaddiameter	[mm] :	17.5		
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000		
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017		
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5		
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100		
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24		
Hoogte draadbevestiging	[m] :	37.5		
Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5	2.5	
Lengte isolator	[m] :	2	2	
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170	170	
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	39	39	
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.25	-7.45	
(aangrenzende minus beschouwende mast)				
(hoger = positief)				

INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:4

Geleidersoort	:	Geleidersoort + plaats:fasedr. ondertravers	
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185	
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62	
Draadoorsnede	[mm ²] :	181.6	
Draaddiameter	[mm] :	17.5	
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000	
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017	
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5	
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100	
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24	
Hoogte draadbevestiging	[m] :	37.5	

Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5	2.5
Lengte isolator	[m] :	2	2
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170	170
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	39	39
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.25	-12.45

(aangrenzende minus beschouwende mast)

(hoger = positief)

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 3,4,6
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m] : 389.23

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 2.70	- 3.81	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.22	- 1.73	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.17	2.39	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.34	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.05	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.09	0.88	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.12	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.09	1.55	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.22	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.17	2.46	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.09	1.23	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.09	1.23	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.56	6.11	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.86	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.12	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.78	2.26	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.32	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.78	3.98	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.56	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.56	6.30	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.78	3.15	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.78	3.15	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 3,4,6
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29.41	29.41	28.57	28.69
	0°	21.21	21.21	21.61	21.45
	45°	25.71	25.71	24.36	25.37
	-45°	25.71	25.71	26.33	25.37
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.95	22.95	22.64	22.65
	0°	22.53	22.53	22.30	22.29
	45°	22.74	22.74	22.42	22.47
	-45°	22.74	22.74	22.52	22.47
jTrep bij combinatie (3)	90°	36.37	36.37	36.35	36.40
	0°	32.94	32.94	33.46	33.40
	45°	34.71	34.71	34.53	34.94
	-45°	34.71	34.71	35.35	34.94
jTrep bij combinatie (4)	90°	28.37	28.37	26.69	26.70
	0°	27.92	27.92	26.32	26.31
	45°	28.15	28.15	26.45	26.51
	-45°	28.15	28.15	26.56	26.51
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.67		17.87	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23.86		24.13	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23.40	23.40	23.41	23.45
	0°	21.21	21.21	21.49	21.45
	45°	22.34	22.34	22.20	22.47
	-45°	22.34	22.34	22.75	22.47
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.79	22.79	22.51	22.52
	0°	22.53	22.53	22.30	22.29
	45°	22.66	22.66	22.37	22.40
	-45°	22.66	22.66	22.44	22.40
jTrep bij combinatie (3)	90°	26.76	26.76	26.65	26.70
	0°	23.69	23.69	24.09	24.03
	45°	25.29	25.29	25.04	25.41
	-45°	25.29	25.29	25.77	25.41
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.15	27.15	25.89	25.90
	0°	26.86	26.86	25.65	25.65
	45°	27.01	27.01	25.74	25.77
	-45°	27.01	27.01	25.81	25.77

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 5
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 402.20

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 2.70	- 4.03	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.22	- 1.83	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.17	2.31	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.33	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.05	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.09	0.85	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.12	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.09	1.50	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.21	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.17	2.38	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.09	1.19	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.09	1.19	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.56	5.92	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.83	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.12	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.78	2.19	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.31	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.78	3.85	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.54	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.56	6.09	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.78	3.05	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.78	3.05	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 5
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoeck</u>	<u>Max.lijnhoeck</u>	<u>Min.lijnhoeck</u>	<u>Max.lijnhoeck</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29.41	29.41	28.26	28.37
	0°	21.21	21.21	21.66	21.50
	45°	25.71	25.71	24.25	25.21
	-45°	25.71	25.71	26.12	25.21

jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.95	22.95	22.68	22.68
	0°	22.53	22.53	22.36	22.35
	45°	22.74	22.74	22.47	22.52
	-45°	22.74	22.74	22.56	22.52

jTrep bij combinatie (3)	90°	36.37	36.37	36.27	36.32
	0°	32.94	32.94	33.55	33.49
	45°	34.71	34.71	34.55	34.94
	-45°	34.71	34.71	35.33	34.94

jTrep bij combinatie (4)	90°	28.37	28.37	26.43	26.44
	0°	27.92	27.92	26.08	26.07
	45°	28.15	28.15	26.21	26.26
	-45°	28.15	28.15	26.31	26.26

jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.67		17.92	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23.86		24.19	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoeck</u>	<u>Max.lijnhoeck</u>	<u>Min.lijnhoeck</u>	<u>Max.lijnhoeck</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23.40	23.40	23.36	23.39
	0°	21.21	21.21	21.54	21.50
	45°	22.34	22.34	22.21	22.47
	-45°	22.34	22.34	22.73	22.47
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.79	22.79	22.56	22.56
	0°	22.53	22.53	22.36	22.35
	45°	22.66	22.66	22.43	22.46
	-45°	22.66	22.66	22.48	22.46
jTrep bij combinatie (3)	90°	26.76	26.76	26.57	26.61
	0°	23.69	23.69	24.15	24.10
	45°	25.29	25.29	25.04	25.39
	-45°	25.29	25.29	25.73	25.39
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.15	27.15	25.72	25.72
	0°	26.86	26.86	25.49	25.49
	45°	27.01	27.01	25.57	25.61
	-45°	27.01	27.01	25.64	25.61

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 7,11
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 383.52

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 2.70	- 3.71	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.22	- 1.68	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.02	2.19	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.31	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.04	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.01	0.81	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.11	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.01	1.42	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.20	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.02	2.26	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.01	1.13	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.01	1.13	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.17	5.60	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.79	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.11	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.59	2.07	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.29	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.59	3.65	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.51	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.17	5.77	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.59	2.89	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.59	2.89	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 7,11
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	28.47	28.47	27.54	27.65
	0°	21.21	21.21	21.56	21.42
	45°	25.16	25.16	23.89	24.76
	-45°	25.16	25.16	25.59	24.76
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.89	22.89	22.56	22.57
	0°	22.53	22.53	22.27	22.27
	45°	22.71	22.71	22.38	22.42
	-45°	22.71	22.71	22.46	22.42
jTrep bij combinatie (3)	90°	35.93	35.93	35.86	35.90
	0°	32.94	32.94	33.42	33.36
	45°	34.47	34.47	34.31	34.66
	-45°	34.47	34.47	35.01	34.66
jTrep bij combinatie (4)	90°	28.31	28.31	26.75	26.75
	0°	27.92	27.92	26.43	26.43
	45°	28.12	28.12	26.54	26.59
	-45°	28.12	28.12	26.63	26.59
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.67		17.85	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23.86		24.10	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23.12	23.12	23.08	23.12
	0°	21.21	21.21	21.46	21.42
	45°	22.19	22.19	22.05	22.29
	-45°	22.19	22.19	22.52	22.29
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.75	22.75	22.45	22.46
	0°	22.53	22.53	22.27	22.27
	45°	22.64	22.64	22.34	22.36
	-45°	22.64	22.64	22.39	22.36
jTrep bij combinatie (3)	90°	26.37	26.37	26.22	26.27
	0°	23.69	23.69	24.05	24.00
	45°	25.08	25.08	24.85	25.16
	-45°	25.08	25.08	25.47	25.16
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.11	27.11	25.93	25.93
	0°	26.86	26.86	25.73	25.72
	45°	26.99	26.99	25.80	25.83
	-45°	26.99	26.99	25.86	25.83

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 8,9,10
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 396.49

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 2.70	- 3.93	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.22	- 1.78	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.02	2.10	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.29	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.04	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.01	0.77	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.11	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.01	1.36	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.19	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.02	2.16	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.01	1.08	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.01	1.08	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.17	5.36	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.75	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.11	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.59	1.98	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.28	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.59	3.49	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.49	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5.17	5.52	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2.59	2.76	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2.59	2.76	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39

Mastnummer : 73
 Draadnummer : 8,9,10
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	28.47	28.47	27.15	27.25
	0°	21.21	21.21	21.61	21.48
	45°	25.16	25.16	23.75	24.56
	-45°	25.16	25.16	25.33	24.56
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.89	22.89	22.59	22.60
	0°	22.53	22.53	22.33	22.33
	45°	22.71	22.71	22.42	22.46
	-45°	22.71	22.71	22.50	22.46
jTrep bij combinatie (3)	90°	35.93	35.93	35.75	35.79
	0°	32.94	32.94	33.50	33.45
	45°	34.47	34.47	34.32	34.64
	-45°	34.47	34.47	34.96	34.64
jTrep bij combinatie (4)	90°	28.31	28.31	26.47	26.47
	0°	27.92	27.92	26.18	26.18
	45°	28.12	28.12	26.28	26.33
	-45°	28.12	28.12	26.37	26.33
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.67		17.90	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23.86		24.16	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23.12	23.12	23.01	23.04
	0°	21.21	21.21	21.51	21.48
	45°	22.19	22.19	22.06	22.27
	-45°	22.19	22.19	22.49	22.27
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.75	22.75	22.49	22.50
	0°	22.53	22.53	22.33	22.33
	45°	22.64	22.64	22.39	22.41
	-45°	22.64	22.64	22.43	22.41
jTrep bij combinatie (3)	90°	26.37	26.37	26.11	26.15
	0°	23.69	23.69	24.11	24.07
	45°	25.08	25.08	24.84	25.13
	-45°	25.08	25.08	25.42	25.13
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.11	27.11	25.74	25.75
	0°	26.86	26.86	25.56	25.55
	45°	26.99	26.99	25.62	25.65
	-45°	26.99	26.99	25.68	25.65

Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers aantal draden in bundel: 2
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185 Draadnummer 3,4,6
 Veldlengte voor gewicht [m] : 389,23

BELASTING COMPONENTEN [kN]

		<u>GELEIDER</u>		<u>ISOLATOR</u>			
		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		-2,7	-3,81	-2,5	-2,5	-7,90	-10,12
Qijs;rep		-1,22	-1,73	0	0	-2,44	-3,46
Qonderhoud;rep		-1	-1			-1,00	-1,00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,17	2,39	0,57	0,57	4,91	5,35
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,34	0	0	0,00	-0,68
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,05	0	0	0,00	-0,10
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,57	0,57	0,57	0,59
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,09	0,88	0,4	0,4	2,58	2,16
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,12	0,4	0,4	0,40	0,16
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,09	1,55	0,4	0,4	2,58	3,50
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,22	-0,4	-0,4	-0,40	-0,84
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,17	2,46	0,57	0,57	4,91	5,49
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,09	1,23	0,4	0,4	2,58	2,86
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,09	1,23	0,4	0,4	2,58	2,86
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,56	6,11	0,57	0,57	11,69	12,79
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,86	0	0	0,00	-1,72
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,12	0	0	0,00	-0,24
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0,57	0,57	0,57	0,61
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,78	2,26	0,4	0,4	5,96	4,92
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,32	0,4	0,4	0,40	-0,24
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,78	3,98	0,4	0,4	5,96	8,36
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,56	-0,4	-0,4	-0,40	-1,52
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,56	6,3	0,57	0,57	11,69	13,17
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,78	3,15	0,4	0,4	5,96	6,70
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,78	3,15	0,4	0,4	5,96	6,70
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL,1)

	Hoek t.o.v.lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1	VELD 2		
		Min.lijnh	Max.lijnh	Min.lijnh	Max.lijnh		Max.lijnhoek		
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29,41	29,41	28,57	28,69	58,82	58,82	57,14	57,38
	0°	21,21	21,21	21,61	21,45				
	45°	25,71	25,71	24,36	25,37				
	-45°	25,71	25,71	26,33	25,37				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,95	22,95	22,64	22,65	45,9	45,9	45,28	45,3
	0°	22,53	22,53	22,3	22,29				
	45°	22,74	22,74	22,42	22,47				
	-45°	22,74	22,74	22,52	22,47				
jTrep bij combinatie (3)	90°	36,37	36,37	36,35	36,4	72,74	72,74	72,7	72,8
	0°	32,94	32,94	33,46	33,4				
	45°	34,71	34,71	34,53	34,94				
	-45°	34,71	34,71	35,35	34,94				
jTrep bij combinatie (4)	90°	28,37	28,37	26,69	26,7	56,74	56,74	53,38	53,4
	0°	27,92	27,92	26,32	26,31				
	45°	28,15	28,15	26,45	26,51				
	-45°	28,15	28,15	26,56	26,51				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,67		17,87		35,34		35,74	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23,86		24,13		47,72		48,26	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL,3)

	Hoek t.o.v.lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1	VELD 2		
		Min.lijnh	Max.lijnh	Min.lijnh	Max.lijnh		Max.lijnhoek		
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23,4	23,4	23,41	23,45	46,8	46,8	46,82	46,9
	0°	21,21	21,21	21,49	21,45				
	45°	22,34	22,34	22,2	22,47				
	-45°	22,34	22,34	22,75	22,47				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,79	22,79	22,51	22,52	45,58	45,58	45,02	45,04
	0°	22,53	22,53	22,3	22,29				
	45°	22,66	22,66	22,37	22,4				
	-45°	22,66	22,66	22,44	22,4				
jTrep bij combinatie (3)	90°	26,76	26,76	26,65	26,7	53,52	53,52	53,3	53,4
	0°	23,69	23,69	24,09	24,03				
	45°	25,29	25,29	25,04	25,41				
	-45°	25,29	25,29	25,77	25,41				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,15	27,15	25,89	25,9	54,3	54,3	51,78	51,8
	0°	26,86	26,86	25,65	25,65				
	45°	27,01	27,01	25,74	25,77				
	-45°	27,01	27,01	25,81	25,77				

Geleidersoort + plaats	:	fasedr. boventravers	aantal draden in bundel:	2
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185	Draadnummer	5
Veldlengte voor gewicht [m]	:	402,2		

BELASTING COMPONENTEN [kN]

		<u>GELEIDER</u>		<u>ISOLATOR</u>			
		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		-2,7	-4,03	-2,5	-2,5	-7,90	-10,56
Qijs;rep		-1,22	-1,83	0	0	-2,44	-3,66
Qonderhoud;rep		-1	-1			-1,00	-1,00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,17	2,31	0,57	0,57	4,91	5,19
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,33	0	0	0,00	-0,66
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,05	0	0	0,00	-0,10
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,57	0,57	0,57	0,59
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,09	0,85	0,4	0,4	2,58	2,10
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,12	0,4	0,4	0,40	0,16
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,09	1,5	0,4	0,4	2,58	3,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,21	-0,4	-0,4	-0,40	-0,82
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,17	2,38	0,57	0,57	4,91	5,33
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,09	1,19	0,4	0,4	2,58	2,78
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,09	1,19	0,4	0,4	2,58	2,78
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,56	5,92	0,57	0,57	11,69	12,41
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,83	0	0	0,00	-1,66
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,12	0	0	0,00	-0,24
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0,57	0,57	0,57	0,61
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,78	2,19	0,4	0,4	5,96	4,78
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,31	0,4	0,4	0,40	-0,22
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,78	3,85	0,4	0,4	5,96	8,10
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,54	-0,4	-0,4	-0,40	-1,48
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,56	6,09	0,57	0,57	11,69	12,75
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,78	3,05	0,4	0,4	5,96	6,50
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,78	3,05	0,4	0,4	5,96	6,50
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	VEL VELD 2				VELD 1		VELD 2		
	Hoek	Min.lijnh	Max.lijnh	Min.lijnh	Max.lijnh	Max.lijnh	Max.lijnh	Max.lijnh	
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29,41	29,41	28,26	28,37	58,82	58,82	56,52	56,74
	0°	21,21	21,21	21,66	21,5				
	45°	25,71	25,71	24,25	25,21				
	-45°	25,71	25,71	26,12	25,21				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,95	22,95	22,68	22,68	45,9	45,9	45,36	45,36
	0°	22,53	22,53	22,36	22,35				
	45°	22,74	22,74	22,47	22,52				
	-45°	22,74	22,74	22,56	22,52				
jTrep bij combinatie (3)	90°	36,37	36,37	36,27	36,32	72,74	72,74	72,54	72,64
	0°	32,94	32,94	33,55	33,49				
	45°	34,71	34,71	34,55	34,94				
	-45°	34,71	34,71	35,33	34,94				
jTrep bij combinatie (4)	90°	28,37	28,37	26,43	26,44	56,74	56,74	52,86	52,88
	0°	27,92	27,92	26,08	26,07				
	45°	28,15	28,15	26,21	26,26				
	-45°	28,15	28,15	26,31	26,26				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,67		17,92		35,34		35,84	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23,86		24,19		47,72		48,38	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

	VELD 1		VELD 2		VELD 1		VELD 2		
	Hoek t.o.v.lijnricting	Min.lijnh	Max.lijnh	Min.lijnh	Max.lijnh	Max.lijnh	Max.lijnh	Max.lijnh	
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23,4	23,4	23,36	23,39	46,8	46,8	46,72	46,78
	0°	21,21	21,21	21,54	21,5				
	45°	22,34	22,34	22,21	22,47				
	-45°	22,34	22,34	22,73	22,47				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,79	22,79	22,56	22,56	45,58	45,58	45,12	45,12
	0°	22,53	22,53	22,36	22,35				
	45°	22,66	22,66	22,43	22,46				
	-45°	22,66	22,66	22,48	22,46				
jTrep bij combinatie (3)	90°	26,76	26,76	26,57	26,61	53,52	53,52	53,14	53,22
	0°	23,69	23,69	24,15	24,1				
	45°	25,29	25,29	25,04	25,39				
	-45°	25,29	25,29	25,73	25,39				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,15	27,15	25,72	25,72	54,3	54,3	51,44	51,44
	0°	26,86	26,86	25,49	25,49				
	45°	27,01	27,01	25,57	25,61				
	-45°	27,01	27,01	25,64	25,61				

Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers aantal draden in bundel: **2**
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185 Draadnummer 7,11
 Veldlengte voor gewicht [m] : 383,52

BELASTING COMPONENTEN [kN]		GELEIDER		ISOLATOR		VELD 1		VELD 2	
		VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2
Grep		-2,7	-3,71	-2,5	-2,5	-7,90	-9,92		
Qijs;rep		-1,22	-1,68	0	0	-2,44	-3,36		
Qonderhoud;rep		-1	-1			-1,00	-1,00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,02	2,19	0,55	0,55	4,59	4,93		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,31	0	0	0,00	-0,62		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,04	0	0	0,00	-0,08		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,55	0,55	0,55	0,57		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,01	0,81	0,39	0,39	2,41	2,01		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,11	0,39	0,39	0,39	0,17		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,01	1,42	0,39	0,39	2,41	3,23		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,2	-0,39	-0,39	-0,39	-0,79		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,02	2,26	0,55	0,55	4,59	5,07		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55	0,55	0,55		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,01	1,13	0,39	0,39	2,41	2,65		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39	0,39	0,39		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,01	1,13	0,39	0,39	2,41	2,65		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,17	5,6	0,55	0,55	10,89	11,75		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,79	0	0	0,00	-1,58		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,11	0	0	0,00	-0,22		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0,55	0,55	0,55	0,59		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,59	2,07	0,39	0,39	5,57	4,53		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,29	0,39	0,39	0,39	-0,19		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,59	3,65	0,39	0,39	5,57	7,69		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,51	-0,39	-0,39	-0,39	-1,41		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,17	5,77	0,55	0,55	10,89	12,09		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55	0,55	0,55		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,59	2,89	0,39	0,39	5,57	6,17		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39	0,39	0,39		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,59	2,89	0,39	0,39	5,57	6,17		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39		

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	Hoek t.o.v. lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1		VELD 2	
		Min,lijnh	Max,lijnh	Min,lijnh	Max,lijnh	Min,lijnh	Max,lijnh	Min,lijnh	Max,lijnh
jTrep bij combinatie (1a)	90°	28,47	28,47	27,54	27,65	56,94	56,94	55,08	55,3
	0°	21,21	21,21	21,56	21,42				
	45°	25,16	25,16	23,89	24,76				
	-45°	<u>25,16</u>	<u>25,16</u>	<u>25,59</u>	<u>24,76</u>				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,89	22,89	22,56	22,57	45,78	45,78	45,12	45,14
	0°	22,53	22,53	22,27	22,27				
	45°	22,71	22,71	22,38	22,42				
	-45°	<u>22,71</u>	<u>22,71</u>	<u>22,46</u>	<u>22,42</u>				
jTrep bij combinatie (3)	90°	35,93	35,93	35,86	35,9	71,86	71,86	71,72	71,8
	0°	32,94	32,94	33,42	33,36				
	45°	34,47	34,47	34,31	34,66				
	-45°	<u>34,47</u>	<u>34,47</u>	<u>35,01</u>	<u>34,66</u>				
jTrep bij combinatie (4)	90°	28,31	28,31	26,75	26,75	56,62	56,62	53,5	53,5
	0°	27,92	27,92	26,43	26,43				
	45°	28,12	28,12	26,54	26,59				
	-45°	<u>28,12</u>	<u>28,12</u>	<u>26,63</u>	<u>26,59</u>				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,67		17,85		35,34		35,7	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23,86		24,1		47,72		48,2	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2,11/NL,3)

	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>				
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23,12	23,12	23,08	23,12	46,24	46,24	46,16	46,24
	0°	21,21	21,21	21,46	21,42				
	45°	22,19	22,19	22,05	22,29				
	-45°	22,19	22,19	22,52	22,29				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,75	22,75	22,45	22,46	45,5	45,5	44,9	44,92
	0°	22,53	22,53	22,27	22,27				
	45°	22,64	22,64	22,34	22,36				
	-45°	22,64	22,64	22,39	22,36				
jTrep bij combinatie (3)	90°	26,37	26,37	26,22	26,27	52,74	52,74	52,44	52,54
	0°	23,69	23,69	24,05	24				
	45°	25,08	25,08	24,85	25,16				
	-45°	25,08	25,08	25,47	25,16				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,11	27,11	25,93	25,93	54,22	54,22	51,86	51,86
	0°	26,86	26,86	25,73	25,72				
	45°	26,99	26,99	25,8	25,83				
	-45°	26,99	26,99	25,86	25,83				

Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers aantal draden in bundel: **2**
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185 Draadnummer 8,9,10
 Veldlengte voor gewicht [m] : 396,49

BELASTING COMPONENTEN [kN]		GELEIDER		ISOLATOR		VELD 1		VELD 2	
		VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2
Grep		-2,7	-3,93	-2,5	-2,5	-7,90	-10,36		
Qijs;rep		-1,22	-1,78	0	0	-2,44	-3,56		
Qonderhoud;rep		-1	-1			-1,00	-1,00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,02	2,1	0,55	0,55	4,59	4,75		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,29	0	0	0,00	-0,58		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,04	0	0	0,00	-0,08		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,55	0,55	0,55	0,57		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,01	0,77	0,39	0,39	2,41	1,93		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,11	0,39	0,39	0,39	0,17		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,01	1,36	0,39	0,39	2,41	3,11		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,19	-0,39	-0,39	-0,39	-0,77		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,02	2,16	0,55	0,55	4,59	4,87		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55	0,55	0,55		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,01	1,08	0,39	0,39	2,41	2,55		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39	0,39	0,39		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,01	1,08	0,39	0,39	2,41	2,55		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,17	5,36	0,55	0,55	10,89	11,27		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,75	0	0	0,00	-1,50		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,11	0	0	0,00	-0,22		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,55	0,55	0,55	0,57		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,59	1,98	0,39	0,39	5,57	4,35		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,28	0,39	0,39	0,39	-0,17		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,59	3,49	0,39	0,39	5,57	7,37		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,49	-0,39	-0,39	-0,39	-1,37		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	5,17	5,52	0,55	0,55	10,89	11,59		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55	0,55	0,55		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	2,59	2,76	0,39	0,39	5,57	5,91		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39	0,39	0,39		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	2,59	2,76	0,39	0,39	5,57	5,91		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39		

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	Hoek t.o.v. lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1		VELD 2	
		Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh
jTrep bij combinatie (1a)	90°	28,47	28,47	27,15	27,25	56,94	56,94	54,3	54,5
	0°	21,21	21,21	21,61	21,48				
	45°	25,16	25,16	23,75	24,56				
	-45°	<u>25,16</u>	<u>25,16</u>	<u>25,33</u>	<u>24,56</u>				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,89	22,89	22,59	22,6	45,78	45,78	45,18	45,2
	0°	22,53	22,53	22,33	22,33				
	45°	22,71	22,71	22,42	22,46				
	-45°	<u>22,71</u>	<u>22,71</u>	<u>22,5</u>	<u>22,46</u>				
jTrep bij combinatie (3)	90°	35,93	35,93	35,75	35,79	71,86	71,86	71,5	71,58
	0°	32,94	32,94	33,5	33,45				
	45°	34,47	34,47	34,32	34,64				
	-45°	<u>34,47</u>	<u>34,47</u>	<u>34,96</u>	<u>34,64</u>				
jTrep bij combinatie (4)	90°	28,31	28,31	26,47	26,47	56,62	56,62	52,94	52,94
	0°	27,92	27,92	26,18	26,18				
	45°	28,12	28,12	26,28	26,33				
	-45°	<u>28,12</u>	<u>28,12</u>	<u>26,37</u>	<u>26,33</u>				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,67		17,9		35,34		35,8	
jTrep bij combinatie (6)	90°	23,86		24,16		47,72		48,32	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4,2,11/NL,3)


	Hoek t.o.v.lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1	VELD 2		
		Min.lijnh	Max.lijnh	Min.lijnh	Max.lijnh		Max.lijnhoek		
jTrep bij combinatie (1a)	90°	23,12	23,12	23,01	23,04	46,24	46,24	46,02	46,08
	0°	21,21	21,21	21,51	21,48				
	45°	22,19	22,19	22,06	22,27				
	-45°	22,19	22,19	22,49	22,27				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,75	22,75	22,49	22,5	45,5	45,5	44,98	45
	0°	22,53	22,53	22,33	22,33				
	45°	22,64	22,64	22,39	22,41				
	-45°	22,64	22,64	22,43	22,41				
jTrep bij combinatie (3)	90°	26,37	26,37	26,11	26,15	52,74	52,74	52,22	52,3
	0°	23,69	23,69	24,11	24,07				
	45°	25,08	25,08	24,84	25,13				
	-45°	25,08	25,08	25,42	25,13				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,11	27,11	25,74	25,75	54,22	54,22	51,48	51,5
	0°	26,86	26,86	25,56	25,55				
	45°	26,99	26,99	25,62	25,65				
	-45°	26,99	26,99	25,68	25,65				

Bijlage B Berekening Mast 73; Scia Engineer

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Auteur	- SMA
Datum	28.03.2014
Constructie	Algemeen XYZ
Nationale norm	EC - ENV

Stalenprofielen op niveau 39+ en 46.2+ zijn gecontroleerd volgens EC - EN, Zie 11.4

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

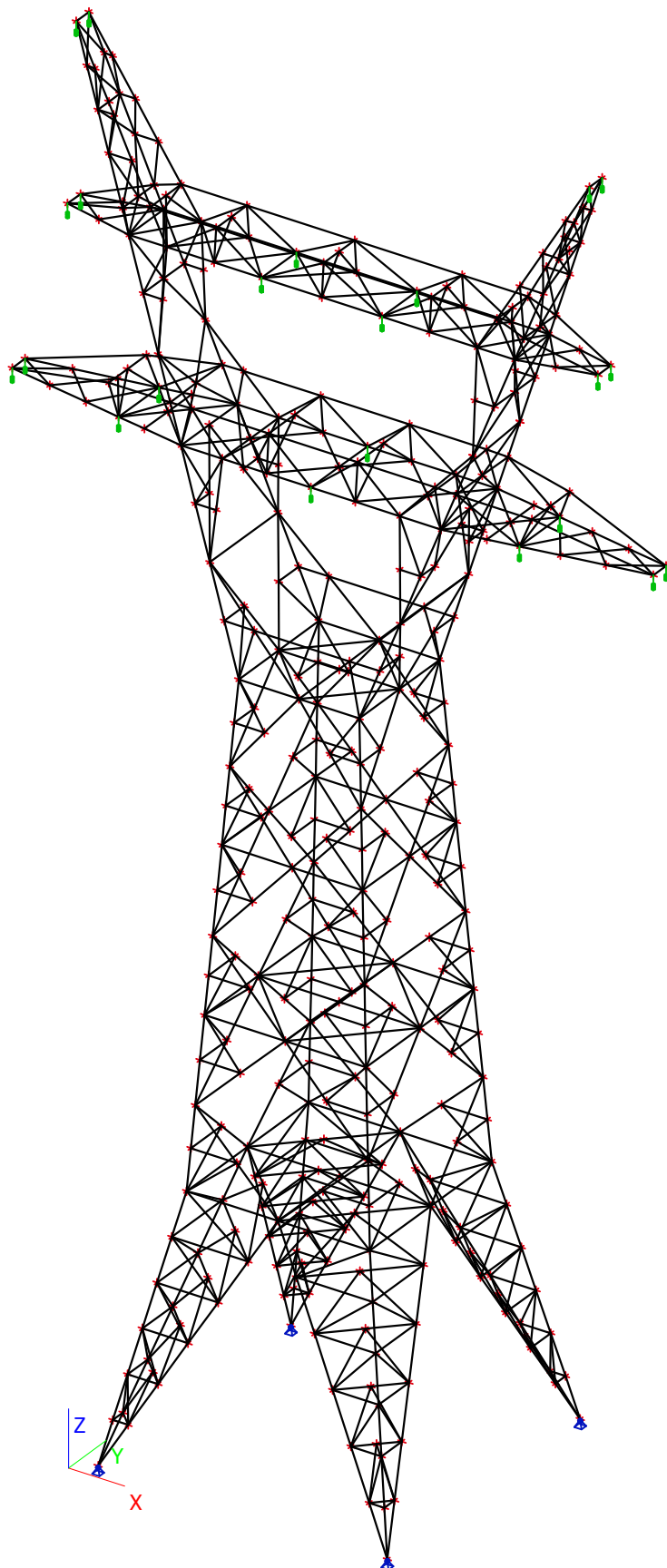
1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	2
2. Overzicht rekenmodel	3
3. Knoop	4
4. Knoopnummers	6
4.1. Knoopnummers steunpunten	6
5. 1D-staaf	7
6. Staafnummers mastlichaam	18
6.1. Vak 1	18
6.2. Vak 2+3	19
6.3. Vak 4+5	20
6.4. Vak 6	21
6.5. Vak 7+8+9+10+13+14	22
6.6. Vak 11+12+15 t/m 21	22
7. Staafnummers traverses	23
7.1. CrossArm1	23
7.2. CrossArm2	24
7.3. CrossArm3	25
7.4. CrossArm4	26
7.5. CrossArm5	27
7.6. CrossArm6	28
8. Staafnummers horizontale verbanden	28
8.1. Horizontaal verband 1	28
8.2. Horizontaal verband 2	29
8.3. Horizontaal verband 3	29
9. Belastinggevallen	30
10. Combinaties	31
11. Resultaten	46
11.1. Interne krachten in staaf	46
11.2. Reacties	68
11.3. Resultante op Fundering	68
11.4. Controle UNP en HEB profilen	69
11.4.1. Staalcontrole; Algehele toetsing Vak 9+13+14+ CrossArm1+2	69
11.4.2. Staalcontrole; Algehele toetsing Vak 15 t/m 21 + CrossArm3+4	69



Project		- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel		- berekening Mast 73
Omschrijving		- ontwerpberekening
Nationale norm		EC - ENV
Auteur		- SMA

2. Overzicht rekenmodel





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

3. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	-8,904	-0,682	49,980	K158	8,004	-1,081	45,700	K429	-13,297	-0,400	38,500
K2	-9,553	0,000	49,980	K162	7,279	0,000	43,700	K433	-8,778	-1,174	39,672
K3	-10,100	-0,541	51,489	K170	7,279	-1,268	43,700	K434	0,000	-1,753	38,500
K5	-9,553	0,682	49,980	K171	7,279	1,268	43,700	K438	3,677	-1,753	38,500
K7	-10,100	0,541	51,489	K173	-7,185	0,001	47,000	K444	5,397	-1,753	38,500
K9	-9,553	-0,682	49,980	K177	7,185	0,001	47,000	K447	5,397	0,000	38,500
K13	-9,014	0,821	48,490	K186	-2,498	1,081	45,700	K448	4,676	1,060	36,510
K15	-8,333	0,000	46,609	K191	-4,465	0,000	47,000	K451	3,226	1,063	32,505
K17	-9,014	-0,821	48,490	K194	-4,465	-1,081	45,700	K456	3,952	-2,126	34,509
K21	-9,764	0,543	51,470	K198	-6,435	-1,081	45,700	K458	13,297	-0,400	38,500
K24	-8,905	0,682	49,980	K201	-2,498	-1,081	45,700	K459	5,929	-1,616	39,971
K28	-8,045	0,821	48,490	K205	4,465	0,960	47,000	K460	8,316	-1,253	38,500
K29	-8,333	0,996	46,609	K206	6,435	1,081	45,700	K462	8,778	-1,174	39,672
K31	-9,764	-0,543	51,470	K207	2,498	1,081	45,700	K469	4,678	-1,939	36,515
K38	-8,045	-0,821	48,490	K211	4,465	1,081	45,700	K470	4,676	-1,060	36,510
K39	-8,333	-0,996	46,609	K212	4,465	0,000	47,000	K473	-3,677	0,000	38,500
K43	-8,004	-1,081	45,700	K215	4,465	-1,081	45,700	K493	-11,540	0,701	38,500
K47	-7,279	0,000	43,700	K217	4,465	-0,960	47,000	K496	-11,540	-0,701	38,500
K55	-7,279	-1,268	43,700	K219	6,435	-1,081	45,700	K521	-7,103	-1,461	38,500
K56	-7,279	1,268	43,700	K222	2,498	-1,081	45,700	K522	-7,103	1,461	38,500
K61	-5,929	1,616	39,971	K224	0,000	1,081	45,700	K527	3,677	0,000	38,500
K63	-5,397	-1,753	38,500	K226	0,000	0,000	47,000	K531	0,000	0,000	38,500
K65	-5,929	-1,616	39,971	K227	0,000	-1,081	45,700	K538	8,778	-0,008	39,672
K67	-5,938	0,000	39,994	K233	-7,185	0,960	47,000	K546	5,938	0,000	39,994
K69	-3,952	2,126	34,509	K235	-7,185	-0,960	47,000	K550	11,540	-0,701	38,500
K70	-5,397	0,000	38,500	K243	-6,480	1,268	43,700	K552	9,833	-0,993	38,500
K71	-4,678	1,939	36,515	K245	-6,480	-1,268	43,700	K553	11,540	0,701	38,500
K72	-4,676	1,060	36,510	K254	-11,000	-0,400	45,700	K555	9,833	0,993	38,500
K75	-3,952	-2,126	34,509	K256	-10,647	0,400	53,000	K598	5,042	-1,614	39,996
K77	-4,678	-1,939	36,515	K261	7,185	0,960	47,000	K601	3,813	-1,939	36,514
K78	-4,676	-1,060	36,510	K264	11,000	0,400	45,700	K605	3,226	-1,063	32,505
K81	4,678	1,939	36,515	K267	7,185	-0,960	47,000	K606	3,226	-2,313	32,505
K82	3,814	1,939	36,514	K269	6,480	1,268	43,700	K618	10,647	-0,400	53,000
K83	3,677	1,753	38,500	K271	6,480	-1,268	43,700	K619	-6,526	-1,462	41,620
K86	-1,974	2,323	32,501	K282	11,000	-0,400	45,700	K620	-6,526	1,462	41,620
K87	1,974	2,323	32,501	K284	10,647	0,400	53,000	K621	6,526	1,462	41,620
K88	-1,974	-2,323	32,501	K291	-3,677	1,753	38,500	K622	6,527	-1,462	41,621
K89	1,974	-2,323	32,501	K294	-5,042	1,614	39,996	K623	-4,465	0,960	47,000
K90	-3,226	2,313	32,505	K298	5,929	1,616	39,971	N2	-3,800	-3,800	10,500
K91	-2,500	2,500	30,500	K301	5,397	1,753	38,500	N4	3,800	-3,800	10,500
K93	0,000	2,500	30,500	K302	5,042	1,614	39,996	N5	-3,800	3,800	10,500
K95	-3,226	1,063	32,505	K306	-5,042	-1,614	39,996	N8	3,800	3,800	10,500
K99	-2,500	0,000	30,500	K307	-3,677	-1,753	38,500	N59	-3,582	-3,582	13,860
K102	-2,500	-2,500	30,500	K311	-9,475	-0,747	45,700	N61	3,582	-3,582	13,860
K103	-3,226	-1,063	32,505	K314	-9,475	0,747	45,700	N62	-3,582	3,582	13,860
K104	-3,226	-2,313	32,505	K325	-10,647	-0,400	53,000	N65	3,582	3,582	13,860
K109	0,000	-2,500	30,500	K335	-6,435	1,081	45,700	N9	0,000	-3,800	10,500
K111	3,226	2,313	32,505	K388	-8,004	1,081	45,700	N66	3,800	0,000	10,500
K112	2,500	2,500	30,500	K394	-1,837	1,753	38,500	N67	0,000	3,800	10,500
K115	8,904	0,682	49,980	K395	-1,840	0,000	39,996	N68	-3,800	0,000	10,500
K116	9,553	0,000	49,980	K396	1,837	1,753	38,500	N69	-3,691	-3,691	12,180
K117	8,904	-0,682	49,980	K397	1,840	0,000	39,996	N14	-1,791	-3,691	12,180
K118	10,100	-0,541	51,489	K400	-8,778	-0,008	39,672	N15	3,691	-3,691	12,180
K120	9,553	0,682	49,980	K401	-8,316	-1,253	38,500	N16	1,791	-3,691	12,180
K122	10,100	0,541	51,489	K404	-1,837	-1,753	38,500	N17	3,691	-1,791	12,180
K124	9,553	-0,682	49,980	K406	1,837	-1,753	38,500	N18	3,691	1,791	12,180
K128	9,014	0,821	48,490	K408	-1,840	-1,614	39,996	N19	3,691	3,691	12,180
K130	8,333	0,000	46,609	K409	-1,840	1,614	39,996	N70	1,791	3,691	12,180
K132	9,014	-0,821	48,490	K410	1,840	-1,614	39,996	N71	-1,791	3,691	12,180
K136	9,764	0,543	51,470	K411	1,840	1,614	39,996	N72	-3,691	3,691	12,180
K143	8,045	0,821	48,490	K414	0,000	1,753	38,500	N73	-3,691	1,791	12,180
K144	8,333	0,996	46,609	K420	-13,297	0,400	38,500	N74	-3,691	-1,791	12,180
K146	9,764	-0,543	51,470	K423	-8,778	1,174	39,672	N76	-3,151	-3,151	20,480
K153	8,045	-0,821	48,490	K424	13,297	0,400	38,500	N78	3,151	-3,151	20,480
K154	8,333	-0,997	46,609	K426	8,316	1,253	38,500	N79	-3,151	3,151	20,480
K156	8,004	1,081	45,700	K428	8,778	1,174	39,672	N82	3,151	3,151	20,480



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

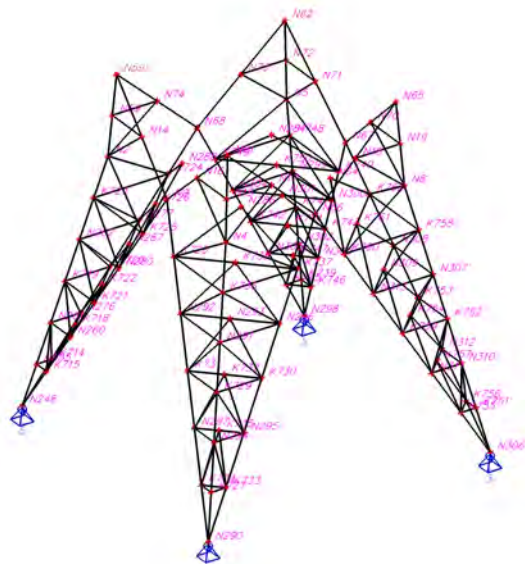
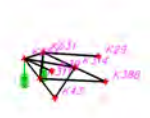
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N87	1,791	-3,467	15,621	N168	2,610	-2,611	28,800	K733	5,633	-5,000	1,750
N88	3,467	-3,467	15,621	N169	2,610	-1,361	28,800	K734	5,000	-5,633	1,750
N89	3,467	-1,791	15,621	N170	2,610	1,360	28,800	K735	4,633	-4,633	3,500
N90	3,467	1,791	15,621	N171	2,610	2,610	28,800	N296	4,533	-2,000	7,000
N91	3,467	3,467	15,621	N172	1,361	2,610	28,800	K736	4,167	-4,167	8,750
N92	1,791	3,467	15,621	N173	-1,360	2,610	28,800	K737	4,167	-1,000	8,750
N93	-1,791	3,467	15,621	N174	-2,610	2,610	28,800	K738	2,583	-2,583	8,750
N94	-3,467	3,467	15,621	N175	-2,610	1,360	28,800	N297	4,000	-5,267	3,500
N95	-3,467	1,791	15,621	N176	-2,610	-1,361	28,800	N298	-6,000	6,000	0,000
N96	-3,467	-1,791	15,621	K625	2,500	-0,001	30,500	K739	-5,633	5,633	1,750
N97	-3,467	-3,467	15,621	K626	-5,397	1,753	38,500	K740	-1,000	4,167	8,750
N98	-1,791	-3,467	15,621	K627	-4,465	-0,960	47,000	N299	-4,533	4,533	7,000
N99	1,576	-3,252	18,931	K628	3,952	2,126	34,509	N300	-2,000	4,533	7,000
N100	3,252	-3,252	18,931	K629	-3,814	-1,939	36,515	N301	-3,267	3,267	7,000
N101	3,252	-1,576	18,931	K630	-3,814	1,939	36,515	K741	-4,900	4,900	5,250
N102	3,252	1,575	18,931	N183	0,000	0,000	30,500	K742	-4,900	3,000	5,250
N33	3,252	3,252	18,931	N191	0,000	0,960	47,000	K743	-3,000	4,900	5,250
N103	1,576	3,252	18,931	N192	0,000	-0,960	47,000	K744	-3,950	3,950	5,250
N104	-1,576	3,252	18,931	K631	-11,000	0,400	45,700	N302	-5,267	5,267	3,500
N105	-3,252	3,252	18,931	N247	0,000	-3,353	17,382	N303	-5,267	4,000	3,500
N106	-3,252	1,575	18,931	K705	3,353	3,353	17,382	K745	-5,633	5,000	1,750
N38	-3,252	-1,576	18,931	K706	3,353	0,000	17,382	K746	-5,000	5,633	1,750
N107	-3,252	-3,252	18,931	K707	3,353	-3,353	17,382	K747	-4,633	4,633	3,500
N108	-1,576	-3,252	18,931	K708	-3,353	3,353	17,382	N304	-4,533	2,000	7,000
N114	-2,720	-2,721	27,100	K709	0,000	3,353	17,382	K748	-4,167	4,167	8,750
N116	2,721	-2,721	27,100	K711	-3,353	-3,353	17,382	K749	-4,167	1,000	8,750
N117	-2,720	2,720	27,100	K712	-3,353	0,000	17,382	K750	-2,583	2,583	8,750
N120	2,721	2,720	27,100	N248	-6,000	-6,000	0,000	N305	-4,000	5,267	3,500
N121	-2,920	-2,920	24,033	N260	-4,000	-5,267	3,500	N306	6,000	6,000	0,000
N122	2,920	-2,920	24,033	N261	-5,267	-5,267	3,500	K751	5,633	5,633	1,750
N123	2,920	2,920	24,033	N262	-4,533	-4,533	7,000	N307	4,533	4,533	7,000
N124	-2,920	2,920	24,033	N276	-5,267	-4,000	3,500	N308	2,000	4,533	7,000
N125	1,576	-3,036	22,256	N277	-4,533	-2,000	7,000	N309	3,267	3,267	7,000
N126	3,036	-3,036	22,256	N280	-2,000	-4,533	7,000	K752	4,900	4,900	5,250
N127	3,036	-1,576	22,256	N64	1,900	1,900	10,500	K753	3,000	4,900	5,250
N128	3,036	1,575	22,256	N284	-1,900	1,900	10,500	K754	3,950	3,950	5,250
N129	3,036	3,035	22,256	N286	1,900	-1,900	10,500	N310	5,267	5,267	3,500
N130	1,576	3,035	22,256	N287	-3,267	-3,267	7,000	N311	5,267	4,000	3,500
N131	-1,576	3,035	22,256	N288	-1,900	-1,900	10,500	K755	5,633	5,000	1,750
N132	-3,036	3,035	22,256	N289	0,000	0,000	10,500	K756	5,000	5,633	1,750
N133	-3,036	1,575	22,256	K655	-5,633	-5,633	1,750	K757	4,633	4,633	3,500
N134	-3,036	-1,576	22,256	K714	-5,633	-5,000	1,750	K758	4,167	4,167	8,750
N135	-3,036	-3,036	22,256	K715	-5,000	-5,633	1,750	N312	4,000	5,267	3,500
N136	-1,576	-3,036	22,256	K718	-4,633	-4,633	3,500	K759	4,900	3,000	5,250
N137	1,361	-2,821	25,566	K719	-4,900	-4,900	5,250	N313	4,533	2,000	7,000
N138	2,821	-2,821	25,566	K720	-4,900	-3,000	5,250	K760	4,167	1,000	8,750
N139	2,821	-1,361	25,566	K721	-3,000	-4,900	5,250	K761	2,583	2,583	8,750
N140	2,821	1,360	25,566	K722	-3,950	-3,950	5,250	K762	1,000	4,167	8,750
N141	2,821	2,820	25,566	K723	-4,167	-4,167	8,750	K763	0,000	0,000	17,382
N142	1,361	2,820	25,566	K724	-4,167	-1,000	8,750	K765	-7,103	0,001	38,500
N143	-1,360	2,820	25,566	K725	-1,000	-4,167	8,750	K767	-9,833	-0,993	38,500
N144	-2,820	2,820	25,566	K726	-2,583	-2,583	8,750	K768	-9,833	0,993	38,500
N145	-2,820	1,360	25,566	N290	6,000	-6,000	0,000	K774	7,103	0,002	38,500
N146	-2,820	-1,361	25,566	K727	5,633	-5,633	1,750	K775	7,103	-1,461	38,500
N147	-2,820	-2,821	25,566	K728	1,000	-4,167	8,750	K776	7,103	1,461	38,500
N148	-1,360	-2,821	25,566	N291	4,533	-4,533	7,000	K780	9,475	-0,747	45,700
N149	2,920	0,000	24,033	N292	2,000	-4,533	7,000	K781	9,475	0,747	45,700
N150	0,000	2,920	24,033	N293	3,267	-3,267	7,000	K783	6,527	1,462	41,621
N151	-2,920	0,000	24,033	K729	4,900	-4,900	5,250	K785	6,526	-1,462	41,620
N152	0,000	-2,920	24,033	K730	4,900	-3,000	5,250	K786	-8,316	1,253	38,500
N156	2,500	-2,500	30,500	K731	3,000	-4,900	5,250	K787	-4,465	1,081	45,700
N165	-2,610	-2,611	28,800	K732	3,950	-3,950	5,250				
N166	-1,360	-2,611	28,800	N294	5,267	-5,267	3,500				
N167	1,360	-2,611	28,800	N295	5,267	-4,000	3,500				




Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

4. Knooppuntnummers


4.1. Knooppuntnummers steunpunten




	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

5. 1D-staaf


Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S2	CS12 - L50X5	1,862	Lijn	K3	K256	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S3	CS12 - L50X5	2,018	Lijn	K5	K3	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S4	CS12 - L50X5	1,862	Lijn	K7	K325	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S5	CS12 - L50X5	2,018	Lijn	K9	K7	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S6	CS12 - L50X5	1,364	Lijn	K9	K5	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S7	CS12 - L50X5	2,184	Lijn	K13	K9	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S8	CS130 - L50X5	2,162	Lijn	K15	K13	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S9	CS12 - L50X5	2,184	Lijn	K17	K5	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S10	CS130 - L50X5	2,162	Lijn	K15	K17	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S11	CS7 - L50X5	1,511	Lijn	K21	K5	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S12	CS7 - L50X5	0,336	Lijn	K21	K7	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S13	CS7 - L50X5	1,501	Lijn	K24	K13	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S14	CS7 - L50X5	0,649	Lijn	K24	K5	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S15	CS7 - L50X5	1,911	Lijn	K28	K29	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S16	CS7 - L50X5	0,969	Lijn	K28	K13	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S17	CS7 - L50X5	1,511	Lijn	K31	K9	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S18	CS7 - L50X5	0,336	Lijn	K31	K3	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S19	CS7 - L50X5	1,501	Lijn	K1	K17	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S20	CS7 - L50X5	0,649	Lijn	K1	K9	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S21	CS7 - L50X5	1,911	Lijn	K38	K39	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S22	CS7 - L50X5	0,969	Lijn	K38	K17	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S23	CS151 - L50X5	1,450	Lijn	K388	K15	Kolom (100)	standaard	Vak20
S24	CS151 - L50X5	1,451	Lijn	K43	K15	Kolom (100)	standaard	Vak20
S25	CS151 - L50X5	1,993	Lijn	K39	K29	Balk (80)	standaard	Vak20
S26	CS96 - L110X10	2,386	Lijn	K47	K388	Kolom (100)	standaard	Vak11
S27	CS96 - L110X10	2,652	Lijn	K620	K47	Kolom (100)	standaard	Vak11
S28	CS96 - L110X10	2,386	Lijn	K47	K43	Kolom (100)	standaard	Vak11
S29	CS96 - L110X10	2,651	Lijn	K619	K47	Kolom (100)	standaard	Vak11
S30	CS129 - L50X5	2,536	Lijn	K55	K56	Balk (80)	standaard	Vak11
S31	CS93 - L90X9	2,265	Lijn	K67	K620	Kolom (100)	standaard	Vak10
S34	CS93 - L90X9	2,366	Lijn	K63	K67	Kolom (100)	standaard	Vak10
S35	CS125 - L60X6	3,232	Polylij	K65	K61	Balk (80)	standaard	Vak10
S36	CS93 - L90X9	2,265	Lijn	K67	K619	Kolom (100)	standaard	Vak10
S37	CS91 - L150X15	4,747	Lijn	K69	K70	Kolom (100)	standaard	Vak7
S38	CS4 - L50X5	0,879	Lijn	K71	K72	Balk (80)	standaard	Vak7
S40	CS91 - L150X15	4,747	Lijn	K75	K70	Kolom (100)	standaard	Vak7
S41	CS4 - L50X5	0,879	Lijn	K77	K78	Balk (80)	standaard	Vak7
S42	CS92 - L50X5	2,227	Lijn	K78	K63	Kolom (100)	standaard	Vak7
S43	CS4 - L50X5	0,864	Lijn	K81	K82	Balk (80)	standaard	Vak8
S44	CS92 - L50X5	2,231	Lijn	K81	K83	Kolom (100)	standaard	Vak8
S47	CS86 - L130X12	6,452	Polylij	K104	K606	Balk (80)	standaard	Vak6
S48	CS86 - L130X12	6,452	Polylij	K111	K90	Balk (80)	standaard	Vak6
S49	CS84 - L90X9	2,076	Lijn	K91	K86	Kolom (100)	standaard	Vak6
S51	CS85 - L50X5	2,571	Lijn	K91	K95	Kolom (100)	standaard	Vak6
S52	CS130 - L50X5	1,250	Lijn	K90	K95	Balk (80)	standaard	Vak6
S54	CS37 - L75X8	4,252	Lijn	K75	K69	Balk (80)	standaard	Vak7
S55	CS85 - L50X5	2,571	Lijn	K102	K103	Kolom (100)	standaard	Vak6
S56	CS130 - L50X5	1,250	Lijn	K104	K103	Balk (80)	standaard	Vak6
S61	CS84 - L90X9	2,076	Lijn	K112	K87	Kolom (100)	standaard	Vak6
S65	CS12 - L50X5	1,862	Lijn	K118	K284	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S66	CS12 - L50X5	2,018	Lijn	K120	K118	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S67	CS12 - L50X5	1,862	Lijn	K122	K618	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S68	CS12 - L50X5	2,018	Lijn	K124	K122	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S69	CS12 - L50X5	1,364	Lijn	K124	K120	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S70	CS12 - L50X5	2,184	Lijn	K128	K124	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S71	CS130 - L50X5	2,162	Lijn	K130	K128	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S72	CS12 - L50X5	2,184	Lijn	K132	K120	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S73	CS130 - L50X5	2,162	Lijn	K130	K132	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S74	CS7 - L50X5	1,511	Lijn	K136	K120	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S75	CS7 - L50X5	0,336	Lijn	K136	K122	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S76	CS7 - L50X5	1,501	Lijn	K115	K128	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S77	CS7 - L50X5	0,649	Lijn	K115	K120	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S78	CS7 - L50X5	1,911	Lijn	K143	K144	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S79	CS7 - L50X5	0,969	Lijn	K143	K128	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S80	CS7 - L50X5	1,511	Lijn	K146	K124	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S81	CS7 - L50X5	0,336	Lijn	K146	K118	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S82	CS7 - L50X5	1,501	Lijn	K117	K132	Kolom (100)	standaard	CrossArm5

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S83	CS7 - L50X5	0,649	Lijn	K117	K124	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S84	CS7 - L50X5	1,911	Lijn	K153	K154	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S85	CS7 - L50X5	0,969	Lijn	K153	K132	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S86	CS151 - L50X5	1,450	Lijn	K156	K130	Kolom (100)	standaard	Vak15
S87	CS151 - L50X5	1,451	Lijn	K158	K130	Kolom (100)	standaard	Vak15
S88	CS151 - L50X5	1,993	Lijn	K154	K144	Balk (80)	standaard	Vak15
S89	CS96 - L110X10	2,386	Lijn	K162	K156	Kolom (100)	standaard	Vak12
S90	CS96 - L110X10	2,652	Lijn	K621	K162	Kolom (100)	standaard	Vak12
S91	CS96 - L110X10	2,386	Lijn	K162	K158	Kolom (100)	standaard	Vak12
S92	CS96 - L110X10	2,651	Lijn	K622	K162	Kolom (100)	standaard	Vak12
S93	CS129 - L50X5	2,536	Lijn	K170	K171	Balk (80)	standaard	Vak12
S94	CS152 - L50X5	1,851	Lijn	K198	K173	Kolom (100)	standaard	Vak20
S95	CS152 - L50X5	1,849	Lijn	K335	K173	Kolom (100)	standaard	Vak20
S96	CS152 - L50X5	1,851	Lijn	K219	K177	Kolom (100)	standaard	Vak15
S97	CS152 - L50X5	1,849	Lijn	K206	K177	Kolom (100)	standaard	Vak15
S98	CS152 - L50X5	1,920	Lijn	K235	K233	Balk (80)	standaard	Vak20
S99	CS152 - L50X5	1,920	Lijn	K267	K261	Balk (80)	standaard	Vak15
S100	CS154 - L100X10	2,364	Lijn	K623	K335	Kolom (100)	standaard	Vak19
S101	CS155 - L75X8	2,361	Lijn	K186	K623	Kolom (100)	standaard	Vak18
S102	CS154 - L100X10	2,818	Lijn	N191	K186	Balk (80)	standaard	Vak18
S103	CS153 - L50X5	1,691	Lijn	K787	K191	Kolom (100)	standaard	Vak19
S104	CS153 - L50X5	1,306	Lijn	K787	K623	Kolom (100)	standaard	Vak19
S105	CS153 - L50X5	1,691	Lijn	K194	K191	Kolom (100)	standaard	Vak19
S107	CS154 - L100X10	2,364	Lijn	K627	K198	Kolom (100)	standaard	Vak19
S108	CS153 - L50X5	1,306	Lijn	K194	K627	Kolom (100)	standaard	Vak19
S109	CS155 - L75X8	2,361	Lijn	K201	K627	Kolom (100)	standaard	Vak18
S110	CS154 - L100X10	2,819	Lijn	N192	K201	Balk (80)	standaard	Vak18
S111	CS154 - L100X10	2,363	Lijn	K205	K206	Kolom (100)	standaard	Vak16
S112	CS155 - L75X8	2,361	Lijn	K207	K205	Kolom (100)	standaard	Vak17
S113	CS154 - L100X10	2,819	Lijn	N191	K207	Balk (80)	standaard	Vak17
S114	CS153 - L50X5	1,691	Lijn	K211	K212	Kolom (100)	standaard	Vak16
S115	CS153 - L50X5	1,306	Lijn	K211	K205	Kolom (100)	standaard	Vak16
S116	CS153 - L50X5	1,691	Lijn	K215	K212	Kolom (100)	standaard	Vak16
S118	CS154 - L100X10	2,363	Lijn	K217	K219	Kolom (100)	standaard	Vak16
S119	CS153 - L50X5	1,306	Lijn	K215	K217	Kolom (100)	standaard	Vak16
S120	CS155 - L75X8	2,361	Lijn	K222	K217	Kolom (100)	standaard	Vak17
S121	CS153 - L50X5	1,306	Lijn	N191	K224	Kolom (100)	standaard	Vak18
S122	CS153 - L50X5	1,691	Lijn	K224	K226	Kolom (100)	standaard	Vak18
S123	CS153 - L50X5	1,691	Lijn	K227	K226	Kolom (100)	standaard	Vak18
S125	CS153 - L50X5	1,306	Lijn	N192	K227	Kolom (100)	standaard	Vak18
S126	CS154 - L100X10	2,819	Lijn	N192	K222	Balk (80)	standaard	Vak17
S129	CS156 - L60X6	1,213	Lijn	K233	K29	Balk (80)	standaard	Vak20
S130	CS147 - L80X8	2,880	Lijn	K29	K631	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S131	CS150 - L100X10	1,541	Lijn	K233	K388	Kolom (100)	standaard	Vak20
S132	CS150 - L100X10	1,541	Lijn	K235	K43	Kolom (100)	standaard	Vak20
S133	CS129 - L50X5	0,799	Lijn	K243	K56	Balk (80)	standaard	Vak11
S134	CS129 - L50X5	0,800	Lijn	K245	K55	Balk (80)	standaard	Vak11
S135	CS128 - L150X100X10	4,098	Lijn	K619	K198	Kolom (100)	standaard	Vak11
S136	CS129 - L50X5	2,179	Lijn	K335	K56	Kolom (100)	standaard	Vak11
S137	CS156 - L60X6	1,213	Lijn	K235	K39	Balk (80)	standaard	Vak20
S138	CS147 - L80X8	2,880	Lijn	K39	K254	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S139	CS158 - L90X9	1,506	Lijn	K335	K233	Kolom (100)	standaard	Vak20
S140	CS128 - L150X100X10	4,099	Lijn	K620	K335	Kolom (100)	standaard	Vak11
S141	CS158 - L90X9	1,506	Lijn	K198	K235	Kolom (100)	standaard	Vak20
S142	CS156 - L60X6	1,213	Lijn	K261	K144	Balk (80)	standaard	Vak15
S143	CS147 - L80X8	2,880	Lijn	K144	K264	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S144	CS150 - L100X10	1,541	Lijn	K261	K156	Kolom (100)	standaard	Vak15
S145	CS150 - L100X10	1,541	Lijn	K267	K158	Kolom (100)	standaard	Vak15
S146	CS129 - L50X5	0,800	Lijn	K269	K171	Balk (80)	standaard	Vak12
S147	CS129 - L50X5	0,800	Lijn	K271	K170	Balk (80)	standaard	Vak12
S148	CS128 - L150X100X10	4,098	Lijn	K622	K219	Kolom (100)	standaard	Vak12
S149	CS129 - L50X5	2,179	Lijn	K219	K170	Kolom (100)	standaard	Vak12
S150	CS129 - L50X5	2,179	Lijn	K206	K171	Kolom (100)	standaard	Vak12
S151	CS156 - L60X6	1,213	Lijn	K267	K154	Balk (80)	standaard	Vak15
S152	CS147 - L80X8	2,880	Lijn	K154	K282	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S153	CS158 - L90X9	1,506	Lijn	K206	K261	Kolom (100)	standaard	Vak15
S154	CS128 - L150X100X10	4,099	Lijn	K621	K206	Kolom (100)	standaard	Vak12
S155	CS158 - L90X9	1,506	Lijn	K219	K267	Kolom (100)	standaard	Vak15
S156	CS93 - L90X9	2,264	Lijn	K546	K621	Kolom (100)	standaard	Vak10

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA


Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S159	CS126 - L160X15	0,888	Lijn	K294	K61	Balk (80)	standaard	Vak10
S160	CS126 - L160X15	0,888	Lijn	K302	K298	Balk (80)	standaard	Vak10
S162	CS124 - UNP200	1,544	Lijn	K302	K301	Kolom (100)	standaard	Vak10
S164	CS124 - UNP200	1,544	Lijn	K306	K63	Kolom (100)	standaard	Vak10
S166	CS126 - L160X15	0,888	Lijn	K306	K65	Balk (80)	standaard	Vak10
S167	CS148 - L60X6	1,908	Lijn	K311	K631	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S168	CS148 - L60X6	2,347	Lijn	K388	K311	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S169	CS148 - L60X6	1,908	Lijn	K314	K254	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S170	CS148 - L60X6	2,347	Lijn	K43	K314	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S171	CS149 - UNP180	3,073	Lijn	K388	K631	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S172	CS149 - UNP180	3,073	Lijn	K43	K254	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S175	CS160 - HEB120	0,800	Lijn	K325	K256	Balk (80)	standaard	CrossArm6
S176	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K91	K90	Kolom (100)	standaard	Vak6
S177	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K102	K104	Kolom (100)	standaard	Vak6
S178	CS148 - L60X6	3,304	Lijn	K201	K224	Balk (80)	standaard	Vak18
S179	CS148 - L60X6	3,304	Lijn	K227	K186	Balk (80)	standaard	Vak18
S180	CS148 - L60X6	2,672	Lijn	K198	K388	Balk (80)	standaard	Vak20
S181	CS148 - L60X6	2,671	Lijn	K335	K43	Balk (80)	standaard	Vak20
S182	CS148 - L60X6	2,926	Lijn	K194	K335	Balk (80)	standaard	Vak19
S183	CS148 - L60X6	2,923	Lijn	K186	K194	Balk (80)	standaard	Vak18
S184	CS148 - L60X6	2,925	Lijn	K787	K198	Balk (80)	standaard	Vak19
S185	CS148 - L60X6	2,923	Lijn	K201	K787	Balk (80)	standaard	Vak18
S189	CS146 - HEB180	2,163	Lijn	K201	K186	Balk (80)	standaard	Vak18
S190	CS148 - L60X6	1,908	Lijn	K780	K264	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S191	CS148 - L60X6	2,347	Lijn	K156	K780	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S192	CS148 - L60X6	1,908	Lijn	K781	K282	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S193	CS148 - L60X6	2,347	Lijn	K158	K781	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S194	CS149 - UNP180	3,073	Lijn	K156	K264	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S195	CS149 - UNP180	3,073	Lijn	K158	K282	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S198	CS148 - L60X6	2,672	Lijn	K219	K156	Balk (80)	standaard	Vak15
S199	CS148 - L60X6	2,672	Lijn	K206	K158	Balk (80)	standaard	Vak15
S200	CS148 - L60X6	2,925	Lijn	K215	K206	Balk (80)	standaard	Vak16
S201	CS148 - L60X6	2,923	Lijn	K207	K215	Balk (80)	standaard	Vak17
S202	CS148 - L60X6	2,925	Lijn	K211	K219	Balk (80)	standaard	Vak16
S203	CS148 - L60X6	2,923	Lijn	K222	K211	Balk (80)	standaard	Vak17
S206	CS148 - L60X6	3,304	Lijn	K222	K224	Balk (80)	standaard	Vak17
S207	CS148 - L60X6	3,304	Lijn	K227	K207	Balk (80)	standaard	Vak17
S209	CS146 - HEB180	2,163	Lijn	K222	K207	Balk (80)	standaard	Vak17
S211	CS4 - L50X5	2,163	Lijn	K158	K156	Balk (80)	standaard	Vak15
S212	CS4 - L50X5	2,163	Lijn	K43	K388	Balk (80)	standaard	Vak20
S214	CS140 - L50X5	2,305	Lijn	K394	K395	Kolom (100)	standaard	Vak14
S215	CS140 - L50X5	2,305	Lijn	K396	K397	Kolom (100)	standaard	Vak14
S216	CS139 - L50X5	2,348	Lijn	K433	K423	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S217	CS139 - L50X5	1,771	Lijn	K400	K401	Kolom (100)	standaard	CrossArm2
S218	CS139 - L50X5	1,782	Lijn	K400	K786	Kolom (100)	standaard	CrossArm2
S219	CS140 - L50X5	2,305	Lijn	K404	K395	Kolom (100)	standaard	Vak14
S220	CS140 - L50X5	2,305	Lijn	K406	K397	Kolom (100)	standaard	Vak14
S223	CS139 - L50X5	2,348	Lijn	K462	K428	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S224	CS142 - L130X12	2,376	Lijn	K409	K414	Kolom (100)	standaard	Vak14
S225	CS142 - L130X12	2,373	Lijn	K291	K409	Kolom (100)	standaard	Vak9
S226	CS142 - L130X12	2,376	Lijn	K411	K414	Kolom (100)	standaard	Vak14
S227	CS142 - L130X12	2,373	Lijn	K83	K411	Kolom (100)	standaard	Vak13
S228	CS137 - L100X10	4,732	Lijn	K423	K420	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S229	CS139 - L50X5	1,262	Lijn	K423	K786	Kolom (100)	standaard	CrossArm2
S230	CS137 - L100X10	2,898	Lijn	K61	K423	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S231	CS137 - L100X10	4,732	Lijn	K428	K424	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S232	CS138 - L60X6	2,827	Lijn	K298	K426	Kolom (100)	standaard	CrossArm1
S233	CS139 - L50X5	1,262	Lijn	K428	K426	Kolom (100)	standaard	CrossArm1
S234	CS137 - L100X10	2,898	Lijn	K298	K428	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S235	CS137 - L100X10	4,732	Lijn	K433	K429	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S236	CS138 - L60X6	2,827	Lijn	K65	K401	Kolom (100)	standaard	CrossArm2
S237	CS139 - L50X5	1,262	Lijn	K433	K401	Kolom (100)	standaard	CrossArm2
S238	CS137 - L100X10	2,898	Lijn	K65	K433	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S239	CS142 - L130X12	2,376	Lijn	K408	K434	Kolom (100)	standaard	Vak14
S240	CS142 - L130X12	2,373	Lijn	K307	K408	Kolom (100)	standaard	Vak9
S241	CS142 - L130X12	2,376	Lijn	K410	K434	Kolom (100)	standaard	Vak14
S242	CS142 - L130X12	2,373	Lijn	K438	K410	Kolom (100)	standaard	Vak13
S243	CS93 - L90X9	2,366	Lijn	K301	K546	Kolom (100)	standaard	Vak10
S245	CS93 - L90X9	2,366	Lijn	K444	K546	Kolom (100)	standaard	Vak10

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA


Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S247	CS4 - L50X5	0,878	Lijn	K81	K448	Balk (80)	standaard	Vak8
S248	CS92 - L50X5	2,227	Lijn	K448	K301	Kolom (100)	standaard	Vak8
S249	CS85 - L50X5	2,571	Lijn	K112	K451	Kolom (100)	standaard	Vak6
S250	CS130 - L50X5	1,250	Lijn	K111	K451	Balk (80)	standaard	Vak6
S252	CS91 - L150X15	4,747	Lijn	K456	K447	Kolom (100)	standaard	Vak8
S253	CS137 - L100X10	4,732	Lijn	K462	K458	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S254	CS138 - L60X6	2,827	Lijn	K459	K460	Kolom (100)	standaard	CrossArm1
S255	CS139 - L50X5	1,262	Lijn	K462	K460	Kolom (100)	standaard	CrossArm1
S256	CS137 - L100X10	2,898	Lijn	K459	K462	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S257	CS125 - L60X6	3,232	Polylij	K298	K459	Balk (80)	standaard	Vak10
S258	CS126 - L160X15	0,888	Lijn	K598	K459	Balk (80)	standaard	Vak10
S260	CS4 - L50X5	0,879	Lijn	K469	K470	Balk (80)	standaard	Vak8
S263	CS143 - L90X9	2,542	Lijn	K394	K473	Balk (80)	standaard	Vak9
S264	CS143 - L90X9	2,539	Lijn	K531	K394	Balk (80)	standaard	Vak14
S265	CS143 - L90X9	2,456	Lijn	K473	K63	Balk (80)	standaard	Vak9
S266	CS143 - L90X9	2,542	Lijn	K404	K473	Balk (80)	standaard	Vak9
S267	CS143 - L90X9	2,539	Lijn	K531	K404	Balk (80)	standaard	Vak14
S268	CS145 - L50X5	3,507	Lijn	K307	K291	Balk (80)	standaard	Vak9
S273	CS136 - L65X7	2,073	Lijn	K493	K429	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S274	CS135 - L55X6	2,405	Lijn	K768	K496	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S275	CS135 - L55X6	2,710	Lijn	K786	K767	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S278	CS136 - L65X7	2,073	Lijn	K496	K420	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S279	CS135 - L55X6	2,405	Lijn	K767	K493	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S280	CS135 - L55X6	2,711	Lijn	K401	K768	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S283	CS132 - HEB200	2,506	Lijn	K401	K786	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S287	CS133 - L50X5	2,922	Lijn	K521	K522	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S288	CS134 - L80X8	2,447	Lijn	K63	K765	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S289	CS44 - UNP200	8,015	Lijn	K63	K429	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S290	CS143 - L90X9	2,456	Lijn	K527	K444	Balk (80)	standaard	Vak13
S291	CS143 - L90X9	2,542	Lijn	K406	K527	Balk (80)	standaard	Vak13
S292	CS143 - L90X9	2,539	Lijn	K531	K406	Balk (80)	standaard	Vak14
S295	CS44 - UNP200	8,015	Lijn	K444	K458	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S296	CS139 - L50X5	1,771	Lijn	K538	K460	Kolom (100)	standaard	CrossArm1
S297	CS139 - L50X5	1,782	Lijn	K538	K426	Kolom (100)	standaard	CrossArm1
S298	CS36 - L100X10	3,507	Lijn	K301	K444	Balk (80)	standaard	Vak10
S300	CS93 - L90X9	2,265	Lijn	K546	K622	Kolom (100)	standaard	Vak10
S301	CS92 - L50X5	2,227	Lijn	K470	K444	Kolom (100)	standaard	Vak8
S302	CS136 - L65X7	2,073	Lijn	K550	K424	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S303	CS135 - L55X6	2,405	Lijn	K552	K553	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S304	CS135 - L55X6	2,711	Lijn	K460	K555	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S307	CS136 - L65X7	2,073	Lijn	K553	K458	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S308	CS135 - L55X6	2,405	Lijn	K555	K550	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S309	CS135 - L55X6	2,711	Lijn	K426	K552	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S312	CS132 - HEB200	2,506	Lijn	K426	K460	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S318	CS143 - L90X9	2,456	Lijn	K527	K301	Balk (80)	standaard	Vak13
S319	CS143 - L90X9	2,542	Lijn	K396	K527	Balk (80)	standaard	Vak13
S320	CS143 - L90X9	2,539	Lijn	K531	K396	Balk (80)	standaard	Vak14
S321	CS145 - L50X5	3,507	Lijn	K83	K438	Balk (80)	standaard	Vak13
S324	CS144 - HEB200	3,507	Lijn	K414	K434	Balk (80)	standaard	Vak14
S328	CS124 - UNP200	1,544	Lijn	K444	K598	Kolom (100)	standaard	Vak10
S330	CS4 - L50X5	0,864	Lijn	K469	K601	Balk (80)	standaard	Vak8
S331	CS92 - L50X5	2,231	Lijn	K469	K438	Kolom (100)	standaard	Vak8
S332	CS90 - L150X100X12	4,017	Lijn	K456	K438	Kolom (100)	standaard	Vak8
S333	CS85 - L50X5	2,571	Lijn	N156	K605	Kolom (100)	standaard	Vak6
S334	CS130 - L50X5	1,250	Lijn	K606	K605	Balk (80)	standaard	Vak6
S336	CS84 - L90X9	2,076	Lijn	N156	K89	Kolom (100)	standaard	Vak6
S340	CS44 - UNP200	8,015	Lijn	K301	K424	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S341	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K112	K111	Kolom (100)	standaard	Vak6
S342	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	N156	K606	Kolom (100)	standaard	Vak6
S343	CS160 - HEB120	0,800	Lijn	K618	K284	Balk (80)	standaard	CrossArm5
S345	CS35 - L180X16	5,642	Polylij	K93	K69	Balk (80)	standaard	Vak6
S347	CS35 - L180X16	5,642	Polylij	K93	K628	Balk (80)	standaard	Vak6
S349	CS35 - L180X16	5,642	Polylij	K109	K456	Balk (80)	standaard	Vak6
S351	CS35 - L180X16	5,642	Polylij	K109	K75	Balk (80)	standaard	Vak6
C5	CS113 - L200X26	3,374	Lijn	N2	N59	Kolom (100)	standaard	Vak2
C6	CS113 - L200X26	3,374	Lijn	N4	N61	Kolom (100)	standaard	Vak2
C7	CS113 - L200X26	3,374	Lijn	N5	N62	Kolom (100)	standaard	Vak2
C8	CS113 - L200X26	3,374	Lijn	N8	N65	Kolom (100)	standaard	Vak2
B8	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N9	N61	vakwerkdiaal (90)	standaard	Vak2

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA


Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
B10	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N66	N65	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
B12	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N67	N65	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
B93	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N68	N62	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
SB49	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N14	N69	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB50	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N2	N14	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB51	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N15	N16	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB52	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N4	N16	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB53	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N17	N15	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB54	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N4	N17	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB55	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N19	N18	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB56	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N8	N18	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB57	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N70	N19	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB58	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N8	N70	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB59	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N72	N71	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB60	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N5	N71	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB61	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N73	N72	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB62	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N5	N73	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB63	CS63 - L55X6	1,900	Lijn	N69	N74	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
SB64	CS65 - L55X6	2,621	Lijn	N2	N74	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak2
B31	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N66	N61	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
B32	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N67	N62	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
B33	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N68	N59	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
B34	CS100 - L150X100X10	4,916	Lijn	N9	N59	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak2
C9	CS113 - L200X26	6,648	Lijn	N59	N76	Kolom (100)	standaard	Vak3
C10	CS113 - L200X26	6,648	Lijn	N61	N78	Kolom (100)	standaard	Vak3
C11	CS113 - L200X26	6,648	Lijn	N62	N79	Kolom (100)	standaard	Vak3
C12	CS113 - L200X26	6,648	Lijn	N65	N82	Kolom (100)	standaard	Vak3
B94	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N61	N76	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
B95	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N65	N78	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
B22	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N62	N82	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
B26	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N59	N79	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
SB65	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N88	N87	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB66	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N89	N88	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB67	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N91	N90	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB68	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N92	N91	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB69	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N94	N93	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB70	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N95	N94	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB71	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N97	N96	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB72	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N98	N97	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB73	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N87	K707	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB74	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N89	K707	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB75	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N90	K705	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB76	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N92	K705	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB77	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N93	K708	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB78	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N95	K708	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB79	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N96	K711	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB80	CS66 - L55X6	2,356	Lijn	N98	K711	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB81	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K707	N99	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB82	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N100	N99	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB83	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K707	N101	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB84	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N101	N100	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB85	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K705	N102	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB86	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N33	N102	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB87	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K705	N103	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB88	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N103	N33	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB89	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K708	N104	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB90	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N105	N104	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB91	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K708	N106	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB92	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N106	N105	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB93	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K711	N38	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB94	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N107	N38	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB95	CS66 - L55X6	2,360	Lijn	K711	N108	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
SB96	CS67 - L55X6	1,676	Lijn	N108	N107	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak3
B73	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N61	N82	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
B74	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N65	N79	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
B75	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N62	N76	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
B76	CS68 - L150X100X12	9,452	Lijn	N59	N78	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak3
C13	CS13 - L200X20	6,648	Lijn	N76	N114	Kolom (100)	standaard	Vak4
C14	CS13 - L200X20	6,648	Lijn	N78	N116	Kolom (100)	standaard	Vak4

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
C15	CS13 - L200X20	6,648	Lijn	N79	N117	Kolom (100)	standaard	Vak4
C16	CS13 - L200X20	6,648	Lijn	N82	N120	Kolom (100)	standaard	Vak4
B98	CS70 - L150X100X14	8,859	Lijn	N78	N114	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B99	CS70 - L150X100X14	8,860	Lijn	N82	N116	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B100	CS70 - L150X100X14	8,860	Lijn	N79	N120	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B101	CS70 - L150X100X14	8,859	Lijn	N76	N117	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B102	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N152	N121	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B103	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N149	N122	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B104	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N150	N123	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B105	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N151	N124	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB97	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N126	N125	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB98	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N127	N126	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB99	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N129	N128	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB100	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N130	N129	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB101	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N132	N131	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB102	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N133	N132	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB103	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N135	N134	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB104	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N136	N135	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB105	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N125	N122	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB106	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N127	N122	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB107	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N128	N123	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB108	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N130	N123	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB109	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N131	N124	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB110	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N133	N124	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB111	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N134	N121	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB112	CS71 - L50X5	2,231	Lijn	N136	N121	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB113	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N122	N137	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB114	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N138	N137	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB115	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N122	N139	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB116	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N139	N138	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB117	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N123	N140	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB118	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N141	N140	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB119	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N123	N142	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB120	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N142	N141	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB121	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N124	N143	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB122	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N144	N143	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB123	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N124	N145	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB124	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N145	N144	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB125	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N121	N146	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB126	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N147	N146	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB127	CS71 - L50X5	2,190	Lijn	N121	N148	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
SB128	CS69 - L50X5	1,460	Lijn	N148	N147	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B106	CS70 - L150X100X14	8,859	Lijn	N78	N120	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B107	CS70 - L150X100X14	8,859	Lijn	N82	N117	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B108	CS70 - L150X100X14	8,860	Lijn	N79	N114	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B109	CS70 - L150X100X14	8,860	Lijn	N76	N116	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak4
B110	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N122	N152	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B111	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N123	N149	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B112	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N124	N150	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
B113	CS81 - L60X6	2,920	Lijn	N121	N151	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak4
C17	CS112 - L200X20	3,414	Lijn	N114	K102	Kolom (100)	standaard	Vak5
C18	CS112 - L200X20	3,414	Lijn	N116	N156	Kolom (100)	standaard	Vak5
C19	CS112 - L200X20	3,414	Lijn	N117	K91	Kolom (100)	standaard	Vak5
C20	CS112 - L200X20	3,414	Lijn	N120	K112	Kolom (100)	standaard	Vak5
B114	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N114	K109	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak5
B115	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N116	K625	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak5
B116	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N117	K93	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak5
B117	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N114	K99	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak5
SB129	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N166	N165	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB130	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N166	K102	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB131	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N168	N167	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB132	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N167	N156	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB133	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N169	N168	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB134	CS72 - L50X5	2,049	Lijn	N169	N156	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB135	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N171	N170	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB136	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N170	K112	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB137	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N172	N171	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB138	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N172	K112	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB139	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N174	N173	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
SB140	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N173	K91	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB141	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N175	N174	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB142	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N175	K91	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB143	CS20 - L50X5	1,250	Lijn	N165	N176	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
SB144	CS72 - L50X5	2,050	Lijn	N176	K102	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak5
B36	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N116	K109	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak5
B37	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N120	K93	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak5
B38	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N120	K625	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak5
B39	CS73 - L150X100X12	4,360	Lijn	N117	K99	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak5
S355	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K90	K69	Kolom (100)	standaard	Vak6
S356	CS82 - L200X16	2,141	Lijn	K69	K71	Kolom (100)	standaard	Vak7
S359	CS89 - L140X13	2,220	Lijn	K620	K56	Kolom (100)	standaard	Vak11
S360	CS89 - L140X13	2,135	Lijn	K56	K388	Kolom (100)	standaard	Vak11
S361	CS89 - L140X13	0,970	Lijn	K388	K29	Kolom (100)	standaard	Vak20
S365	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K104	K75	Kolom (100)	standaard	Vak6
S366	CS82 - L200X16	2,141	Lijn	K75	K77	Kolom (100)	standaard	Vak7
S367	CS82 - L200X16	2,119	Lijn	K77	K63	Kolom (100)	standaard	Vak7
S368	CS82 - L200X16	1,570	Lijn	K63	K65	Kolom (100)	standaard	Vak10
S369	CS89 - L140X13	1,761	Lijn	K65	K619	Kolom (100)	standaard	Vak10
S370	CS89 - L140X13	2,220	Lijn	K55	K619	Kolom (100)	standaard	Vak11
S371	CS89 - L140X13	2,135	Lijn	K43	K55	Kolom (100)	standaard	Vak11
S372	CS89 - L140X13	0,970	Lijn	K39	K43	Kolom (100)	standaard	Vak20
S373	CS131 - L80X8	6,823	Lijn	K325	K39	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S377	CS122 - L130X12	4,236	Polylij	K307	K619	Balk (80)	standaard	Vak10
S379	CS122 - L130X12	4,235	Polylij	K291	K620	Balk (80)	standaard	Vak10
S381	CS122 - L130X12	4,236	Polylij	K438	K622	Balk (80)	standaard	Vak10
S383	CS122 - L130X12	4,235	Polylij	K83	K621	Balk (80)	standaard	Vak10
S386	CS44 - UNP200	3,674	Lijn	K394	K396	Balk (80)	standaard	Vak14
S395	CS44 - UNP200	8,015	Lijn	K626	K420	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S397	CS92 - L50X5	2,227	Lijn	K626	K72	Balk (80)	standaard	Vak7
S398	CS82 - L200X16	2,119	Lijn	K626	K71	Balk (80)	standaard	Vak7
S400	CS143 - L90X9	2,456	Lijn	K626	K473	Balk (80)	standaard	Vak9
S401	CS93 - L90X9	2,366	Lijn	K626	K67	Balk (80)	standaard	Vak10
S402	CS82 - L200X16	1,570	Lijn	K626	K61	Balk (80)	standaard	Vak10
S405	CS83 - L150X100X12	4,765	Lijn	K628	K625	Kolom (100)	standaard	Vak6
S408	CS82 - L200X16	2,119	Lijn	K81	K301	Kolom (100)	standaard	Vak8
S409	CS82 - L200X16	1,571	Lijn	K301	K298	Kolom (100)	standaard	Vak10
S411	CS89 - L140X13	2,221	Lijn	K171	K621	Kolom (100)	standaard	Vak12
S412	CS89 - L140X13	2,135	Lijn	K156	K171	Kolom (100)	standaard	Vak12
S413	CS89 - L140X13	0,970	Lijn	K144	K156	Kolom (100)	standaard	Vak15
S414	CS131 - L80X8	6,823	Lijn	K284	K144	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S418	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K606	K456	Kolom (100)	standaard	Vak6
S419	CS82 - L200X16	2,141	Lijn	K456	K469	Kolom (100)	standaard	Vak8
S420	CS82 - L200X16	2,119	Lijn	K469	K444	Kolom (100)	standaard	Vak8
S421	CS82 - L200X16	1,571	Lijn	K444	K459	Kolom (100)	standaard	Vak10
S422	CS89 - L140X13	1,761	Lijn	K459	K622	Kolom (100)	standaard	Vak10
S424	CS89 - L140X13	2,135	Lijn	K170	K158	Kolom (100)	standaard	Vak12
S425	CS89 - L140X13	0,970	Lijn	K158	K154	Kolom (100)	standaard	Vak15
S426	CS131 - L80X8	6,823	Lijn	K154	K618	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S430	CS37 - L75X8	4,252	Lijn	K456	K628	Balk (80)	standaard	Vak8
S431	CS82 - L200X16	2,140	Lijn	K111	K628	Balk (80)	standaard	Vak6
S432	CS82 - L200X16	2,141	Lijn	K628	K81	Balk (80)	standaard	Vak8
S433	CS90 - L150X100X12	4,017	Polylij	K628	K83	Balk (80)	standaard	Vak8
S435	CS91 - L150X15	4,747	Lijn	K628	K447	Balk (80)	standaard	Vak8
S445	CS149 - UNP180	1,970	Lijn	K787	K335	Balk (80)	standaard	Vak19
S447	CS149 - UNP180	1,568	Lijn	K335	K388	Balk (80)	standaard	Vak20
S448	CS138 - L60X6	2,827	Lijn	K61	K786	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S450	CS4 - L50X5	0,864	Lijn	K77	K629	Balk (80)	standaard	Vak7
S451	CS90 - L150X100X12	4,017	Lijn	K75	K307	Balk (80)	standaard	Vak7
S453	CS4 - L50X5	0,864	Lijn	K71	K630	Balk (80)	standaard	Vak7
S454	CS90 - L150X100X12	4,017	Polylij	K69	K291	Balk (80)	standaard	Vak7
S456	CS129 - L50X5	2,179	Lijn	K55	K198	Balk (80)	standaard	Vak11
S457	CS124 - UNP200	1,544	Lijn	K626	K294	Balk (80)	standaard	Vak10
S458	CS92 - L50X5	2,231	Lijn	K307	K77	Balk (80)	standaard	Vak7
S459	CS92 - L50X5	2,231	Lijn	K291	K71	Balk (80)	standaard	Vak7
S460	CS84 - L90X9	2,076	Lijn	K88	K102	Balk (80)	standaard	Vak6
S461	CS141 - L65X50X5	1,503	Lijn	K396	K411	Balk (80)	standaard	Vak14
S462	CS141 - L65X50X5	1,503	Lijn	K410	K406	Balk (80)	standaard	Vak14
S463	CS141 - L65X50X5	1,503	Lijn	K409	K394	Balk (80)	standaard	Vak14


	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S464	CS141 - L65X50X5	1,503	Lijn	K404	K408	Balk (80)	standaard	Vak14
S465	CS134 - L80X8	1,745	Lijn	K401	K765	Balk (80)	standaard	CrossArm2
B129	CS79 - L90X9	3,536	Lijn	K99	K93	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb3
B130	CS79 - L90X9	3,536	Lijn	K93	K625	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb3
B131	CS79 - L90X9	3,535	Lijn	K625	K109	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb3
B132	CS79 - L90X9	3,536	Lijn	K99	K109	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb3
B133	CS77 - L75X8	5,000	Polylijn	K99	K625	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb3
S467	CS78 - L150X14	2,500	Lijn	N156	K109	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S468	CS78 - L150X14	2,500	Lijn	K109	K102	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S469	CS78 - L150X14	2,500	Lijn	K102	K99	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S470	CS78 - L150X14	2,500	Lijn	K99	K91	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S471	CS78 - L150X14	2,500	Lijn	K91	K93	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S472	CS78 - L150X14	2,500	Lijn	K93	K112	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S473	CS78 - L150X14	2,501	Lijn	K112	K625	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S474	CS78 - L150X14	2,499	Lijn	K625	N156	Balk (80)	standaard	HorVerb3
S479	CS83 - L150X100X12	4,764	Lijn	K456	K625	Kolom (100)	standaard	Vak6
S480	CS83 - L150X100X12	4,765	Lijn	K75	K99	Kolom (100)	standaard	Vak6
S481	CS83 - L150X100X12	4,765	Lijn	K69	K99	Kolom (100)	standaard	Vak6
S482	CS21 - L100X75X7	6,950	Polylijn	K284	K261	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S483	CS21 - L100X75X7	6,950	Lijn	K267	K618	Kolom (100)	standaard	CrossArm5
S484	CS21 - L100X75X7	6,950	Lijn	K233	K256	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S485	CS21 - L100X75X7	6,950	Polylijn	K325	K235	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S486	CS131 - L80X8	6,823	Lijn	K29	K256	Kolom (100)	standaard	CrossArm6
S487	CS89 - L140X13	1,761	Lijn	K61	K620	Balk (80)	standaard	Vak10
S488	CS127 - L160X15	3,202	Lijn	K294	K409	Balk (80)	standaard	Vak9
S491	CS127 - L160X15	3,201	Lijn	K306	K408	Balk (80)	standaard	Vak9
S497	CS149 - UNP180	1,568	Lijn	K43	K198	Balk (80)	standaard	Vak20
S501	CS157 - L120X11	2,721	Lijn	K233	K623	Balk (80)	standaard	Vak19
S503	CS157 - L120X11	2,720	Lijn	K235	K627	Balk (80)	standaard	Vak19
S508	CS146 - HEB180	0,800	Lijn	K282	K264	Balk (80)	standaard	CrossArm3
S511	CS146 - HEB180	0,800	Lijn	K254	K631	Balk (80)	standaard	CrossArm4
S526	CS59 - L70/7	4,741	Lijn	K712	K709	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S527	CS59 - L70/7	4,741	Lijn	K709	K706	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S528	CS59 - L70/7	4,741	Lijn	K706	N247	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S529	CS59 - L70/7	4,741	Lijn	N247	K712	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S533	CS121 - L60X6	3,353	Lijn	N247	K763	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S547	CS44 - UNP200	3,674	Lijn	K406	K404	Balk (80)	standaard	Vak14
S548	CS132 - HEB200	0,799	Lijn	K429	K420	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S551	CS132 - HEB200	0,799	Lijn	K424	K458	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S588	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K707	N247	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S589	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	N247	K711	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S590	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K705	K706	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S591	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K706	K707	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S592	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K708	K709	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S593	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K709	K705	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S594	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K711	K712	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S595	CS104 - L65X7	3,353	Lijn	K712	K708	Balk (80)	standaard	HorVerb2
C29	CS113 - L200X26	10,951	Lijn	N248	N2	Kolom (100)	standaard	Vak1
B154	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N248	N9	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak1
B159	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N248	N68	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak1
SB241	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N260	N261	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB249	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N261	N276	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB250	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N262	N277	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB252	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N280	N262	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB259	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N276	K719	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB260	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N277	K723	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB261	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N280	K723	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB272	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N260	K719	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B84	CS8 - L50X5	1,791	Lijn	N260	N276	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B85	CS120 - L55X6	3,583	Lijn	N280	N277	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B86	CS118 - L70X7	5,374	Lijn	N9	N68	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb1
B87	CS118 - L70X7	5,374	Lijn	N68	N67	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb1
B88	CS118 - L70X7	5,374	Lijn	N67	N66	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb1
B160	CS118 - L70X7	5,374	Lijn	N66	N9	vakwerkdagonaal (90)	standaard	HorVerb1
B177	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N260	K722	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B178	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N276	K722	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B179	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N280	K726	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B180	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N277	K726	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B181	CS6 - L150X14	7,600	Lijn	N2	N4	Balk (80)	standaard	HorVerb1




Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
B182	CS6 - L150X14	7,600	Lijn	N4	N8	Balk (80)	standaard	HorVerb1
B183	CS6 - L150X14	7,600	Lijn	N8	N5	Balk (80)	standaard	HorVerb1
B184	CS6 - L150X14	7,600	Lijn	N5	N2	Balk (80)	standaard	HorVerb1
B185	CS117 - L75X8	3,800	Lijn	N9	N289	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	HorVerb1
B186	CS117 - L75X8	7,600	Polylijn	N68	N66	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	HorVerb1
B187	CS117 - L75X8	3,800	Lijn	N289	N67	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	HorVerb1
SB273	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K655	K714	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB274	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K715	K655	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B188	CS8 - L50X5	0,896	Lijn	K715	K714	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B189	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K714	K718	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B190	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K715	K718	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB275	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K715	N261	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB276	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K714	N261	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB277	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K719	K720	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB278	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K721	K719	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B191	CS8 - L50X5	2,687	Lijn	K721	K720	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB279	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K721	N262	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB280	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K720	N262	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B192	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K720	N287	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B193	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K721	N287	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B194	CS120 - L55X6	4,478	Lijn	K725	K724	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB281	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K723	K724	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB282	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K725	K723	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B195	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K725	N288	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B196	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K724	N288	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB283	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K725	N2	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB284	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K724	N2	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
C30	CS113 - L200X26	10,951	Lijn	N290	N4	Kolom (100)	standaard	Vak1
B197	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N290	N9	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak1
B198	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N290	N66	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak1
SB285	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K727	K733	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB286	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K734	K727	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B199	CS120 - L55X6	3,583	Lijn	N292	N296	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B200	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N292	K738	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B201	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N296	K738	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B202	CS120 - L55X6	4,478	Lijn	K728	K737	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB287	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K728	K736	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B203	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K728	N286	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB288	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K728	N4	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B204	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K737	N286	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB289	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N291	N296	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB290	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N292	N291	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB291	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N295	K729	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB292	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N292	K736	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB293	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N297	K729	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B205	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N297	K732	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B206	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N295	K732	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB294	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K729	K730	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB295	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K731	K729	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B207	CS8 - L50X5	2,687	Lijn	K731	K730	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB296	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K731	N291	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB297	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K730	N291	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B208	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K730	N293	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B209	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K731	N293	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB298	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N297	N294	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB299	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N294	N295	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B210	CS8 - L50X5	1,791	Lijn	N297	N295	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B211	CS8 - L50X5	0,896	Lijn	K734	K733	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B212	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K733	K735	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B213	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K734	K735	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB300	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K734	N294	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB301	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K733	N294	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB302	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K736	K737	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB303	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N296	K736	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB304	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K737	N4	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
C31	CS113 - L200X26	10,951	Lijn	N298	N5	Kolom (100)	standaard	Vak1
B214	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N298	N67	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak1
B215	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N298	N68	vakwerkdiaalonaal (90)	standaard	Vak1
SB305	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K739	K745	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
SB306	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K746	K739	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B216	CS120 - L55X6	3,583	Lijn	N300	N304	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B217	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N300	K750	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B218	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N304	K750	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B219	CS120 - L55X6	4,478	Lijn	K740	K749	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB307	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K740	K748	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B220	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K740	N284	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB308	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K740	N5	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B221	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K749	N284	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB309	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N299	N304	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB310	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N300	N299	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB311	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N303	K741	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB312	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N300	K748	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB313	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N305	K741	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B222	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N305	K744	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B223	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N303	K744	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB314	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K741	K742	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB315	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K743	K741	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B224	CS8 - L50X5	2,687	Lijn	K743	K742	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB316	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K743	N299	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB317	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K742	N299	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B225	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K742	N301	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B226	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K743	N301	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB318	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N305	N302	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB319	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N302	N303	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B227	CS8 - L50X5	1,791	Lijn	N305	N303	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B228	CS8 - L50X5	0,896	Lijn	K746	K745	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B229	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K745	K747	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B230	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K746	K747	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB320	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K746	N302	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB321	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K745	N302	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB322	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K748	K749	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB323	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N304	K748	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB324	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K749	N5	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
C32	CS113 - L200X26	10,951	Lijn	N306	N8	Kolom (100)	standaard	Vak1
B231	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N306	N67	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak1
B232	CS114 - L130X12	12,292	Lijn	N306	N66	vakwerkdagonaal (90)	standaard	Vak1
SB325	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K751	K755	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB326	CS115 - L60X6	0,633	Lijn	K756	K751	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B233	CS120 - L55X6	3,583	Lijn	N308	N313	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B234	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N308	K761	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B235	CS120 - L55X6	4,478	Lijn	K762	K760	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB327	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K762	K758	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB328	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N307	N313	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB329	CS115 - L60X6	2,533	Lijn	N308	N307	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB330	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N311	K752	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB331	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N308	K758	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB332	CS115 - L60X6	2,002	Lijn	N312	K752	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B236	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N312	K754	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B237	CS8 - L50X5	2,191	Lijn	N311	K754	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB333	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K752	K759	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB334	CS115 - L60X6	1,900	Lijn	K753	K752	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B238	CS8 - L50X5	2,687	Lijn	K753	K759	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB335	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K753	N307	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB336	CS115 - L60X6	2,355	Lijn	K759	N307	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B239	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K759	N309	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B240	CS8 - L50X5	2,409	Lijn	K753	N309	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB337	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N312	N310	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB338	CS115 - L60X6	1,267	Lijn	N310	N311	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B241	CS8 - L50X5	1,791	Lijn	N312	N311	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B242	CS8 - L50X5	0,896	Lijn	K756	K755	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B243	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K755	K757	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B244	CS8 - L50X5	2,049	Lijn	K756	K757	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB339	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K756	N310	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB340	CS115 - L60X6	1,808	Lijn	K755	N310	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB341	CS119 - L65X7	3,167	Lijn	K758	K760	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB342	CS119 - L65X7	2,809	Lijn	N313	K758	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B245	CS120 - L55X6	2,684	Lijn	N313	K761	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB343	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K762	N8	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

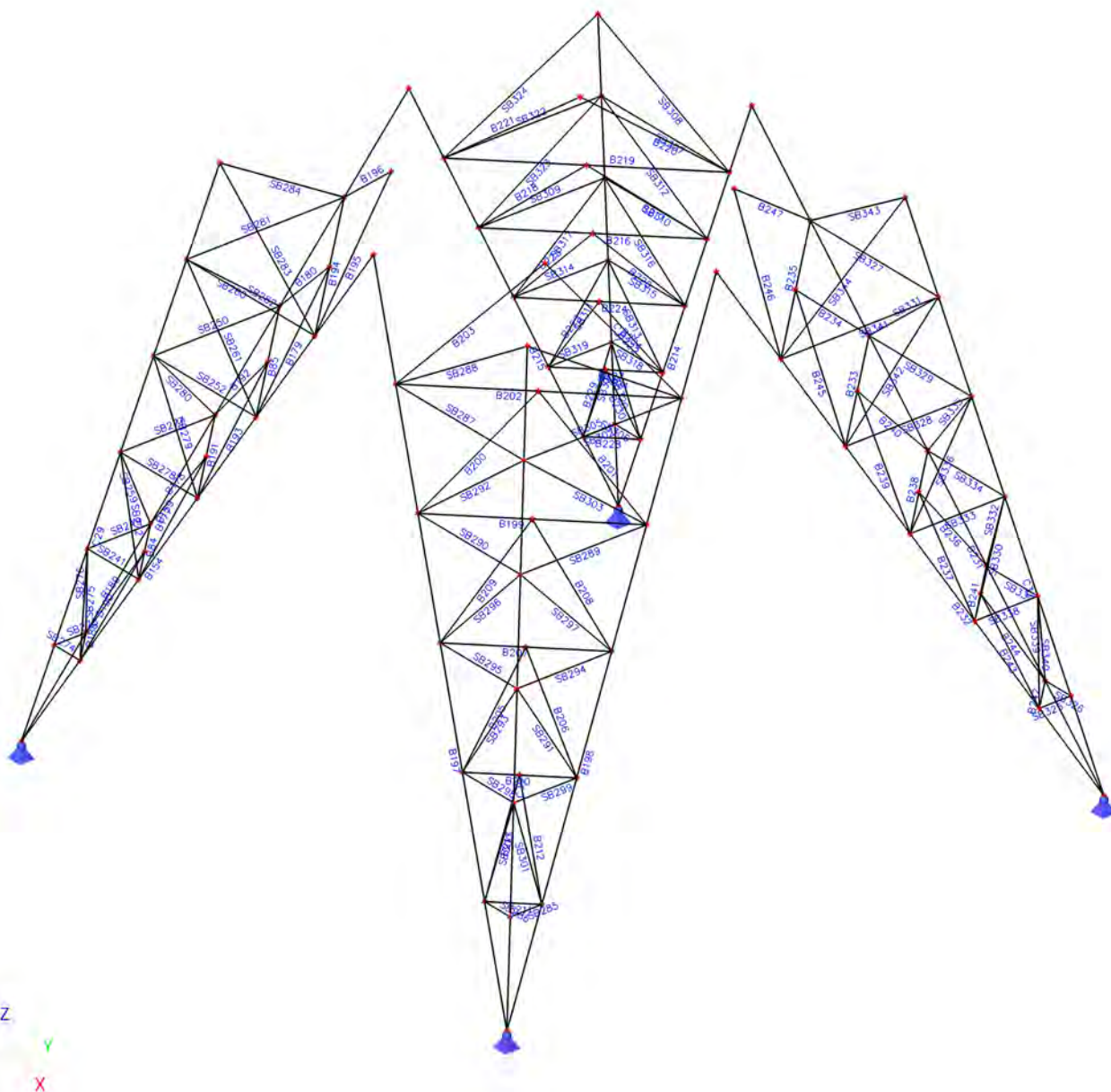
Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
B246	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K760	N64	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
SB344	CS119 - L65X7	3,322	Lijn	K760	N8	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
B247	CS120 - L55X6	3,002	Lijn	K762	N64	vertikaal windverband (0)	standaard	Vak1
S596	CS121 - L60X6	3,353	Lijn	K763	K709	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S597	CS121 - L60X6	6,705	Lijn	K712	K706	Balk (80)	standaard	HorVerb2
S598	CS36 - L100X10	3,507	Lijn	K626	K63	Balk (80)	standaard	Vak10
S599	CS134 - L80X8	1,743	Lijn	K765	K786	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S600	CS134 - L80X8	2,445	Lijn	K765	K626	Balk (80)	standaard	CrossArm2
S601	CS133 - L50X5	2,922	Lijn	K775	K776	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S602	CS134 - L80X8	2,448	Lijn	K444	K774	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S603	CS134 - L80X8	1,745	Lijn	K460	K774	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S604	CS134 - L80X8	1,743	Lijn	K774	K426	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S605	CS134 - L80X8	2,445	Lijn	K774	K301	Balk (80)	standaard	CrossArm1
S606	CS89 - L140X13	1,761	Lijn	K298	K783	Kolom (100)	standaard	Vak10
S607	CS89 - L140X13	2,221	Lijn	K170	K785	Kolom (100)	standaard	Vak12
S608	CS149 - UNP180	1,970	Lijn	K198	K194	Balk (80)	standaard	Vak19
S609	CS149 - UNP180	1,569	Lijn	K219	K158	Balk (80)	standaard	Vak15
S610	CS149 - UNP180	1,569	Lijn	K206	K156	Balk (80)	standaard	Vak15
S612	CS44 - UNP200	3,560	Lijn	K404	K63	Balk (80)	standaard	Vak9
S615	CS44 - UNP200	3,560	Lijn	K444	K406	Balk (80)	standaard	Vak13
S616	CS140 - L50X5	3,227	Lijn	K408	K409	Balk (80)	standaard	Vak14
S617	CS127 - L160X15	3,680	Lijn	K409	K411	Balk (80)	standaard	Vak14
S618	CS127 - L160X15	3,202	Lijn	K411	K302	Balk (80)	standaard	Vak13
S619	CS127 - L160X15	3,680	Lijn	K408	K410	Balk (80)	standaard	Vak13
S620	CS127 - L160X15	3,202	Lijn	K410	K598	Balk (80)	standaard	Vak13
S621	CS140 - L50X5	3,227	Lijn	K410	K411	Balk (80)	standaard	Vak14
S624	CS44 - UNP200	3,560	Lijn	K396	K301	Balk (80)	standaard	Vak13
S625	CS44 - UNP200	3,560	Polylijn	K626	K394	Balk (80)	standaard	Vak9
S626	CS149 - UNP180	1,970	Lijn	K215	K219	Balk (80)	standaard	Vak16
S628	CS149 - UNP180	4,465	Lijn	K194	K227	Balk (80)	standaard	Vak18
S629	CS149 - UNP180	4,465	Lijn	K227	K215	Balk (80)	standaard	Vak17
S631	CS153 - L50X5	1,920	Lijn	K627	K623	Balk (80)	standaard	Vak19
S632	CS157 - L120X11	4,465	Lijn	K627	N192	Balk (80)	standaard	Vak18
S633	CS157 - L120X11	4,465	Lijn	N192	K217	Balk (80)	standaard	Vak17
S634	CS157 - L120X11	2,720	Lijn	K217	K267	Balk (80)	standaard	Vak16
S635	CS157 - L120X11	4,464	Lijn	K623	N191	Balk (80)	standaard	Vak18
S636	CS157 - L120X11	4,465	Lijn	N191	K205	Balk (80)	standaard	Vak17
S637	CS157 - L120X11	2,720	Lijn	K205	K261	Balk (80)	standaard	Vak16
S638	CS153 - L50X5	1,920	Lijn	N192	N191	Balk (80)	standaard	Vak18
S639	CS153 - L50X5	1,920	Lijn	K217	K205	Balk (80)	standaard	Vak16
S640	CS149 - UNP180	4,465	Lijn	K224	K787	Balk (80)	standaard	Vak18
S641	CS149 - UNP180	1,970	Lijn	K206	K211	Balk (80)	standaard	Vak16
S642	CS149 - UNP180	4,465	Lijn	K211	K224	Balk (80)	standaard	Vak17



Project		- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel		- berekening Mast 73
Omschrijving		- ontwerpberekening
Nationale norm		EC - ENV
Auteur		- SMA

6. Staafnummers mastlichaam

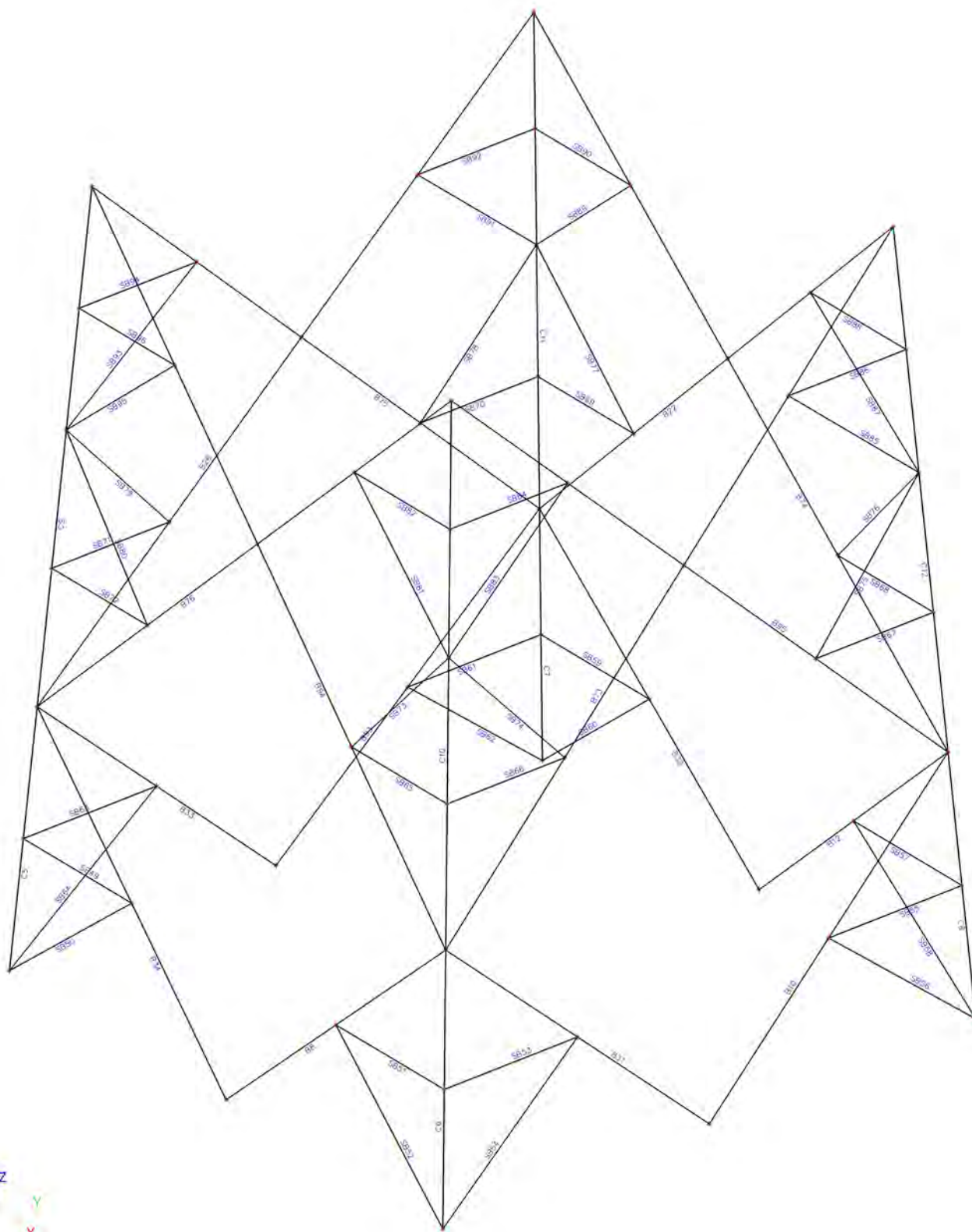
6.1. Vak 1





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

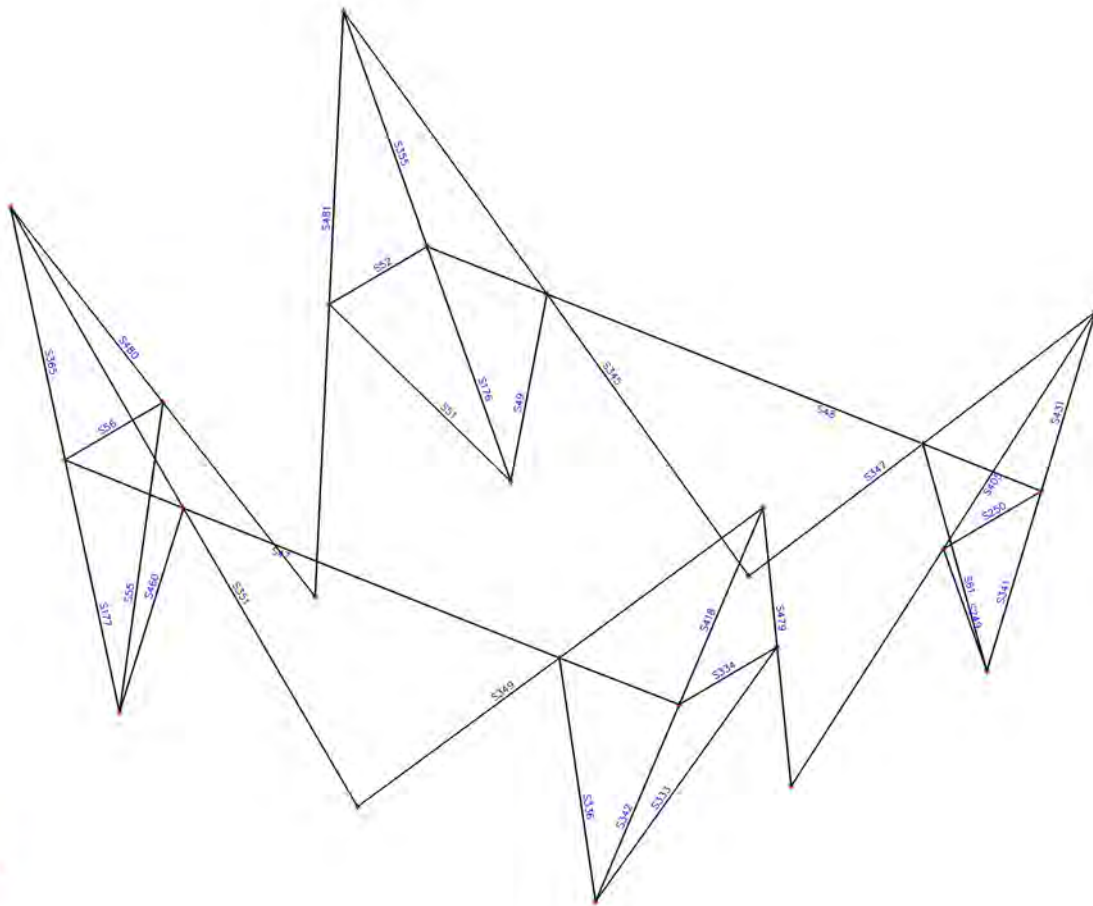
6.2. Vak 2+3





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

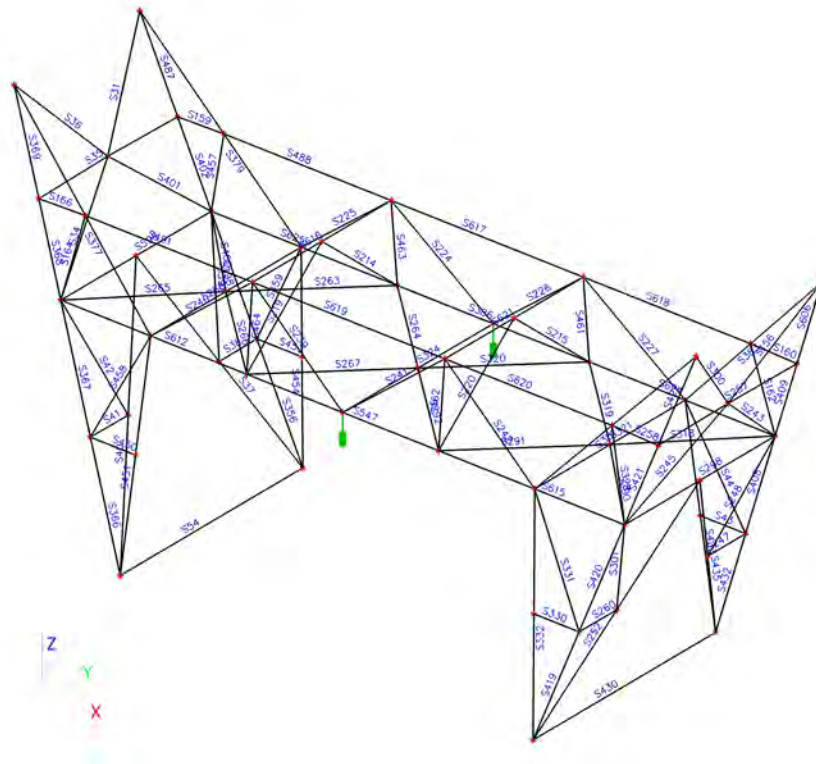
6.4. Vak 6



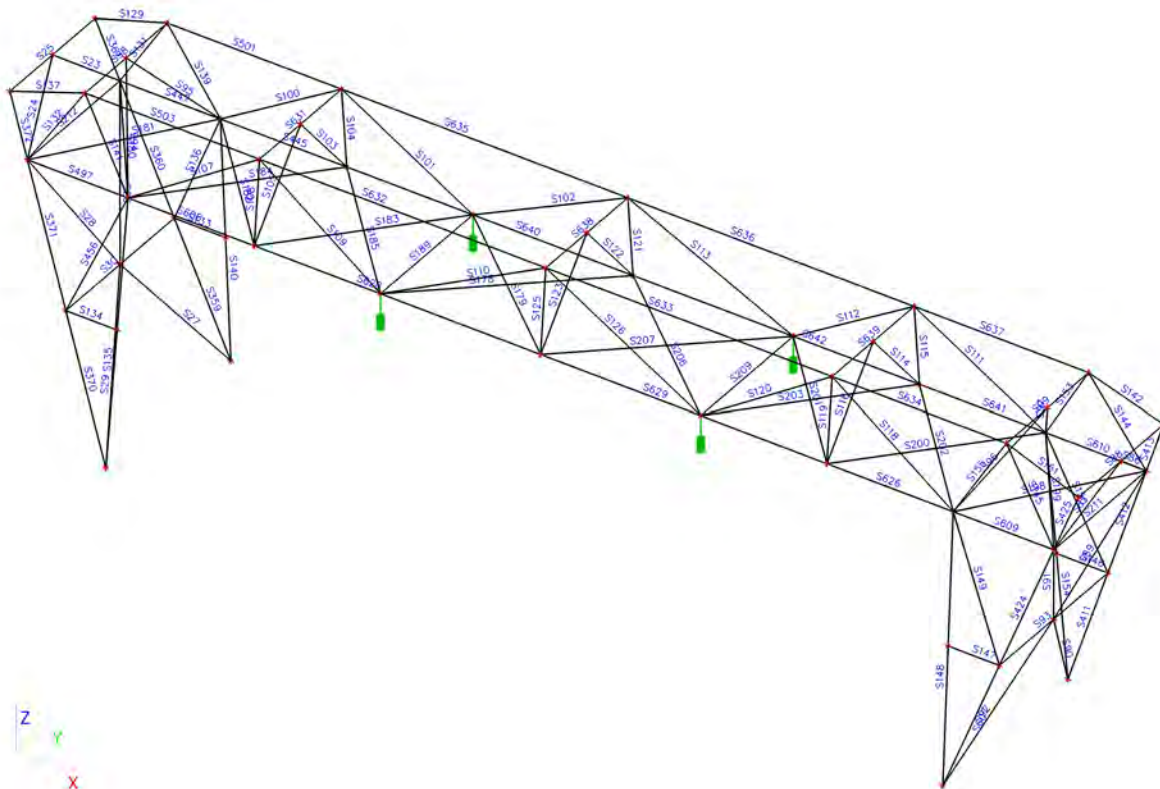


Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

6.5. Vak 7+8+9+10+13+14



6.6. Vak 11+12+15 t/m 21

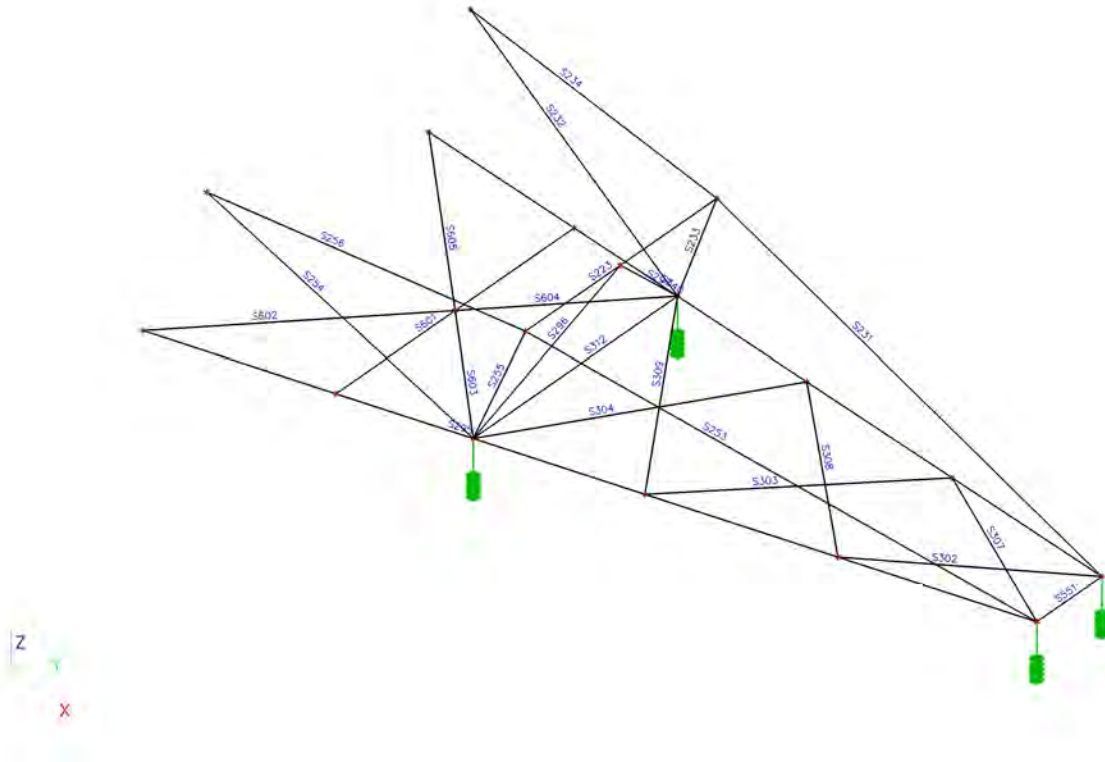




Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

7. Staafnummers traverses

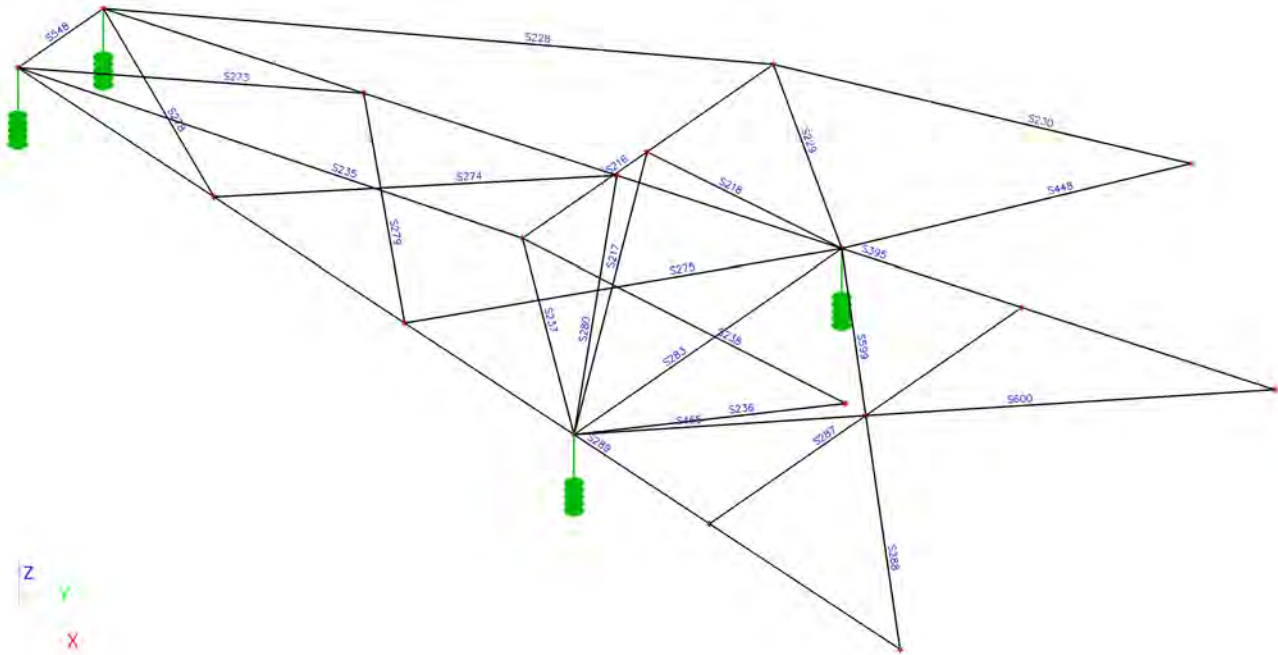
7.1. CrossArm1





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

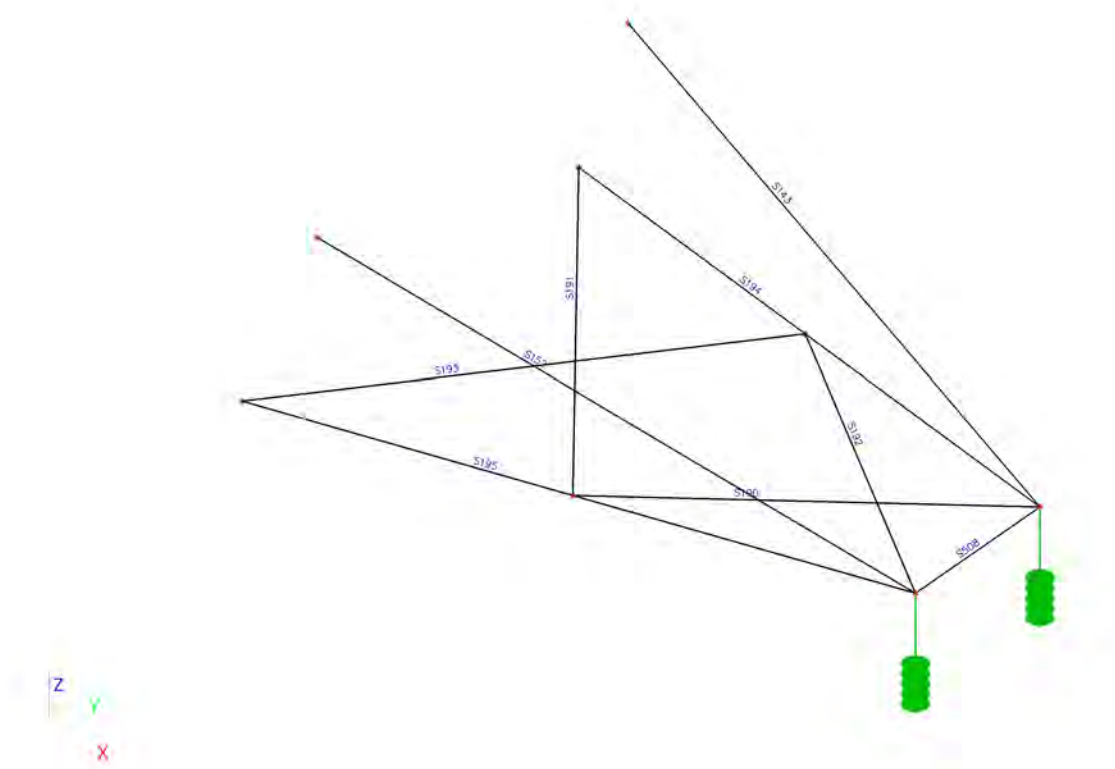
7.2. CrossArm2





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

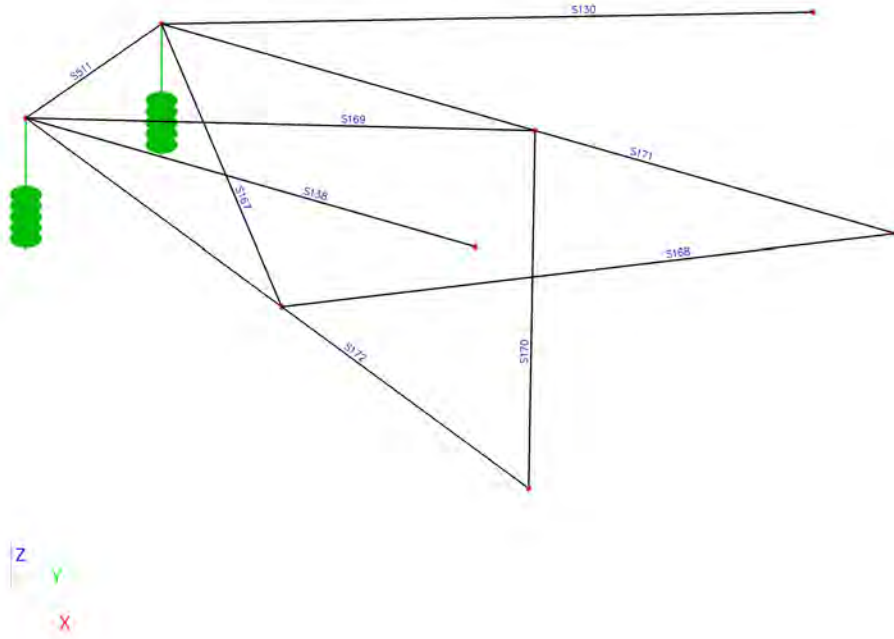
7.3. CrossArm3





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

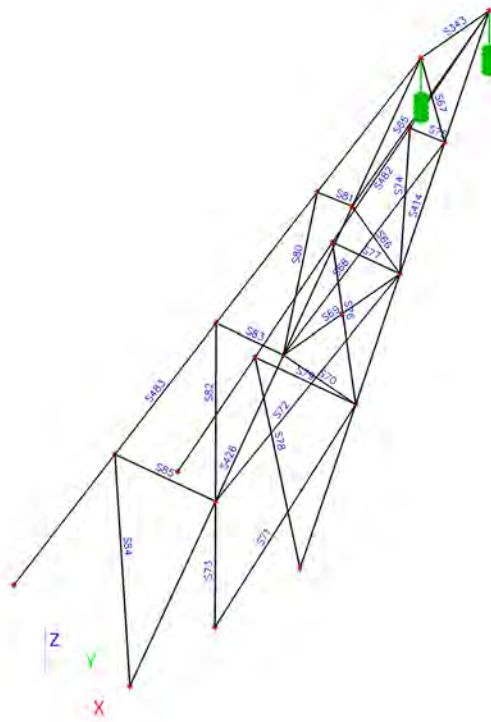
7.4. CrossArm4





Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

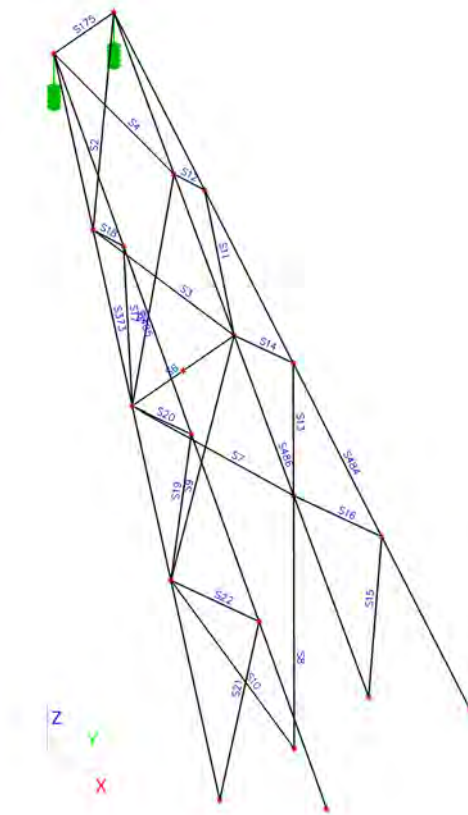
7.5. CrossArm5





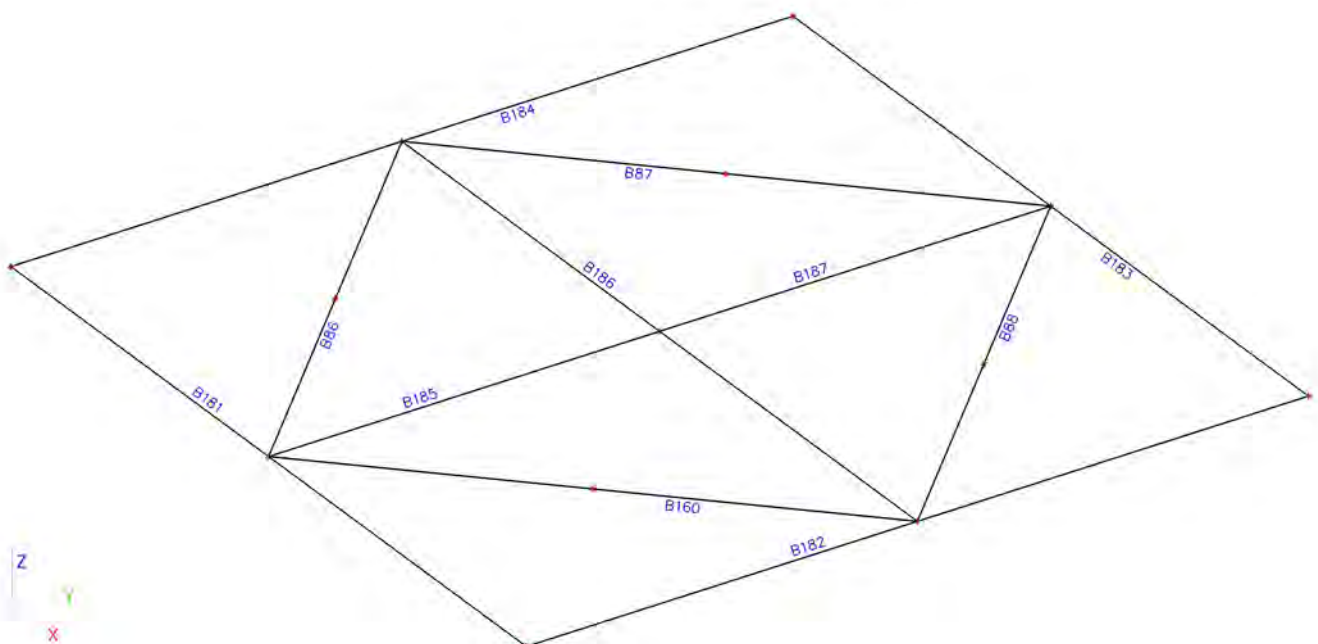
Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

7.6. CrossArm6



8. Staafnummers horizontale verbanden

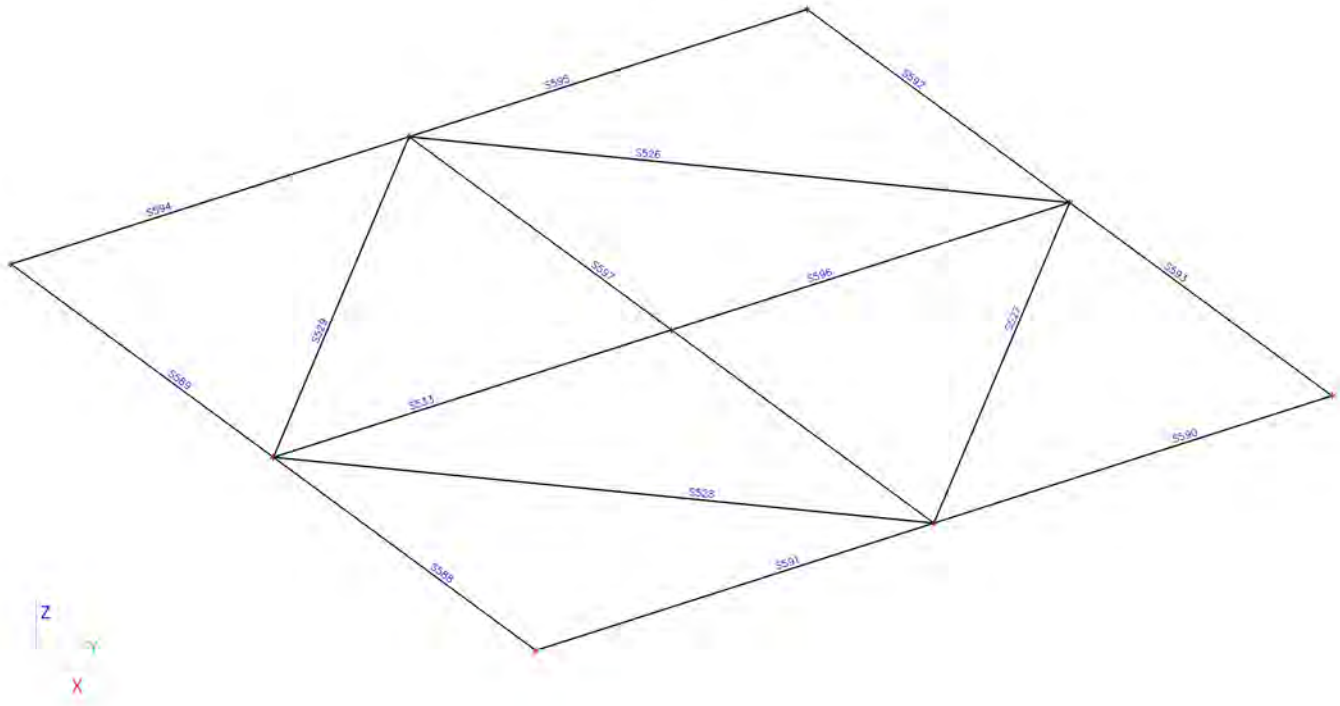
8.1. Horizontaal verband 1



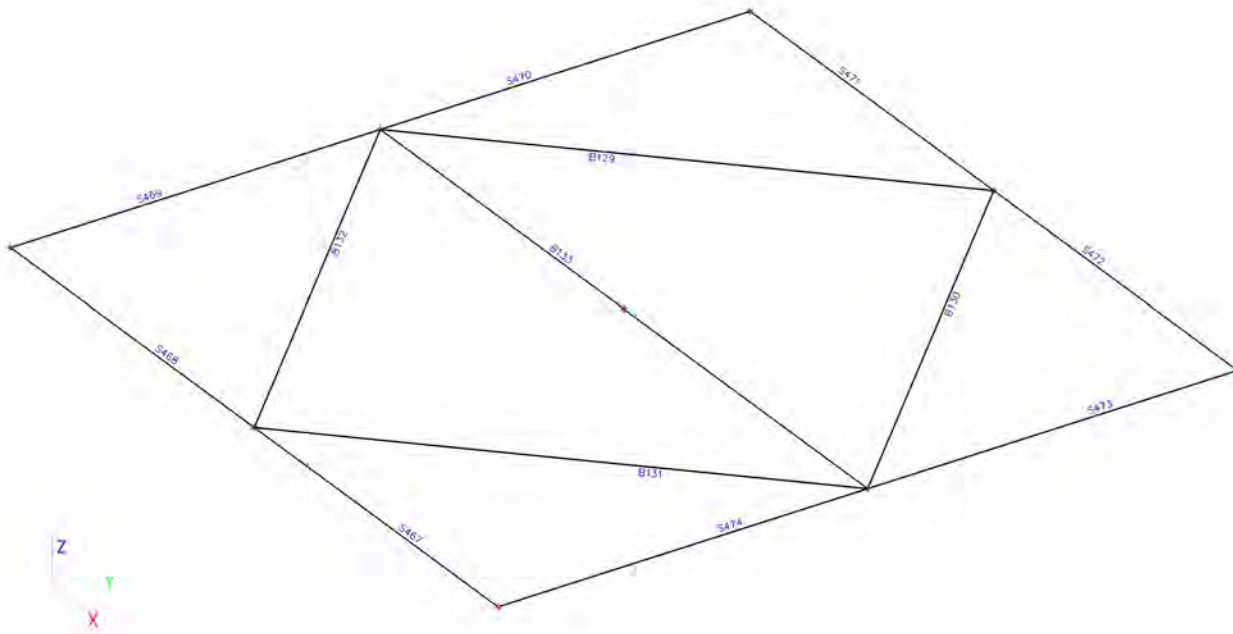



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

8.2. Horizontaal verband 2




8.3. Horizontaal verband 3



	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

9. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
6T	self weight of tower	Permanent	Perm	Eigen gewicht		-Z		
6C	self weight of conductor	Permanent	Perm	Standaard				
W_x-y+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x+y-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x-y-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x+y+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_y-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_y+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x+	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x-	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x+y+	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x+y-	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x-y+	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x-y-	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_y-	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Ice	Ice	Variabel	Ice	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4M	Maintenance	Variabel	Maint	Statisch	Onderhoudslasten			Geen
4C0	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C1	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C2	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C3	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C4	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C5	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C6	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C7	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C8	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C9	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C10	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C11	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C12	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C13	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
SBS	SBS-load	Variabel	SBS	Statisch	Knikverkortelasten			Geen
Tuls-1a	Conductor tension	Permanent	CT	Standaard				
Tuls-1b	Conductor tension	Permanent	CT	Standaard				
Tuls-3	Conductor tension	Permanent	CT	Standaard				
Tuls-4	Conductor tension	Permanent	CT	Standaard				
Tuls-6	Conductor tension	Permanent	CT	Standaard				
TsIs-1a-LF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1b-LF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-3-LF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-4-LF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1a-LR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1b-LR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-3-LR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-4-LR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1a-RF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1b-RF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-3-RF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-4-RF	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1a-RR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-1b-RR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-3-RR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
TsIs-4-RR	Conductor tension	Variabel	sls	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C11		Variabel	5a_C11	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C12		Variabel	5a_C12	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C13		Variabel	5a_C13	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C14		Variabel	5a_C14	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C15		Variabel	5a_C15	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C16		Variabel	5a_C16	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C17		Variabel	5a_C17	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C18		Variabel	5a_C18	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C19		Variabel	5a_C19	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C110		Variabel	5a_C110	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C111		Variabel	5a_C111	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_C112		Variabel	5a_C112	Statisch	Standaard		Kort	Geen

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
Tuls-5a_CI14		Variabel	5a_CI14	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI15		Variabel	5a_CI15	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI16		Variabel	5a_CI16	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI17		Variabel	5a_CI17	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI18		Variabel	5a_CI18	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI19		Variabel	5a_CI19	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI20		Variabel	5a_CI20	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI21		Variabel	5a_CI21	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI22		Variabel	5a_CI22	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_y+	Windlce	Variabel	Windlce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI13		Variabel	5a_CI13	Statisch	Standaard		Kort	Geen

10. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1a	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	1,50
			W_x+y- - Wind	1,50
			W_x-y- - Wind	1,50
			W_x+y+ - Wind	1,50
			W_y- - Wind	1,50
			W_y+ - Wind	1,50
			W_x- - Wind	1,50
			W_x+ - Wind	1,50
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
1b	wind;-20	Omhullende - uiterst	Tuls-1a - Conductor tension	1,00
			W_x-y+ - Wind	0,30
			W_x+y- - Wind	0,30
			W_x-y- - Wind	0,30
			W_x+y+ - Wind	0,30
			W_y- - Wind	0,30
			W_y+ - Wind	0,30
			W_x- - Wind	0,30
			W_x+ - Wind	0,30
			6T - self weight of tower	1,44
3	wind+ice	Omhullende - uiterst	6C - self weight of conductor	1,20
			Tuls-1a - Conductor tension	1,00
			Ice - Ice	1,50
			WI_x+ - Windlce	0,45
			WI_x- - Windlce	0,45
			WI_x+y+ - Windlce	0,45
			WI_x+y- - Windlce	0,45
			WI_x-y+ - Windlce	0,45
			WI_x-y- - Windlce	0,45
			WI_y+ - Windlce	0,45
4	Maintenance	Omhullende -	WI_y- - Windlce	0,45
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Tuls-3 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,50
			4C1 - Construction	1,50
			4C2 - Construction	1,50
			4C3 - Construction	1,50
			W_x-y+ - Wind	0,30
			W_x+y- - Wind	0,30
W_x-y- - Wind	0,30			
W_x+y+ - Wind	0,30			
W_y- - Wind	0,30			
W_y+ - Wind	0,30			
W_x- - Wind	0,30			
W_x+ - Wind	0,30			
6T - self weight of tower	1,44			
6C - self weight of conductor	1,20			
Tuls-4 - Conductor tension	1,00			



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
4	Maintenance	Omhullende - uiterst	4C4 - Construction	1,50
			4C5 - Construction	1,50
			4C6 - Construction	1,50
			4C7 - Construction	1,50
			4C8 - Construction	1,50
			4C9 - Construction	1,50
			4C10 - Construction	1,50
			4C11 - Construction	1,50
			4C12 - Construction	1,50
			4C13 - Construction	1,50
6	Permanent	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,35
			6C - self weight of conductor	1,35
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
1a-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	1,50
			W_x+y- - Wind	1,50
			W_x-y- - Wind	1,50
			W_x+y+ - Wind	1,50
			W_y- - Wind	1,50
			W_y+ - Wind	1,50
			W_x- - Wind	1,50
			W_x+ - Wind	1,50
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
Tuls-1a - Conductor tension	1,00			
1b-p	wind;-20	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,30
			W_x+y- - Wind	0,30
			W_x-y- - Wind	0,30
			W_x+y+ - Wind	0,30
			W_y- - Wind	0,30
			W_y+ - Wind	0,30
			W_x- - Wind	0,30
			W_x+ - Wind	0,30
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
Tuls-1a - Conductor tension	1,00			
3-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,50
			WI_x+ - WindIce	0,45
			WI_x- - WindIce	0,45
			WI_x+y+ - WindIce	0,45
			WI_x+y- - WindIce	0,45
			WI_x-y+ - WindIce	0,45
			WI_x-y- - WindIce	0,45
			WI_y+ - WindIce	0,45
			WI_y- - WindIce	0,45
			6T - self weight of tower	1,08
6C - self weight of conductor	0,90			
Tuls-3 - Conductor tension	1,00			
4-p	Maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,30
			W_x+y- - Wind	0,30
			W_x-y- - Wind	0,30
			W_x+y+ - Wind	0,30
			W_y- - Wind	0,30
			W_y+ - Wind	0,30
			W_x- - Wind	0,30
			W_x+ - Wind	0,30
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			Tuls-4 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,50
			4C1 - Construction	1,50
			4C2 - Construction	1,50
4C3 - Construction	1,50			
4C4 - Construction	1,50			
4C5 - Construction	1,50			
4C6 - Construction	1,50			



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
4-p	Maintenance	Omhullende - uiterst	4C7 - Construction	1,50
			4C8 - Construction	1,50
			4C9 - Construction	1,50
			4C10 - Construction	1,50
			4C11 - Construction	1,50
			4C12 - Construction	1,50
			4C13 - Construction	1,50
sp1aLF	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1a-LR - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1a-RF - Conductor tension	1,00
Ts1s-1a-RR - Conductor tension	1,00			
sp1aLR	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1a-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1a-RF - Conductor tension	1,00
Ts1s-1a-RR - Conductor tension	1,00			
sp1aRF	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1a-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1a-LR - Conductor tension	1,00
Ts1s-1a-RR - Conductor tension	1,00			
sp1aRR	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1a-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1a-LR - Conductor tension	1,00
Ts1s-1a-RF - Conductor tension	1,00			
sp1aF	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp1aF	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-1a-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-RR - Conductor tension	1,00
sp1aR	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-1a-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-RF - Conductor tension	1,00
sp1aLF-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1a-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-RF - Conductor tension	1,00
sp1aLR-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1a-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-RF - Conductor tension	1,00
sp1aRF-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1a-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-LR - Conductor tension	1,00
sp1aRR-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp1aRR-p	wind;10	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1a-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-1a-RF - Conductor tension	1,00
sp1aF-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1a-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-1a-RR - Conductor tension	1,00			
sp1aR-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,78
			W_x+y- - Wind	0,78
			W_x-y- - Wind	0,78
			W_x+y+ - Wind	0,78
			W_y- - Wind	0,78
			W_y+ - Wind	0,78
			W_x- - Wind	0,78
			W_x+ - Wind	0,78
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1a-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-1a-RF - Conductor tension	1,00			
sp1bLF	wind;-20	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-1b-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-1b-RF - Conductor tension	1,00			
TsIs-1b-RR - Conductor tension	1,00			
sp1bLR	wind;-20	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-1b-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-1b-RF - Conductor tension	1,00			
TsIs-1b-RR - Conductor tension	1,00			
sp1bRF	wind;-20	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
6C - self weight of conductor	1,20			



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp1bRF	wind;-20	Omsluitende - uiterst	Ts1s-1b-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-LR - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-RR - Conductor tension	1,00
sp1bRR	wind;-20	Omsluitende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1b-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-LR - Conductor tension	1,00
Ts1s-1b-RF - Conductor tension	1,00			
sp1bF	wind;-20	Omsluitende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1b-LR - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-RR - Conductor tension	1,00
sp1bR	wind;-20	Omsluitende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			Ts1s-1b-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-RF - Conductor tension	1,00
sp1bLF-p	wind;-20	Omsluitende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			Ts1s-1b-LR - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-RF - Conductor tension	1,00
Ts1s-1b-RR - Conductor tension	1,00			
sp1bLR-p	wind;-20	Omsluitende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			Ts1s-1b-LF - Conductor tension	1,00
			Ts1s-1b-RF - Conductor tension	1,00



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp1bLR-p	wind;-20	Omsluitende	TsIs-1b-RR - Conductor tension	1,00
sp1bRF-p	wind;-20	Omhuilende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1b-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-1b-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-1b-RR - Conductor tension	1,00			
sp1bRR-p	wind;-20	Omhuilende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1b-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-1b-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-1b-RF - Conductor tension	1,00			
sp1bF-p	wind;-20	Omhuilende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1b-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-1b-RR - Conductor tension	1,00			
sp1bR-p	wind;-20	Omhuilende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-1b-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-1b-RF - Conductor tension	1,00			
sp3LF	wind+ice	Omsluitende	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00			
TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00			



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp3LR	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00			
sp3RF	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00			
sp3RR	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00			
sp3F	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00
sp3R	wind+ice	Omhullende -	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,44



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp3R	wind+ice	Omhullende - uiterst	6C - self weight of conductor	1,20
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00
sp3LF-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00			
sp3LR-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00			
sp3RF-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00			
sp3RR-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00			
sp3F-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp3F-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-3-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RR - Conductor tension	1,00
sp3R-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - Ice	1,00
			WI_x+ - WindIce	0,36
			WI_x- - WindIce	0,36
			WI_x+y+ - WindIce	0,36
			WI_x+y- - WindIce	0,36
			WI_x-y+ - WindIce	0,36
			WI_x-y- - WindIce	0,36
			WI_y+ - WindIce	0,36
			WI_y- - WindIce	0,36
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			TsIs-3-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-3-RF - Conductor tension	1,00
sp4LF	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
4C11 - Construction	1,20			
TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00			
4C12 - Construction	1,20			
4C13 - Construction	1,20			
sp4LR	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
4C4 - Construction	1,20			
4C5 - Construction	1,20			
4C6 - Construction	1,20			
4C7 - Construction	1,20			



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp4LR	maintenance	Omhullende - uiterst	4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00
			4C12 - Construction	1,20
			4C13 - Construction	1,20
sp4RF	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00			
4C12 - Construction	1,20			
4C13 - Construction	1,20			
sp4RR	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00
TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00			
4C12 - Construction	1,20			
4C13 - Construction	1,20			
sp4F	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y- - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp4F	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00			
4C12 - Construction	1,20			
4C13 - Construction	1,20			
sp4R	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,44
			6C - self weight of conductor	1,20
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
4C10 - Construction	1,20			
4C11 - Construction	1,20			
TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00			
4C12 - Construction	1,20			
4C13 - Construction	1,20			
sp4LF-p	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
4C4 - Construction	1,20			




Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp4LF-p	maintenance	Omhullende - uiterst	4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00
			4C12 - Construction	1,20
			4C13 - Construction	1,20
			sp4LR-p	maintenance
W_x+y- - Wind	0,24			
W_x-y- - Wind	0,24			
W_x+y+ - Wind	0,24			
W_y- - Wind	0,24			
W_y+ - Wind	0,24			
W_x- - Wind	0,24			
W_x+ - Wind	0,24			
6T - self weight of tower	1,08			
6C - self weight of conductor	0,90			
4C0 - Construction	1,20			
4C1 - Construction	1,20			
4C2 - Construction	1,20			
4C3 - Construction	1,20			
4C4 - Construction	1,20			
4C5 - Construction	1,20			
4C6 - Construction	1,20			
4C7 - Construction	1,20			
4C8 - Construction	1,20			
4C9 - Construction	1,20			
4C10 - Construction	1,20			
4C11 - Construction	1,20			
TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00			
TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00			
4C12 - Construction	1,20			
4C13 - Construction	1,20			
sp4RF-p	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00
			4C12 - Construction	1,20



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp4RF-p	maintenance	Omhullende - uiterst	4C13 - Construction	1,20
sp4RR-p	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00
			4C12 - Construction	1,20
			4C13 - Construction	1,20
sp4F-p	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			4C0 - Construction	1,20
			4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LR - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RR - Conductor tension	1,00
			4C12 - Construction	1,20
			4C13 - Construction	1,20
sp4R-p	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x+y+ - Wind	0,24
			W_x+y- - Wind	0,24
			W_x-y- - Wind	0,24
			W_x+y+ - Wind	0,24
			W_y- - Wind	0,24
			W_y+ - Wind	0,24
			W_x- - Wind	0,24
			W_x+ - Wind	0,24
			6T - self weight of tower	1,08
			6C - self weight of conductor	0,90
			4C0 - Construction	1,20

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
sp4R-p	maintenance	Ondersteunende -	4C1 - Construction	1,20
			4C2 - Construction	1,20
			4C3 - Construction	1,20
			4C4 - Construction	1,20
			4C5 - Construction	1,20
			4C6 - Construction	1,20
			4C7 - Construction	1,20
			4C8 - Construction	1,20
			4C9 - Construction	1,20
			4C10 - Construction	1,20
			4C11 - Construction	1,20
			TsIs-4-LF - Conductor tension	1,00
			TsIs-4-RF - Conductor tension	1,00
			4C12 - Construction	1,20
4C13 - Construction	1,20			



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

11. Resultaten

11.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd
 Selectie : Alle
 Klasse : All UGT

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S2	sp3R/1	0,000	-18,60
S2	sp3F-p/2	1,862	17,18
S3	sp3F-p/2	0,000	-10,91
S3	sp3R/3	2,018	11,36
S4	sp3F/4	0,000	-18,92
S4	sp3LR-p/5	1,862	17,41
S5	sp3LR-p/6	0,000	-10,92
S5	sp3F/4	2,018	11,46
S6	3-p/7	0,000	-1,77
S6	sp3R/8	0,000	0,98
S7	sp3F/9	0,000	-8,36
S7	sp3LR-p/10	2,184	8,73
S8	sp3LR-p/10	0,000	-12,11
S8	sp3F/9	2,162	11,12
S9	sp3R/8	0,000	-8,83
S9	sp3F-p/11	2,184	9,03
S10	sp3F-p/11	0,000	-12,59
S10	sp3R/8	2,162	11,84
S11	3/12	1,511	-3,23
S11	sp3LR-p/5	0,000	0,48
S12	sp3R-p/13	0,000	-0,16
S12	3/12	0,336	0,81
S13	1a/14	1,501	-1,57
S13	1a-p/15	0,000	0,24
S14	1a-p/15	0,000	-0,13
S14	1a/14	0,649	0,69
S15	1a/14	1,911	-1,82
S15	1a-p/15	0,000	0,29
S16	1a-p/15	0,000	-0,18
S16	1a/14	0,969	1,15
S17	3/12	1,511	-2,31
S17	1a-p/15	0,000	0,50
S18	sp3LF-p/16	0,000	-0,13
S18	3/12	0,336	0,52
S19	1a/17	1,501	-1,46
S19	1a-p/18	0,000	0,17
S20	1a-p/15	0,000	-0,15
S20	1a/14	0,649	0,67
S21	1a/17	1,911	-2,12
S21	1a-p/18	0,000	0,37
S22	1a-p/18	0,000	-0,19
S22	1a/17	0,000	1,09
S23	sp3LF-p/19	0,000	-8,95
S23	sp3R/8	1,450	10,24
S24	sp3LR/20	0,000	-11,24
S24	sp3LF-p/16	1,451	6,94
S25	3/21	0,997	-13,02
S25	sp1aR-p/22	0,000	-3,66
S26	sp3R/23	0,000	-121,95
S26	sp3F-p/24	2,386	121,01
S27	sp3F/25	0,000	-95,04
S27	sp3R-p/26	2,652	98,88
S28	sp3F/25	0,000	-112,31
S28	sp3R-p/26	2,386	118,11
S29	sp3R/23	0,000	-104,10
S29	sp3F-p/24	2,651	103,14
S30	sp3LR-p/5	2,536	-0,48
S30	sp3LF/27	1,268	2,14
S31	sp3R-p/26	0,000	-69,44
S31	sp3F/25	2,265	65,76



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S34	sp3R/28	0,000	-65,53
S34	sp3F-p/29	2,366	57,16
S35	3/12	3,232	-23,17
S35	sp1aLR-p/30	1,616	-7,45
S36	sp3F-p/24	0,000	-72,66
S36	sp3R/23	2,265	72,05
S37	sp3LF/31	0,000	-275,81
S37	sp3LR/32	4,747	274,53
S38	sp3R-p/13	0,878	-2,41
S38	sp3F/33	0,000	10,11
S40	sp3LR/32	0,000	-285,33
S40	sp3LF-p/34	4,747	264,04
S41	sp3F-p/35	0,879	-1,62
S41	sp3R/1	0,000	8,70
S42	sp3R/1	0,000	-10,46
S42	sp3F-p/35	2,227	2,69
S43	sp3RF/36	0,864	-0,79
S43	sp3RR-p/37	0,000	0,51
S44	sp3RR/38	0,000	-13,67
S44	sp3RF-p/39	2,231	17,86
S47	sp3R/40	1,252	-116,14
S47	sp3F-p/41	1,252	80,08
S48	sp3F/42	1,252	-118,84
S48	sp3R-p/43	1,252	78,79
S49	sp3F/42	0,000	-106,84
S49	sp3R-p/43	2,076	67,87
S51	sp3F/33	0,000	-12,41
S51	sp3R-p/13	2,571	8,35
S52	sp3R-p/13	1,250	-8,13
S52	sp3F/33	0,000	10,96
S54	1a/44	2,126	-8,41
S54	1a-p/45	0,000	4,42
S55	sp3R/1	0,000	-13,53
S55	sp3F-p/2	2,571	8,06
S56	sp3F-p/35	1,250	-7,57
S56	sp3R/1	0,000	11,07
S61	sp3F/42	0,000	-109,64
S61	sp3R-p/43	2,076	69,23
S65	sp3RR/38	0,000	-18,58
S65	sp3F-p/24	1,862	18,02
S66	sp3F-p/24	0,000	-11,30
S66	sp3RR/46	2,018	11,38
S67	sp3F/25	0,000	-18,00
S67	sp3R-p/47	1,862	17,52
S68	sp3R/28	0,000	-10,97
S68	sp3F/25	2,018	11,18
S69	sp3LF-p/48	0,000	-0,86
S69	3/49	0,000	1,95
S70	sp3RF/50	0,000	-9,33
S70	sp3R-p/51	2,184	8,60
S71	sp3R-p/51	0,000	-11,93
S71	sp3RF/50	2,162	12,66
S72	sp3RR/52	0,000	-8,99
S72	sp3F-p/29	2,184	8,01
S73	sp3F-p/29	0,000	-11,06
S73	sp3RR/52	2,162	12,07
S74	sp3LF/53	1,511	-1,94
S74	3-p/54	0,000	1,17
S75	3-p/54	0,000	-0,34
S75	sp3LF/53	0,336	0,46
S76	1a/55	1,501	-1,51
S76	1a-p/56	0,000	0,14
S77	1a-p/57	0,000	-0,17
S77	1a/58	0,649	0,66
S78	1a/55	1,911	-2,09
S78	1a-p/56	0,000	0,45
S79	1a-p/56	0,485	-0,22



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S79	1a/55	0,969	1,08
S80	sp3RR/38	1,511	-2,17
S80	sp3RF-p/39	0,000	0,47
S81	sp3F-p/59	0,000	-0,17
S81	sp3R/60	0,336	0,51
S82	1a/58	1,501	-1,61
S82	1a-p/57	0,000	0,22
S83	1a-p/57	0,000	-0,14
S83	1a/58	0,649	0,69
S84	1a/58	1,911	-1,86
S84	1a-p/57	0,000	0,28
S85	1a-p/57	0,969	-0,23
S85	1a/58	0,000	1,12
S86	sp3F-p/61	0,000	-6,91
S86	sp3RR/52	1,450	10,43
S87	sp3R/60	0,000	-11,06
S87	sp3RF-p/39	1,451	9,12
S88	sp3R/23	0,997	-12,80
S88	sp1aRR-p/62	0,000	-3,67
S89	sp3R/1	0,000	-120,04
S89	sp3F-p/2	2,386	110,70
S90	sp3F/4	0,001	-109,41
S90	sp3R-p/13	2,652	98,39
S91	sp3F/4	0,000	-125,63
S91	sp3R-p/63	2,386	117,01
S92	sp3R/1	0,000	-103,23
S92	sp3F-p/2	2,651	91,87
S93	sp3RF-p/39	1,268	-0,93
S93	sp3RF/64	1,268	1,91
S94	1a/65	0,000	-7,82
S94	1a-p/66	1,851	7,18
S95	1a/67	0,000	-7,31
S95	1a/65	1,849	7,66
S96	1a/65	0,000	-3,81
S96	1a-p/66	1,851	3,56
S97	1a/67	0,000	-3,75
S97	1a-p/68	1,849	3,64
S98	1a/65	1,680	-4,75
S98	1a-p/68	0,000	4,28
S99	1a/67	0,961	-2,38
S99	1a-p/68	0,000	2,20
S100	3/12	2,364	-91,84
S100	sp3LF-p/69	0,000	-3,99
S101	sp3R-p/13	0,000	-1,39
S101	3/12	2,361	88,64
S102	1a/44	2,818	-65,51
S102	sp3LF-p/69	0,000	23,71
S103	1a/67	0,000	-2,62
S103	1a-p/68	1,691	2,25
S104	1a-p/57	0,000	-0,96
S104	sp3R/60	1,306	2,64
S105	1a/65	0,000	-2,42
S105	1a-p/66	1,691	2,43
S107	3/12	2,364	-77,01
S107	1a-p/45	0,000	1,93
S108	1a-p/56	0,000	-1,30
S108	1a/55	1,306	2,37
S109	1a-p/45	0,000	-7,04
S109	3/12	2,361	74,47
S110	1a/44	2,819	-61,32
S110	1a-p/45	0,000	26,83
S111	sp3R/60	2,363	-62,51
S111	1a-p/70	0,000	23,42
S112	1a-p/70	0,000	-29,79
S112	sp3LF/53	2,361	57,46
S113	sp3R/8	2,819	-31,38
S113	1a-p/70	0,000	58,85



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S114	1a/67	0,000	-2,77
S114	1a-p/68	1,691	2,65
S115	1a-p/18	0,000	-0,20
S115	1a/17	1,306	3,36
S116	1a/65	0,000	-2,83
S116	1a-p/66	1,691	2,56
S118	sp3LF/53	2,363	-53,78
S118	1a-p/70	0,000	24,01
S119	1a-p/15	0,000	-0,51
S119	1a/14	1,306	3,40
S120	1a-p/70	0,000	-30,58
S120	sp3R/60	2,361	50,35
S121	sp1aF-p/71	1,306	-0,75
S121	1a/67	0,000	3,46
S122	1a/67	0,000	-3,21
S122	1a/65	1,691	3,12
S123	1a/65	0,000	-3,34
S123	1a-p/66	1,691	3,03
S125	1a-p/66	1,306	-0,86
S125	sp1aF/72	0,000	3,38
S126	1a/73	2,819	-33,22
S126	1a-p/70	0,000	55,14
S129	1a-p/18	1,213	27,14
S129	3/12	0,000	56,70
S130	sp3LF-p/16	2,880	28,31
S130	3/12	0,000	56,45
S131	sp3R/60	1,541	-86,28
S131	3-p/54	0,000	117,50
S132	1a/73	1,541	-74,62
S132	1a-p/70	0,000	111,72
S133	sp3LF/74	0,799	-0,23
S133	sp3LR-p/75	0,000	0,14
S134	sp3LR/76	0,800	-0,12
S134	sp3LF-p/77	0,000	0,15
S135	1a/44	0,000	-133,73
S135	1a-p/45	4,098	44,55
S136	1a-p/70	2,179	-2,65
S136	sp3F/78	0,000	2,19
S137	sp1aLR-p/30	1,213	21,15
S137	3/12	0,000	44,86
S138	sp3LR-p/5	2,880	22,18
S138	3/12	0,000	44,10
S139	1a-p/70	0,000	-92,96
S139	sp3R/60	1,506	60,10
S140	1a/44	0,000	-130,05
S140	1a-p/45	4,099	48,06
S141	1a-p/70	0,000	-101,75
S141	1a/73	1,506	50,32
S142	1a-p/57	1,213	25,44
S142	3/79	0,000	54,49
S143	sp3RF-p/39	2,880	27,44
S143	3/79	0,000	55,17
S144	3/12	1,541	-150,94
S144	sp3LF-p/69	0,000	43,87
S145	1a/44	1,541	-134,34
S145	sp3R-p/13	0,000	55,30
S146	sp3F/33	0,000	-0,96
S146	sp3R-p/13	0,800	0,42
S147	sp3RR/80	0,800	-0,25
S147	sp3RF-p/81	0,000	0,07
S148	sp3R/8	0,000	-70,56
S148	1a-p/70	4,098	109,24
S149	sp3F-p/35	2,179	-1,79
S149	sp3RR/80	0,000	3,87
S150	sp3R-p/51	2,179	-2,35
S150	sp3F/82	0,000	4,07
S151	1a-p/56	1,213	19,94



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S151	3/79	0,000	42,58
S152	sp3RR-p/83	2,880	21,85
S152	3/79	0,000	42,90
S153	1a-p/45	0,000	-44,88
S153	1a/44	1,506	105,43
S154	1a/73	0,001	-71,35
S154	1a-p/70	4,099	105,67
S155	sp3R-p/13	0,000	-45,03
S155	1a/44	1,506	109,12
S156	sp3R-p/63	0,000	-68,70
S156	sp3F/4	2,264	76,17
S159	sp1aLF-p/84	0,888	73,34
S159	3/85	0,000	142,21
S160	sp1aRF-p/86	0,888	72,22
S160	3/87	0,000	140,61
S162	1a/44	1,544	-295,25
S162	sp3RR-p/37	0,000	135,91
S164	sp3LR/76	1,544	-191,09
S164	1a-p/70	0,000	244,07
S166	sp1aLR-p/88	0,888	60,14
S166	3/21	0,000	114,90
S167	sp3R/60	0,000	-38,95
S167	sp3F-p/24	0,000	33,79
S168	sp3LF-p/89	0,000	-15,79
S168	sp3R/60	0,000	18,19
S169	sp3F/25	0,000	-38,74
S169	sp3LR-p/75	0,000	32,55
S170	sp3LR-p/75	0,000	-15,20
S170	sp3LF/90	0,000	18,07
S171	sp3F/25	0,000	-111,51
S171	sp3R-p/47	0,000	41,73
S172	sp3R/60	0,000	-108,46
S172	sp3F-p/24	0,000	46,76
S175	sp3LF-p/69	0,533	-0,89
S175	3/12	0,000	37,98
S176	sp3F/33	0,000	-956,03
S176	sp3R-p/13	2,140	705,06
S177	sp3R/1	0,000	-883,59
S177	sp3F-p/35	2,140	586,13
S178	sp3LF/91	0,000	-9,58
S178	sp1aLR-p/92	2,360	6,32
S179	sp3LR-p/93	0,000	-6,81
S179	sp3LF/91	0,236	9,07
S180	sp1aF-p/94	0,000	-36,23
S180	sp1aR/95	0,971	38,04
S181	sp1aR-p/96	0,000	-37,13
S181	sp1aF/97	0,000	35,32
S182	sp3F/25	0,000	-36,09
S182	sp3R-p/26	0,000	37,97
S183	sp3R-p/47	0,000	-37,51
S183	sp3F/25	0,000	35,28
S184	sp3R/40	0,000	-38,97
S184	sp3F-p/24	0,000	36,39
S185	sp3F-p/24	0,000	-35,48
S185	sp3R/60	0,000	38,43
S189	sp3LF/53	0,000	-3,01
S189	3-p/98	1,922	72,62
S190	sp3RR/80	0,000	-39,07
S190	sp3F-p/2	0,000	30,53
S191	sp3RF-p/99	0,000	-14,14
S191	sp3RR/80	0,000	18,33
S192	sp3F/4	0,000	-37,78
S192	sp3R-p/13	0,000	32,42
S193	sp3R-p/13	0,000	-15,04
S193	sp3RF/100	1,304	17,74
S194	sp3F/4	0,000	-122,16
S194	sp3R-p/13	0,000	41,71



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S195	sp3R/1	0,000	-108,48
S195	sp3F-p/2	0,000	42,94
S198	sp3F-p/41	0,000	-35,14
S198	sp3R/40	0,000	36,65
S199	sp3R/101	0,000	-35,84
S199	sp3F-p/102	0,000	37,78
S200	sp3F/4	0,000	-40,43
S200	sp3R-p/63	2,194	38,11
S201	sp3R-p/13	0,000	-37,44
S201	sp3F/4	0,000	39,55
S202	sp3R/40	0,000	-39,33
S202	sp3F-p/41	0,000	37,73
S203	sp3F-p/2	0,000	-36,75
S203	sp3R/1	0,974	38,48
S206	sp1aLR/103	0,000	-6,93
S206	sp3LF-p/34	0,000	9,64
S207	sp3LF/104	0,000	-9,12
S207	sp1aLR-p/105	3,304	7,37
S209	sp3LF/106	0,000	-3,06
S209	3-p/107	0,481	70,60
S211	1a-p/45	0,000	0,00
S211	3/12	0,000	14,74
S212	1a-p/70	0,000	-4,63
S212	sp3LF/53	0,961	10,43
S214	1a/67	0,000	-3,30
S214	1a-p/68	2,305	2,66
S215	1a/67	0,000	-1,87
S215	1a-p/68	2,305	2,09
S216	1a/65	1,166	-1,83
S216	1a-p/68	0,000	0,34
S217	1a/65	1,771	-1,66
S217	1a-p/66	0,000	1,27
S218	1a/67	1,782	-1,46
S218	1a/65	0,000	1,44
S219	1a/65	0,000	-2,97
S219	1a-p/66	2,305	2,99
S220	1a/65	0,000	-2,40
S220	1a-p/66	2,305	1,53
S223	1a/65	1,166	-1,80
S223	1a-p/68	0,000	0,37
S224	sp3RR-p/37	2,376	-93,44
S224	1a/44	0,000	210,89
S225	1a/44	0,000	-212,45
S225	sp3RR-p/37	2,373	88,29
S226	1a-p/70	2,376	-188,84
S226	sp3RR/38	0,000	120,41
S227	sp3RR/38	0,000	-121,99
S227	1a-p/70	2,373	179,39
S228	sp3F-p/24	4,732	39,38
S228	3/108	0,000	75,46
S229	3/108	1,262	-12,41
S229	sp3F-p/24	0,000	-6,65
S230	sp3F-p/2	2,898	40,62
S230	3/21	0,000	77,94
S231	sp3F-p/2	4,732	39,31
S231	3/21	0,000	75,40
S232	sp1aRF-p/86	2,827	31,63
S232	3/87	0,000	61,04
S233	3/21	1,262	-12,41
S233	sp3F-p/2	0,000	-6,64
S234	sp3F-p/24	2,898	40,67
S234	3/108	0,000	77,97
S235	sp4R-p/109	4,732	32,35
S235	3/87	0,000	60,75
S236	sp1aLR-p/88	2,827	26,44
S236	3/21	0,000	49,98
S237	3/87	1,262	-10,20



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S237	sp4R-p/109	0,000	-5,60
S238	sp4R-p/110	2,898	33,55
S238	3/85	0,000	62,94
S239	sp3LR-p/5	2,376	-101,02
S239	1a/44	0,000	207,07
S240	1a/44	0,000	-207,77
S240	sp3LR-p/5	2,373	91,09
S241	1a-p/70	2,376	-189,36
S241	sp3LR/76	0,000	119,51
S242	sp3LR/76	0,000	-123,96
S242	1a-p/70	2,373	178,23
S243	sp3F-p/2	0,000	-56,27
S243	sp3R/1	2,366	68,33
S245	sp3R/8	0,000	-65,31
S245	sp3F-p/11	2,366	69,00
S247	sp3R-p/47	0,878	-2,30
S247	sp3F/111	0,000	8,26
S248	sp3F/111	0,000	-10,02
S248	sp3R-p/47	2,227	3,44
S249	sp3F/111	0,000	-12,02
S249	sp3R-p/47	2,571	9,65
S250	sp3R-p/47	1,250	-9,01
S250	sp3F/111	0,000	9,71
S252	sp3R/40	0,000	-254,22
S252	sp3F-p/41	2,380	243,39
S253	sp4R-p/112	4,732	32,34
S253	3/85	0,000	60,96
S254	sp1aRR-p/113	2,827	26,08
S254	3/108	0,000	49,12
S255	3/85	1,262	-10,20
S255	sp3R-p/63	0,000	-5,57
S256	sp4R-p/114	2,898	33,45
S256	3/87	0,000	63,04
S257	sp3RR/38	0,000	-21,93
S257	sp1aRR-p/62	1,616	-7,39
S258	sp1aRR-p/113	0,888	59,17
S258	3/108	0,000	113,43
S260	sp3F-p/59	0,879	-3,52
S260	sp3R/60	0,000	8,75
S263	sp4LR/115	0,000	-47,24
S263	sp4LF-p/116	0,000	40,59
S264	sp4LF-p/117	0,000	-40,31
S264	sp4LR/118	0,000	46,93
S265	sp3LR/32	0,000	-46,49
S265	sp4LF-p/116	0,000	40,25
S266	sp4LF/119	0,000	-45,06
S266	sp4LR-p/120	0,000	42,61
S267	sp4LR-p/121	0,000	-42,61
S267	sp4LF/122	0,000	44,35
S268	1a-p/68	2,004	-1,92
S268	1a-p/68	0,000	1,67
S273	sp3LF/31	0,000	-44,67
S273	sp4LR-p/123	0,000	37,24
S274	sp3LF-p/34	0,000	-18,04
S274	sp3LR/124	0,000	21,28
S275	sp3LF/31	0,000	-13,10
S275	sp4LR-p/123	0,000	11,31
S278	sp3LR/124	0,000	-44,95
S278	sp3LF-p/34	0,000	37,25
S279	sp4LR-p/123	0,000	-18,03
S279	sp3LF/31	0,000	21,19
S280	sp3LR/124	0,000	-13,14
S280	sp3LF-p/34	0,000	11,33
S283	sp3LF-p/125	1,754	6,06
S283	3/79	0,000	82,26
S287	sp3F-p/59	0,975	-0,34
S287	sp3F/111	1,462	0,63



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S288	sp3R/60	0,000	-58,13
S288	sp3F-p/24	0,000	37,57
S289	sp3LR/76	1,731	-228,32
S289	sp3LF-p/89	0,000	84,97
S290	sp3RR/126	0,000	-26,69
S290	sp4RF-p/127	0,000	24,95
S291	sp3RF/128	1,017	-28,87
S291	sp4RR-p/129	0,000	23,03
S292	sp4RR-p/130	0,000	-22,83
S292	sp4RF/131	0,000	28,76
S295	sp3R/1	0,000	-227,54
S295	sp3RF-p/99	1,731	81,11
S296	1a/65	1,771	-1,68
S296	1a-p/66	0,000	1,24
S297	1a/67	1,782	-1,46
S297	1a/65	0,000	1,42
S298	sp3RF-p/132	1,753	-98,21
S298	sp3R/23	1,753	133,50
S300	sp3F-p/2	0,000	-64,06
S300	sp3R/1	2,264	71,00
S301	sp3R/60	0,000	-10,67
S301	sp3F-p/59	2,227	4,50
S302	sp3RR/133	0,000	-44,90
S302	sp3RF-p/134	0,000	34,75
S303	sp4RR-p/135	0,000	-18,02
S303	sp3RF/128	0,240	20,64
S304	sp3RR/133	0,000	-13,11
S304	sp3RF-p/134	0,000	10,62
S307	sp3RF/128	0,000	-43,59
S307	sp4RR-p/135	0,000	37,21
S308	sp3RF-p/134	0,000	-16,86
S308	sp3RR/133	0,000	21,25
S309	sp3RF/128	0,000	-12,75
S309	sp4RR-p/135	1,232	11,31
S312	sp3LF-p/69	0,000	6,22
S312	3/12	2,005	84,58
S318	sp3RF/128	0,982	-28,80
S318	sp4RR-p/129	0,000	23,30
S319	sp4RR/136	0,000	-26,95
S319	sp4RF-p/127	0,000	24,64
S320	sp4RF-p/137	0,000	-24,81
S320	sp4RR/138	0,000	26,71
S321	1a/58	1,753	-1,12
S321	1a-p/57	3,507	1,16
S324	sp3R/1	0,000	-2,38
S324	3-p/139	1,753	71,23
S328	1a/44	0,000	-291,70
S328	sp3RF-p/81	1,544	112,66
S330	sp3RR/80	0,864	-0,59
S330	sp3RF-p/81	0,000	0,34
S331	sp3RF/64	0,000	-11,73
S331	sp3RR-p/83	2,231	16,15
S332	sp3LR-p/5	0,000	-146,90
S332	1a/44	4,017	304,12
S333	sp3R/60	0,000	-11,47
S333	sp3F-p/59	2,571	9,42
S334	sp3F-p/59	1,250	-9,15
S334	sp3R/60	0,000	10,07
S336	sp3R/40	0,000	-105,27
S336	sp3F-p/41	2,076	68,27
S340	sp3RF/100	0,000	-256,33
S340	sp3RR-p/140	1,731	75,18
S341	sp3F/111	0,000	-776,92
S341	sp3R-p/47	2,140	704,46
S342	sp3R/60	0,000	-884,96
S342	sp3F-p/59	2,140	786,83
S343	sp3LF-p/125	0,000	-0,89



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S343	3/79	0,000	36,81
S345	sp3RR-p/37	0,000	-201,67
S345	sp3RF/36	2,816	329,02
S347	sp3RF/36	2,816	-351,28
S347	sp3RR-p/37	5,642	198,66
S349	1a/44	2,816	-331,50
S349	sp3LR/76	2,816	228,59
S351	sp3LR/76	2,816	-236,48
S351	1a/44	2,816	317,53
C5	sp3R/1	0,000	-1498,28
C5	sp1aF-p/141	3,374	1057,95
C6	sp3R/60	0,000	-1493,89
C6	sp3F-p/24	3,374	1346,79
C7	sp3F/4	0,000	-1622,36
C7	sp3R-p/13	3,374	1218,88
C8	sp3F/25	0,000	-1322,56
C8	sp3R-p/47	3,374	1224,13
B8	sp3RR/80	0,000	-148,44
B8	sp3RF-p/81	4,916	130,30
B10	sp3RR/46	0,000	-131,98
B10	sp3RF/50	4,916	139,21
B12	sp3RF/36	0,000	-157,61
B12	sp3RR-p/37	4,916	131,36
B93	sp3LR/142	0,000	-148,51
B93	sp3LF/143	4,916	141,01
SB49	sp3RF-p/39	0,000	0,00
SB49	sp3RR/38	0,000	0,00
SB50	sp3RR/133	0,000	0,00
SB50	1a/58	2,621	0,12
SB51	sp3LR/142	0,000	0,00
SB51	sp3LF-p/144	0,000	0,00
SB52	sp3LR/124	0,000	0,00
SB52	1a/17	2,621	0,12
SB53	sp3LR-p/75	0,000	0,00
SB53	sp3LF/74	0,000	0,00
SB54	sp3RR/38	0,000	0,00
SB54	1a/17	2,621	0,12
SB55	sp3LR/76	0,000	0,00
SB55	sp3LF-p/77	0,000	0,00
SB56	sp3RF/64	0,000	0,00
SB56	1a/14	2,621	0,12
SB57	sp3LR-p/6	0,000	0,00
SB57	sp3LF/145	0,000	0,00
SB58	sp3LF/90	0,000	0,00
SB58	1a/14	2,621	0,12
SB59	sp3RF/146	0,000	0,00
SB59	sp3RR-p/83	0,000	0,00
SB60	sp3RF/100	0,000	0,00
SB60	1a/55	2,621	0,12
SB61	sp3RF-p/81	0,000	0,00
SB61	sp3RR/80	0,000	0,00
SB62	sp3LF/27	0,000	0,00
SB62	1a/55	2,621	0,12
SB63	sp3RF/36	0,000	0,00
SB63	sp3RR-p/37	0,000	0,00
SB64	sp3RF/36	0,000	0,00
SB64	1a/58	2,621	0,12
B31	sp3RF-p/99	0,000	-133,32
B31	sp3RR/133	4,916	135,15
B32	sp3LF/74	0,000	-133,35
B32	sp3LR-p/75	4,916	151,16
B33	sp3LF-p/89	0,000	-144,44
B33	sp3LR/32	4,916	146,74
B34	sp3LR/76	0,000	-143,48
B34	sp3LF-p/77	4,916	151,77
C9	sp3R/1	0,000	-1397,89
C9	sp3F-p/2	6,648	974,25



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
C10	sp3R/60	0,000	-1393,61
C10	sp3F-p/24	6,648	1247,43
C11	sp3F/4	0,000	-1509,75
C11	sp3R-p/13	6,648	1134,08
C12	sp3F/25	0,000	-1237,74
C12	sp3R-p/47	6,648	1138,42
B94	sp3RF-p/81	5,028	-162,11
B94	sp3RR/80	9,452	185,19
B95	sp3RF/147	0,000	-158,27
B95	sp3RR-p/148	5,028	148,32
B22	sp3LR-p/75	5,028	-184,76
B22	sp3LF/74	9,452	168,09
B26	sp3LR/32	0,000	-168,21
B26	sp3LF-p/34	5,028	161,83
SB65	sp3LF-p/77	1,676	0,00
SB65	sp3LR/76	1,676	0,00
SB66	sp3RR-p/148	1,676	0,00
SB66	sp3RF/50	1,676	0,00
SB67	sp3RF-p/149	0,000	0,00
SB67	sp3RR/150	0,000	0,00
SB68	sp3LR-p/75	0,000	0,00
SB68	sp3LF/90	0,000	0,00
SB69	sp3RF-p/151	0,000	0,00
SB69	sp3RR/152	0,000	0,00
SB70	sp3LR-p/6	0,000	0,00
SB70	sp3LF/145	0,000	0,00
SB71	sp1aLF-p/153	1,676	0,00
SB71	sp3LR/142	1,676	0,00
SB72	sp3RR-p/154	1,676	0,00
SB72	sp3RF/155	1,676	0,00
SB73	1a/67	0,000	-0,12
SB73	sp3RR/133	2,356	0,00
SB74	1a/44	0,000	-0,12
SB74	sp3LR/76	2,356	0,00
SB75	sp3RR/38	0,000	0,00
SB75	1a/73	2,356	0,12
SB76	sp3RF/100	0,000	0,00
SB76	1a/58	2,356	0,12
SB77	sp3LF/90	0,000	0,00
SB77	1a/17	2,356	0,12
SB78	sp3LR/20	0,000	0,00
SB78	1a/44	2,356	0,12
SB79	1a/73	0,000	-0,12
SB79	sp3LF/27	2,356	0,00
SB80	1a/67	0,000	-0,12
SB80	sp3LR/124	2,356	0,00
SB81	1a/17	0,000	-0,11
SB81	sp3R/60	2,360	0,00
SB82	sp3LF-p/77	1,676	0,00
SB82	sp3LR/76	1,676	0,00
SB83	1a/17	0,000	-0,11
SB83	sp3R/23	2,360	0,00
SB84	sp3R/156	1,676	0,00
SB84	sp3F-p/102	1,676	0,00
SB85	sp3F/25	0,000	0,00
SB85	1a/55	2,360	0,11
SB86	sp3R/156	1,676	0,00
SB86	sp3F-p/102	1,676	0,00
SB87	sp1aLF/157	0,000	0,00
SB87	1a/17	2,360	0,11
SB88	sp1aRR/158	1,676	0,00
SB88	sp3RF-p/151	1,676	0,00
SB89	sp3RF/36	0,000	0,00
SB89	1a/58	2,360	0,11
SB90	sp3RF/159	0,000	0,00
SB90	sp1aRR-p/160	0,000	0,00
SB91	sp3F/4	0,000	0,00



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
SB91	1a/14	2,360	0,11
SB92	sp3R/156	0,000	0,00
SB92	sp3F-p/102	0,000	0,00
SB93	1a/58	0,000	-0,11
SB93	sp3R/3	2,360	0,00
SB94	sp3F/161	1,676	0,00
SB94	sp3R-p/162	1,676	0,00
SB95	1a/58	0,000	-0,11
SB95	sp3RR/80	2,360	0,00
SB96	sp3LF/163	1,676	0,00
SB96	sp3LR-p/164	1,676	0,00
B73	sp3RR/126	0,000	-153,75
B73	sp3RF-p/134	5,028	151,06
B74	sp3RR-p/37	5,028	-162,11
B74	sp3RF/36	9,452	196,30
B75	sp3LF/104	0,000	-161,61
B75	sp3LR-p/165	5,028	166,97
B76	sp3LF-p/77	5,028	-184,56
B76	sp3LR/76	9,452	179,89
C13	sp3R/1	0,000	-1112,97
C13	sp3F-p/2	6,648	750,59
C14	sp3R/60	0,000	-1110,30
C14	sp3F-p/59	6,648	983,67
C15	sp3F/33	0,000	-1201,40
C15	sp3R-p/13	6,648	887,93
C16	sp3F/111	0,000	-978,15
C16	sp3R-p/47	6,648	890,65
B98	sp3LR/76	0,000	-218,56
B98	sp3LF-p/77	8,859	226,42
B99	sp3RF/147	0,000	-168,65
B99	sp3RR/126	8,860	164,62
B100	sp3RF/36	0,000	-239,86
B100	sp3RR-p/37	8,860	198,61
B101	sp3LR/32	0,000	-187,52
B101	sp3LF-p/144	8,859	173,52
B102	sp3F-p/2	2,920	-3,40
B102	sp3R/3	0,000	3,86
B103	sp3F-p/59	2,920	-2,63
B103	sp3R/60	0,000	2,46
B104	sp3R-p/26	2,920	-3,64
B104	sp3F/25	0,000	3,70
B105	sp3R-p/13	2,920	-2,87
B105	sp3F/33	0,000	4,74
SB97	sp1aLR-p/166	0,000	0,00
SB97	1a/44	0,000	0,00
SB98	sp3F/42	0,000	0,00
SB98	sp3R-p/43	0,000	0,00
SB99	sp3F-p/102	0,000	0,00
SB99	sp3R/156	0,000	0,00
SB100	1a/44	0,000	0,00
SB100	sp1aRR-p/160	0,000	0,00
SB101	1a-p/70	0,000	0,00
SB101	sp1aRR/158	0,000	0,00
SB102	sp3R/40	0,000	0,00
SB102	sp3F-p/41	0,000	0,00
SB103	sp3R-p/43	0,000	0,00
SB103	sp3F/42	0,000	0,00
SB104	sp1aLR/167	0,000	0,00
SB104	1a-p/70	0,000	0,00
SB105	sp3RR/80	0,000	0,00
SB105	1a/44	2,231	0,09
SB106	sp3F/25	0,000	0,00
SB106	1a/44	2,231	0,09
SB107	sp3R/23	0,000	0,00
SB107	1a/14	2,231	0,09
SB108	sp3RF/36	0,000	0,00
SB108	1a/14	2,231	0,09



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaft	BG	dx [m]	N [kN]
SB109	sp1aLF/157	0,000	0,00
SB109	1a/73	2,231	0,09
SB110	sp3R/3	0,000	0,00
SB110	1a/73	2,231	0,09
SB111	sp3F/4	0,000	0,00
SB111	1a/58	2,231	0,09
SB112	sp3LR/76	0,000	0,00
SB112	1a/58	2,231	0,09
SB113	sp3R/60	0,000	0,00
SB113	1a/14	2,190	0,08
SB114	sp1aLR/167	0,000	0,00
SB114	1a-p/70	0,000	0,00
SB115	sp3R/23	0,000	0,00
SB115	1a/55	2,190	0,08
SB116	sp3F-p/41	0,000	0,00
SB116	sp3R/40	0,000	0,00
SB117	sp3F/25	0,000	0,00
SB117	1a/73	2,190	0,08
SB118	sp3F/42	0,000	0,00
SB118	sp3R-p/43	0,000	0,00
SB119	sp1aLF/168	0,000	0,00
SB119	1a/58	2,190	0,08
SB120	1a-p/70	0,000	0,00
SB120	1a/73	0,000	0,00
SB121	sp3RF/36	0,000	0,00
SB121	1a/58	2,190	0,08
SB122	1a/44	0,000	0,00
SB122	sp1aRR-p/160	0,000	0,00
SB123	sp3F/4	0,000	0,00
SB123	1a/44	2,190	0,08
SB124	sp3R-p/43	0,000	0,00
SB124	sp3F/42	0,000	0,00
SB125	sp3R/3	0,000	0,00
SB125	1a/44	2,190	0,08
SB126	sp3R/40	0,000	0,00
SB126	sp3F-p/41	0,000	0,00
SB127	1a/44	0,000	0,00
SB127	1a/14	2,190	0,08
SB128	1a-p/45	0,000	0,00
SB128	1a/44	0,000	0,00
B106	sp3RR/46	0,000	-166,53
B106	sp3RF/128	8,859	168,95
B107	sp3LF/74	0,000	-204,54
B107	sp3LR-p/75	8,859	224,78
B108	sp3LF/104	0,000	-182,80
B108	sp3LR/32	8,860	182,86
B109	sp3RR/80	0,000	-226,37
B109	sp3RF-p/81	8,860	196,88
B110	1a/17	0,000	0,00
B110	sp1aLR-p/166	2,920	0,00
B111	1a/14	0,000	0,00
B111	sp3F/42	2,920	0,00
B112	1a/65	0,000	0,00
B112	1a/44	2,920	0,00
B113	1a/58	0,000	0,00
B113	sp3R/40	2,920	0,00
C17	sp3R/1	0,000	-945,38
C17	sp3F-p/2	3,414	621,33
C18	sp3R/60	0,000	-942,43
C18	sp3F-p/59	3,414	804,18
C19	sp3F/4	0,000	-1002,41
C19	sp3R-p/13	3,414	720,68
C20	sp3F/111	0,000	-844,09
C20	sp3R-p/47	3,414	729,79
B114	sp3LF-p/77	0,000	-273,68
B114	sp3LR/76	4,360	258,81
B115	sp3RR/126	0,000	-202,34




Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
B115	sp3RF-p/134	4,360	201,50
B116	sp3LR-p/75	2,180	-271,45
B116	sp3LF/74	4,360	239,81
B117	sp3LR/32	0,000	-224,32
B117	sp3LF-p/34	4,360	214,31
SB129	1a-p/45	0,000	0,00
SB129	1a/44	0,000	0,00
SB130	sp3R/60	0,000	0,00
SB130	1a/17	2,050	0,09
SB131	1a-p/45	0,000	0,00
SB131	1a/44	0,000	0,00
SB132	sp3RR/80	0,000	0,00
SB132	1a/58	2,050	0,09
SB133	sp3F-p/41	0,000	0,00
SB133	sp3R/40	0,000	0,00
SB134	sp3F/25	0,000	0,00
SB134	1a/14	2,049	0,09
SB135	sp3F-p/102	0,000	0,00
SB135	sp3R/156	0,000	0,00
SB136	sp3R/23	0,000	0,00
SB136	1a/17	2,050	0,09
SB137	1a-p/70	0,000	0,00
SB137	1a/44	1,250	0,00
SB138	sp3F/33	0,000	0,00
SB138	1a/55	2,050	0,09
SB139	sp3LR-p/169	0,000	-12,32
SB139	sp3LF/90	1,250	13,58
SB140	sp3LF/90	0,000	-11,07
SB140	sp3LR-p/169	2,050	10,93
SB141	sp3LF-p/16	0,000	-5,02
SB141	sp3LR/20	0,000	10,70
SB142	sp3LR/20	0,000	-8,21
SB142	sp3LF-p/16	2,050	4,57
SB143	sp3R-p/162	0,000	0,00
SB143	sp3F/161	0,000	0,00
SB144	sp3F/4	0,000	0,00
SB144	1a/55	2,050	0,09
B36	sp3RF-p/81	0,000	-240,62
B36	sp3RR/80	4,360	268,49
B37	sp3RR-p/37	0,000	-239,70
B37	sp3RF/36	4,360	285,58
B38	sp3RF/128	0,000	-206,49
B38	sp3RR-p/170	4,360	196,50
B39	sp3LF/31	2,180	-216,23
B39	sp3LR-p/171	4,360	222,03
S355	sp3F/33	0,000	-954,88
S355	sp3R-p/13	2,140	706,55
S356	sp3LF/90	0,000	-540,36
S356	sp3LR-p/169	2,141	363,31
S359	sp3LF/90	0,000	-208,81
S359	sp3LR-p/75	2,220	177,79
S360	sp3LF/90	0,000	-209,20
S360	sp3LR-p/75	2,135	180,24
S361	sp3F/33	0,000	-111,55
S361	sp3LR-p/5	0,970	73,76
S365	sp3R/1	0,000	-882,76
S365	sp3F-p/35	2,140	587,86
S366	sp3LR/124	0,000	-555,09
S366	sp3LF-p/89	2,141	382,12
S367	sp3LR/124	0,000	-561,83
S367	sp3LF-p/89	2,119	395,22
S368	sp3R/1	0,000	-425,42
S368	sp3F-p/2	1,571	244,14
S369	sp3R/1	0,000	-397,38
S369	sp3F-p/2	1,761	263,97
S370	sp3R/60	2,220	-218,54
S370	sp3LF-p/89	0,000	186,20



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S371	sp3R/60	2,135	-219,79
S371	sp3LF-p/89	0,000	188,58
S372	sp3R/1	0,970	-93,89
S372	sp3F-p/35	0,000	72,14
S373	sp3R/1	6,823	-92,25
S373	sp3F-p/35	4,815	73,09
S377	sp3LF-p/77	0,000	-214,20
S377	sp3LR/76	2,030	213,67
S379	1a-p/70	0,000	-201,45
S379	sp3LF/74	2,030	186,95
S381	1a-p/70	2,030	-117,58
S381	sp3RR/80	2,030	267,78
S383	sp3RR-p/37	0,000	-133,57
S383	sp3RF/36	2,030	306,74
S386	sp3RF/36	0,000	-226,72
S386	1a-p/70	1,837	141,96
S395	sp3LF/90	1,731	-236,32
S395	sp3R-p/26	0,000	74,94
S397	sp3F/33	2,227	-12,11
S397	sp3R-p/13	0,000	3,37
S398	sp3LF/90	2,119	-545,14
S398	sp3LR-p/75	0,000	376,11
S400	sp3LF/31	0,000	-44,35
S400	sp4LR-p/120	0,000	42,28
S401	sp3F-p/24	0,000	-66,03
S401	sp3R/23	2,366	68,75
S402	sp3F/4	0,000	-456,52
S402	sp3R-p/63	1,570	267,11
S405	sp3RR/126	4,765	-171,57
S405	sp3RF/147	2,383	172,53
S408	sp3RF/100	0,000	-630,07
S408	sp3RR-p/37	2,119	337,84
S409	sp3F/25	0,000	-409,54
S409	sp3R-p/47	1,571	266,45
S411	sp3RF/100	2,220	-239,09
S411	sp3R-p/13	0,000	162,78
S412	sp3RF/36	2,135	-241,40
S412	sp3R-p/13	0,000	165,17
S413	sp3F/111	0,970	-86,41
S413	sp3R-p/47	0,000	74,00
S414	sp3F/111	6,823	-84,87
S414	sp3R-p/47	4,815	74,89
S418	sp3R/60	0,000	-883,36
S418	sp3F-p/59	2,140	788,74
S419	sp3RR/80	0,000	-583,80
S419	sp3RF-p/99	2,141	321,55
S420	sp3RR/80	0,000	-593,71
S420	sp3RF-p/99	2,119	329,41
S421	sp3R/60	0,000	-423,99
S421	sp3F-p/24	1,571	299,84
S422	sp3R/60	0,000	-395,63
S422	sp3F-p/24	1,760	319,57
S424	sp3RR/80	0,000	-233,70
S424	sp3RF-p/81	2,135	147,65
S425	sp3RR/38	0,000	-93,90
S425	sp3RF-p/39	0,970	70,62
S426	sp3RR/38	0,000	-92,43
S426	sp3F-p/59	2,008	71,49
S430	1a/73	0,000	-5,50
S430	1a-p/70	0,000	7,62
S431	sp3F/111	0,000	-775,62
S431	sp3R-p/47	2,140	706,65
S432	sp3RF/100	0,000	-620,19
S432	sp3RR-p/37	2,141	327,66
S433	sp3RR-p/37	0,000	-170,40
S433	sp3RF/36	4,017	320,58
S435	sp3F/42	0,000	-251,91

	Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	- berekening Mast 73
	Omschrijving	- ontwerpberekening
	Nationale norm	EC - ENV
	Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S435	sp3R-p/43	2,380	242,27
S445	1a-p/70	0,000	-98,97
S445	sp3R/60	0,000	82,35
S447	sp3F/33	0,000	-157,66
S447	sp3R-p/13	0,000	90,43
S448	sp1aLF-p/84	2,827	32,38
S448	3/85	0,000	62,12
S450	sp3LR/76	0,864	-0,55
S450	sp3LF-p/77	0,000	0,69
S451	sp3LF-p/77	0,000	-271,82
S451	sp3LR/76	4,017	209,77
S453	sp3LF/74	0,000	-0,29
S453	sp3LR-p/75	0,000	0,30
S454	1a-p/70	0,000	-279,76
S454	sp3LF/74	4,017	174,11
S456	sp3F-p/172	0,000	-2,84
S456	sp3R/8	2,179	2,92
S457	sp3LF/74	0,000	-163,40
S457	1a-p/70	1,544	245,40
S458	sp3LF/27	2,231	-19,39
S458	sp3LR-p/5	0,000	12,99
S459	sp3LR/20	2,231	-17,85
S459	sp3LF-p/16	0,000	10,24
S460	sp3R/40	2,076	-107,63
S460	sp3F-p/41	0,000	70,14
S461	sp3RR-p/37	0,000	-2,85
S461	sp3RF/36	1,503	6,96
S462	sp3RF-p/81	1,503	-2,62
S462	sp3RR/80	0,000	6,97
S463	sp3LR-p/75	1,503	-2,95
S463	sp3LF/74	0,000	4,68
S464	sp3LF-p/77	0,000	-4,15
S464	sp3R/60	1,503	5,86
S465	sp3LF/90	0,000	-54,95
S465	sp3LR-p/75	0,000	36,22
B129	sp3RF/173	0,000	-50,30
B129	sp3RR-p/174	0,000	47,27
B130	sp3LF/175	0,000	-47,88
B130	sp3LR-p/165	0,000	48,52
B131	sp3LR/142	0,000	-50,39
B131	sp3LF-p/144	0,000	47,10
B132	sp3RR/176	0,000	-47,81
B132	sp3RF-p/177	0,000	49,75
B133	sp3LF-p/178	2,500	0,45
B133	sp3LR/179	2,500	1,29
S467	sp3R/60	0,000	-337,29
S467	sp3F-p/59	0,000	304,77
S468	sp3R/1	0,000	-335,76
S468	sp3F-p/35	0,000	222,47
S469	sp1aF-p/141	0,000	-18,73
S469	sp3R/1	0,000	28,27
S470	sp1aR-p/22	0,000	-22,17
S470	sp3F/4	0,000	31,39
S471	sp3F/33	0,000	-365,39
S471	sp3R-p/13	0,000	270,34
S472	sp3F/111	0,000	-292,59
S472	sp3R-p/47	0,000	270,31
S473	sp3R-p/47	0,000	-21,55
S473	sp3F/25	0,000	25,36
S474	sp3F-p/24	0,000	-24,37
S474	sp3R/23	0,000	27,73
S479	sp3RF-p/134	4,764	-172,45
S479	sp3R/40	2,382	171,83
S480	sp3LF-p/180	4,765	-188,17
S480	sp3LR/181	2,382	197,67
S481	sp3LR/32	4,765	-195,80
S481	sp3LF/104	2,382	189,93



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S482	3-p/54	3,498	-48,43
S482	sp3RR/38	5,224	31,26
S483	3-p/54	3,452	-17,59
S483	3/79	1,726	31,00
S484	sp3LF-p/69	3,452	-15,04
S484	3/12	1,726	67,48
S485	3-p/107	3,498	-17,37
S485	3/12	5,224	31,56
S486	sp3F/33	0,000	-110,05
S486	sp3LR-p/5	2,008	74,61
S487	sp3F/4	0,000	-422,75
S487	sp3R-p/63	1,761	290,69
S488	1a-p/45	0,000	-87,06
S488	1a/44	0,000	381,05
S491	sp3LR-p/5	0,000	-134,56
S491	1a/44	0,000	361,64
S497	sp3LR/20	0,000	-130,25
S497	sp3F-p/35	0,000	69,32
S501	sp3R-p/13	0,000	-48,85
S501	3/12	0,000	177,47
S503	1a-p/45	0,000	-49,64
S503	1a/44	0,000	152,17
S508	sp3LF-p/125	0,000	1,15
S508	3/87	0,800	75,38
S511	sp3LF-p/69	0,000	1,15
S511	3/85	0,000	76,52
S526	sp3RF/182	0,000	-17,87
S526	sp3LF-p/178	0,000	16,68
S527	sp3RR/183	0,000	-17,10
S527	sp3RF-p/184	0,000	17,58
S528	sp3RF/182	0,000	-17,82
S528	sp3RR-p/185	0,000	16,81
S529	sp3LF/143	0,000	-16,89
S529	sp3RF-p/184	0,000	17,61
S533	sp3RF/155	0,000	-0,27
S533	sp3RR-p/154	1,676	-0,19
S547	sp3RR/80	1,837	-198,95
S547	sp3F-p/59	0,000	136,94
S548	sp3LF-p/69	0,799	1,61
S548	3/85	0,000	75,80
S551	sp3LF-p/125	0,533	1,61
S551	3/87	0,000	74,75
S588	sp3F/186	0,000	0,00
S588	sp3LR/76	3,353	0,00
S589	sp3LF-p/77	3,353	0,00
S589	sp3R/3	0,000	0,00
S590	1a/44	0,000	0,00
S590	sp3F/25	3,353	0,00
S591	sp3RR-p/170	3,353	0,00
S591	1a/55	0,000	0,00
S592	sp3R/101	0,000	0,00
S592	sp3RF/36	3,353	0,00
S593	sp3RR/38	3,353	0,00
S593	1a/58	0,000	0,00
S594	1a/73	0,000	0,00
S594	sp3LR/142	3,353	0,00
S595	sp3LF/31	3,353	0,00
S595	1a/17	0,000	0,00
C29	sp3R/1	0,000	-1569,93
C29	sp1aF-p/141	10,951	1093,61
B154	sp3RR/38	0,000	-186,43
B154	sp3RF-p/39	12,292	221,94
B159	sp3RF/128	0,000	-253,53
B159	sp3RR-p/140	12,292	231,80
SB241	sp3R-p/187	0,000	0,00
SB241	sp3RF/159	1,267	0,00
SB249	sp3RR/188	1,267	0,00



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
SB249	sp3F/9	0,000	0,00
SB250	sp3RR/188	2,533	0,00
SB250	sp3F/9	0,000	0,00
SB252	sp3R-p/187	0,000	0,00
SB252	sp3RF/159	2,533	0,00
SB259	1a/14	0,000	-0,13
SB259	sp3RR/188	2,002	0,00
SB260	1a/14	0,000	-0,17
SB260	sp3RR/188	2,809	0,00
SB261	1a/14	0,000	-0,17
SB261	sp3RF/36	2,809	0,00
SB272	1a/14	0,000	-0,13
SB272	sp3LR/20	2,002	0,00
B84	sp1bLF/189	0,000	0,00
B84	sp3RF/100	0,896	0,00
B85	sp4LF/190	1,791	0,00
B85	sp3RF/191	1,791	0,00
B86	sp3RR/133	0,000	-8,71
B86	sp3RF-p/99	0,000	6,39
B87	sp3RF/100	0,000	-8,60
B87	sp3RR-p/140	0,000	6,79
B88	sp3LF/90	0,000	-8,41
B88	sp3LR-p/169	0,000	7,91
B160	sp3LR/124	0,000	-9,23
B160	sp3LF-p/89	0,000	7,45
B177	1a/17	0,000	-0,09
B177	sp3F/42	2,191	0,00
B178	1a/55	0,000	-0,09
B178	sp3LF/53	2,191	0,00
B179	1a/17	0,000	-0,12
B179	sp3F/4	2,684	0,00
B180	1a/55	0,000	-0,12
B180	sp3R/8	2,684	0,00
B181	sp3R/1	0,000	-213,71
B181	sp3F-p/24	3,800	188,94
B182	sp3R/60	0,000	-217,40
B182	sp3F-p/59	0,000	191,78
B183	sp3F/4	3,800	-231,74
B183	sp3R-p/47	0,000	171,09
B184	sp3F/33	0,000	-234,44
B184	sp3R-p/13	0,000	174,77
B185	sp3LF/90	0,000	-1,07
B185	sp3LR-p/75	0,000	-0,67
B186	1a/44	3,800	-0,96
B186	sp3RR-p/192	0,000	-0,62
B187	sp3LF/90	0,000	-1,71
B187	sp3LR-p/75	0,000	-1,15
SB273	sp3RR/188	0,633	0,00
SB273	sp3F/9	0,000	0,00
SB274	sp3R-p/187	0,000	0,00
SB274	sp3RF/159	0,633	0,00
B188	sp3RR-p/37	0,896	0,00
B188	sp3RF/100	0,000	0,00
B189	1a/73	0,000	-0,09
B189	sp3RR-p/83	2,049	0,00
B190	1a/67	0,000	-0,09
B190	sp3LF/74	2,049	0,00
SB275	1a/14	0,000	-0,13
SB275	sp3LR/20	1,808	0,00
SB276	1a/14	0,000	-0,13
SB276	sp3RR/52	1,808	0,00
SB277	sp3RR/188	1,900	0,00
SB277	sp1aF/193	0,000	0,00
SB278	sp3R-p/194	0,000	0,00
SB278	sp3RF/159	1,900	0,00
B191	sp3RR-p/37	2,687	0,00
B191	sp3R/8	0,000	0,00



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaft	BG	dx [m]	N [kN]
SB279	1a/14	0,000	-0,13
SB279	sp3LR/20	2,355	0,00
SB280	1a/14	0,000	-0,13
SB280	sp3RR/188	2,355	0,00
B192	1a/55	0,000	-0,09
B192	sp3R/8	2,409	0,00
B193	1a/17	0,000	-0,09
B193	sp3F/4	2,409	0,00
B194	sp3RR-p/37	4,478	0,00
B194	sp4R/195	0,000	0,00
SB281	sp3RR/188	3,167	0,00
SB281	sp3F/9	0,000	0,00
SB282	sp3R-p/187	0,000	0,00
SB282	sp3RF/159	3,167	0,00
B195	1a/17	0,000	-0,12
B195	sp3F/4	3,002	0,00
B196	1a/55	0,000	-0,12
B196	sp3R/8	3,002	0,00
SB283	1a/14	0,000	-0,17
SB283	sp3RF/36	3,322	0,00
SB284	1a/14	0,000	-0,17
SB284	sp3RR/188	3,322	0,00
C30	sp3R/60	0,000	-1565,27
C30	sp3F-p/24	10,951	1393,46
B197	sp3LR/20	0,000	-222,72
B197	sp3LF-p/16	12,292	159,81
B198	sp3LF/31	0,000	-258,65
B198	sp3LR-p/171	12,292	256,20
SB285	sp3LR/181	0,633	0,00
SB285	sp3F/186	0,000	0,00
SB286	sp3RF-p/39	0,633	0,00
SB286	sp3F/186	0,000	0,00
B199	sp4RF/196	0,000	0,00
B199	sp3LF/175	1,791	0,00
B200	1a/58	0,000	-0,12
B200	sp3F/25	2,684	0,00
B201	1a/14	0,000	-0,12
B201	sp3LR/197	2,684	0,00
B202	sp1aF/198	0,000	0,00
B202	sp3LF/175	2,239	0,00
SB287	sp3RF-p/151	2,923	0,00
SB287	sp3RR/152	2,923	0,00
B203	1a/58	0,000	-0,12
B203	sp3F/25	3,002	0,00
SB288	1a/55	0,000	-0,17
SB288	sp3RR/38	3,322	0,00
B204	1a/14	0,000	-0,12
B204	sp3LR/197	3,002	0,00
SB289	sp3LR/181	2,533	0,00
SB289	sp3F/186	0,000	0,00
SB290	sp3RF-p/39	2,533	0,00
SB290	sp3RR/152	2,280	0,00
SB291	1a/55	0,000	-0,13
SB291	sp3LR/181	2,002	0,00
SB292	1a/55	0,000	-0,17
SB292	sp3RR/38	2,809	0,00
SB293	1a/55	0,000	-0,13
SB293	sp3RR/38	2,002	0,00
B205	1a/58	0,000	-0,09
B205	sp3F/42	2,191	0,00
B206	1a/14	0,000	-0,09
B206	1a/44	2,191	0,00
SB294	sp3LR/181	1,900	0,00
SB294	sp3F/82	0,000	0,00
SB295	sp3R-p/51	0,000	0,00
SB295	sp3RR/38	1,900	0,00
B207	sp1aLR/199	0,000	0,00



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
B207	sp3LF/175	1,344	0,00
SB296	1a/55	0,000	-0,13
SB296	sp3RR/38	2,355	0,00
SB297	1a/55	0,000	-0,13
SB297	sp3LR/181	2,355	0,00
B208	1a/14	0,000	-0,09
B208	sp3LR/197	2,409	0,00
B209	1a/58	0,000	-0,09
B209	sp3F/25	2,409	0,00
SB298	sp3RF-p/151	1,013	0,00
SB298	sp3F/186	0,000	0,00
SB299	sp3LR/181	1,267	0,00
SB299	sp3F/186	0,000	0,00
B210	sp1aLR/199	0,000	0,00
B210	sp3LF/90	0,896	0,00
B211	sp3LR-p/75	0,896	0,00
B211	sp3LF/90	0,000	0,00
B212	1a/14	0,000	-0,09
B212	sp3LF/27	2,049	0,00
B213	1a/67	0,000	-0,09
B213	sp3F/33	2,049	0,00
SB300	1a/55	0,000	-0,13
SB300	sp3RR/38	1,808	0,00
SB301	1a/55	0,000	-0,13
SB301	sp3LR/200	1,808	0,00
SB302	sp3LR/181	3,167	0,00
SB302	sp3F/186	0,000	0,00
SB303	1a/55	0,000	-0,17
SB303	sp3LR/181	2,809	0,00
SB304	1a/55	0,000	-0,17
SB304	sp3LR/181	3,322	0,00
C31	sp3F/4	0,000	-1698,53
C31	sp3R-p/13	10,951	1260,75
B214	sp3RF/64	0,000	-179,49
B214	sp3RR-p/83	12,292	201,54
B215	sp3RR/188	0,000	-245,09
B215	sp3RF-p/201	12,292	236,67
SB305	sp3RF/128	0,633	0,00
SB305	sp3R/8	0,000	0,00
SB306	sp3F-p/11	0,000	0,00
SB306	sp3LF/163	0,633	0,00
B216	sp3RF-p/202	3,583	0,00
B216	sp3LF/203	0,000	0,00
B217	1a/14	0,000	-0,12
B217	sp3R/204	2,684	0,00
B218	1a/58	0,000	-0,12
B218	sp3RF/64	2,684	0,00
B219	sp3RF-p/202	4,478	0,00
B219	sp3F/25	0,000	0,00
SB307	sp3F-p/11	0,000	0,00
SB307	sp3LF/163	3,167	0,00
B220	1a/14	0,000	-0,12
B220	sp3R/204	3,002	0,00
SB308	1a/17	0,000	-0,17
SB308	sp3LF/27	3,322	0,00
B221	1a/58	0,000	-0,12
B221	sp3RF/64	3,002	0,00
SB309	sp3RF/128	2,533	0,00
SB309	sp3R/8	0,000	0,00
SB310	sp3F-p/11	0,000	0,00
SB310	sp3LF/163	2,533	0,00
SB311	1a/17	0,000	-0,13
SB311	sp3RF/128	2,002	0,00
SB312	1a/17	0,000	-0,17
SB312	sp3LF/27	2,809	0,00
SB313	1a/17	0,000	-0,13
SB313	sp3LF/27	2,002	0,00



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
B222	1a/14	0,000	-0,09
B222	sp3R/156	2,191	0,00
B223	1a/73	0,000	-0,09
B223	sp3R/60	2,191	0,00
SB314	sp3RF/128	1,900	0,00
SB314	sp1aR/205	0,000	0,00
SB315	sp3F-p/172	0,000	0,00
SB315	sp3LF/163	1,900	0,00
B224	sp3RF-p/202	2,687	0,00
B224	sp4RR/206	0,000	0,00
SB316	1a/17	0,000	-0,13
SB316	sp3LF/27	2,355	0,00
SB317	1a/17	0,000	-0,13
SB317	sp3RF/128	2,355	0,00
B225	1a/58	0,000	-0,09
B225	sp3RF/64	2,409	0,00
B226	1a/14	0,000	-0,09
B226	sp3R/204	2,409	0,00
SB318	sp3F-p/11	0,000	0,00
SB318	sp3LF/163	1,267	0,00
SB319	sp3RF/128	1,267	0,00
SB319	sp3R/8	0,000	0,00
B227	sp3RF-p/202	1,791	0,00
B227	sp1aLF/207	0,000	0,00
B228	sp3RF-p/202	0,896	0,00
B228	sp3RR/52	0,000	0,00
B229	1a/73	0,000	-0,09
B229	sp3RR/152	2,049	0,00
B230	1a/65	0,000	-0,09
B230	sp3LR/179	2,049	0,00
SB320	1a/17	0,000	-0,13
SB320	sp3LF/27	1,808	0,00
SB321	1a/17	0,000	-0,13
SB321	sp3RF/100	1,808	0,00
SB322	sp3RF/128	3,167	0,00
SB322	sp3R/8	0,000	0,00
SB323	1a/17	0,000	-0,17
SB323	sp3RF/128	2,809	0,00
SB324	1a/17	0,000	-0,17
SB324	sp3RF/128	3,322	0,00
C32	sp3F/25	0,000	-1387,43
C32	sp3R-p/47	10,951	1266,14
B231	sp3LF/27	0,000	-232,20
B231	sp3LR-p/5	12,292	180,75
B232	sp3LR/181	0,000	-266,25
B232	sp3LF-p/180	12,292	250,59
SB325	sp3LF/31	0,633	0,00
SB325	sp3R/204	0,000	0,00
SB326	sp3F-p/29	0,000	0,00
SB326	sp3LR/76	0,633	0,00
B233	sp3LF-p/19	3,583	0,00
B233	sp1aLF/207	0,000	0,00
B234	1a/55	0,000	-0,12
B234	sp3R/8	2,684	0,00
B235	sp3LR/179	0,000	0,00
B235	sp3LR/208	2,239	0,00
SB327	sp3LF-p/19	2,680	0,00
SB327	sp3LR/179	2,923	0,00
SB328	sp3LF/31	2,533	0,00
SB328	sp3R/204	0,000	0,00
SB329	sp3F-p/29	0,000	0,00
SB329	sp3LR/76	2,533	0,00
SB330	1a/58	0,000	-0,13
SB330	sp3LF/31	2,002	0,00
SB331	1a/58	0,000	-0,17
SB331	sp3RF/64	2,809	0,00
SB332	1a/58	0,000	-0,13



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
SB332	sp3RF/64	2,002	0,00
B236	1a/55	0,000	-0,09
B236	sp3R/156	2,191	0,00
B237	1a/17	0,000	-0,09
B237	1a/44	2,191	0,00
SB333	sp3LF/31	1,900	0,00
SB333	sp3R/204	0,000	0,00
SB334	sp3F-p/61	0,000	0,00
SB334	sp3LR/76	1,900	0,00
B238	sp3LF-p/19	2,687	0,00
B238	sp4F/209	0,000	0,00
SB335	1a/58	0,000	-0,13
SB335	sp3RF/64	2,355	0,00
SB336	1a/58	0,000	-0,13
SB336	sp3LF/31	2,355	0,00
B239	1a/17	0,000	-0,09
B239	sp3LF/27	2,409	0,00
B240	1a/55	0,000	-0,09
B240	sp3R/101	2,409	0,00
SB337	sp3F-p/29	0,000	0,00
SB337	sp3LR/76	1,267	0,00
SB338	sp3LF/31	1,267	0,00
SB338	sp3R/204	0,000	0,00
B241	sp4LF/210	0,000	0,00
B241	sp3LR/200	0,896	0,00
B242	sp3LF-p/19	0,896	0,00
B242	sp3LR/200	0,000	0,00
B243	1a/17	0,000	-0,09
B243	sp3LF-p/211	2,049	0,00
B244	1a/65	0,000	-0,09
B244	sp3RR/52	2,049	0,00
SB339	1a/58	0,000	-0,13
SB339	sp3RF/64	1,808	0,00
SB340	1a/58	0,000	-0,13
SB340	sp3LF/90	1,808	0,00
SB341	sp3LF/31	3,167	0,00
SB341	sp3R/204	0,000	0,00
SB342	1a/58	0,000	-0,17
SB342	sp3LF/31	2,809	0,00
B245	1a/17	0,000	-0,12
B245	sp3LF/27	2,684	0,00
SB343	1a/58	0,000	-0,17
SB343	sp3RF/64	3,322	0,00
B246	1a/17	0,000	-0,12
B246	sp3LF/27	3,002	0,00
SB344	1a/58	0,000	-0,17
SB344	sp3LF/31	3,322	0,00
B247	1a/55	0,000	-0,12
B247	sp3R/8	3,002	0,00
S596	sp3RF-p/81	0,000	0,05
S596	sp3RR/80	2,634	0,08
S597	sp3LR/197	0,000	-0,11
S597	sp3LF-p/212	6,466	-0,07
S598	sp3LR-p/6	0,000	-107,54
S598	sp3LR/142	1,753	149,60
S599	sp3R/60	0,000	-57,23
S599	sp3LF-p/89	0,000	36,92
S600	sp3F/25	0,000	-55,97
S600	sp3LR-p/75	0,000	36,64
S601	sp3RF-p/81	1,463	-0,32
S601	sp3RF/36	1,463	0,71
S602	sp3RR/80	0,000	-58,25
S602	sp3RF-p/99	0,000	32,67
S603	sp3F/4	0,000	-56,46
S603	sp3R-p/13	0,000	35,69
S604	sp3RR/80	0,000	-57,84
S604	sp3F-p/2	0,000	31,57



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

Staaf	BG	dx [m]	N [kN]
S605	sp3RF/100	2,201	-56,97
S605	sp3R-p/13	0,000	36,51
S606	sp3F/25	0,000	-375,55
S606	sp3R-p/47	1,760	290,19
S607	sp3RR/80	2,220	-231,55
S607	sp3RF-p/99	0,000	145,93
S608	1a-p/70	0,000	-98,81
S608	1a/73	0,000	59,05
S609	sp3R/60	0,000	-126,09
S609	sp3F-p/59	0,000	111,82
S610	sp3F/111	0,000	-104,70
S610	sp3RR-p/83	0,000	95,63
S612	sp3R/1	1,840	-247,26
S612	sp3F-p/35	1,840	95,68
S615	sp3R/60	0,000	-245,60
S615	sp3F-p/59	1,720	168,41
S616	1a/67	0,000	-3,22
S616	1a-p/68	0,000	2,13
S617	sp4F-p/213	0,000	-1,02
S617	sp3R/23	0,000	102,87
S618	1a-p/70	0,000	-243,73
S618	sp3RR/38	0,000	272,61
S619	sp4R-p/214	0,000	-9,82
S619	sp3F/4	0,000	90,99
S620	1a-p/70	0,000	-253,93
S620	sp3RF/64	0,000	225,28
S621	1a/65	1,614	-2,27
S621	1a-p/66	1,614	1,52
S624	sp3F/111	1,840	-229,10
S624	1a-p/70	0,000	143,61
S625	sp3F/33	0,000	-284,81
S625	sp3R-p/13	1,720	129,72
S626	sp3R-p/13	0,000	-62,24
S626	1a/44	0,000	118,08
S628	1a-p/70	0,000	-90,11
S628	sp3R/40	1,967	94,33
S629	1a-p/45	2,498	-41,74
S629	1a/44	2,498	113,99
S631	1a/67	0,960	-1,75
S631	1a-p/66	0,960	1,47
S632	1a/73	0,000	-47,65
S632	1a-p/70	0,000	36,58
S633	1a/44	0,000	-70,72
S633	sp3R-p/13	0,000	15,87
S634	1a-p/70	0,000	-110,75
S634	sp3R/60	1,731	95,78
S635	sp3R/60	0,470	-58,97
S635	1a-p/70	0,000	36,06
S636	3/12	0,940	-81,13
S636	sp3LF-p/69	0,000	4,04
S637	1a-p/70	2,225	-117,02
S637	sp3LF/53	0,000	95,59
S638	1a/65	1,920	-2,22
S638	1a-p/68	0,000	1,91
S639	1a/65	1,920	-1,88
S639	1a-p/68	0,000	1,62
S640	1a-p/70	2,498	-100,61
S640	sp3F/42	0,000	100,19
S641	1a-p/45	0,000	-39,25
S641	1a/44	0,000	123,53
S642	sp3R-p/13	0,000	-64,04
S642	1a/44	0,000	116,79



Project	- 150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	- berekening Mast 73
Omschrijving	- ontwerpberekening
Nationale norm	EC - ENV
Auteur	- SMA

11.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : All UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn4/N290	sp1aR/205	-286,39	227,28	1343,11	0,00	0,00	0,00
Sn2/N298	sp3F/4	302,43	-242,69	1459,70	0,00	0,00	0,00
Sn2/N298	sp1aF/215	297,48	-247,51	1431,70	0,00	0,00	0,00
Sn1/N248	1a/14	209,13	229,46	1094,45	0,00	0,00	0,00
Sn4/N290	sp3F-p/24	230,09	-175,01	-1123,83	0,00	0,00	0,00
Sn1/N248	1a/216	63,50	72,70	350,60	0,00	0,00	0,00

11.3. Resultante op Fundering

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

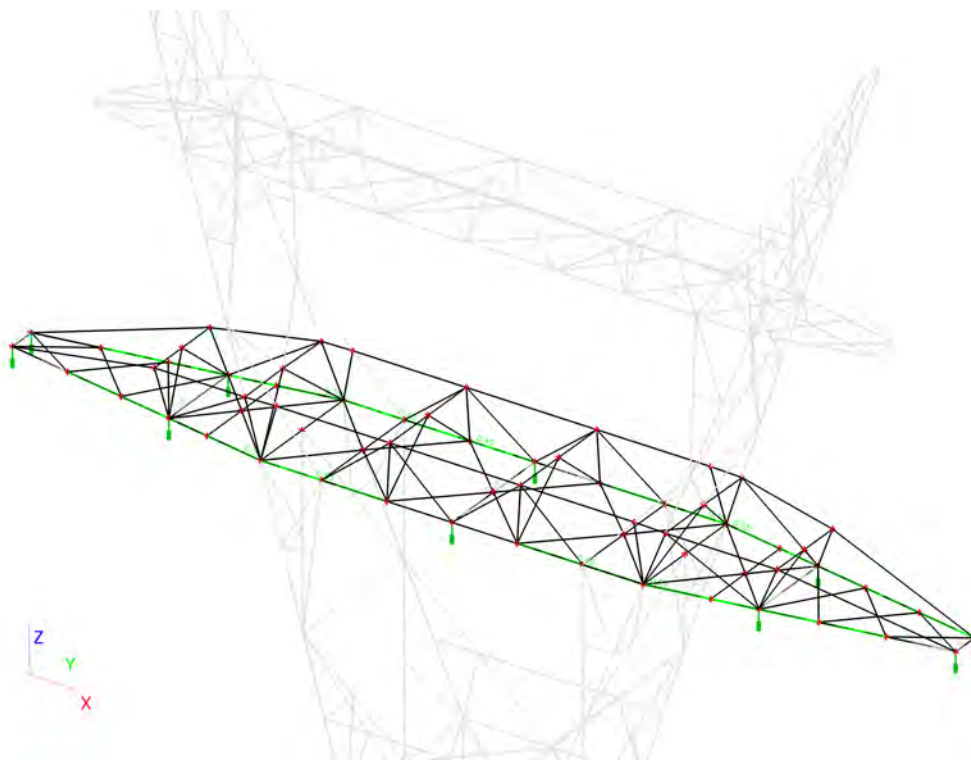
Selectie : Alle

Klasse : All UGT

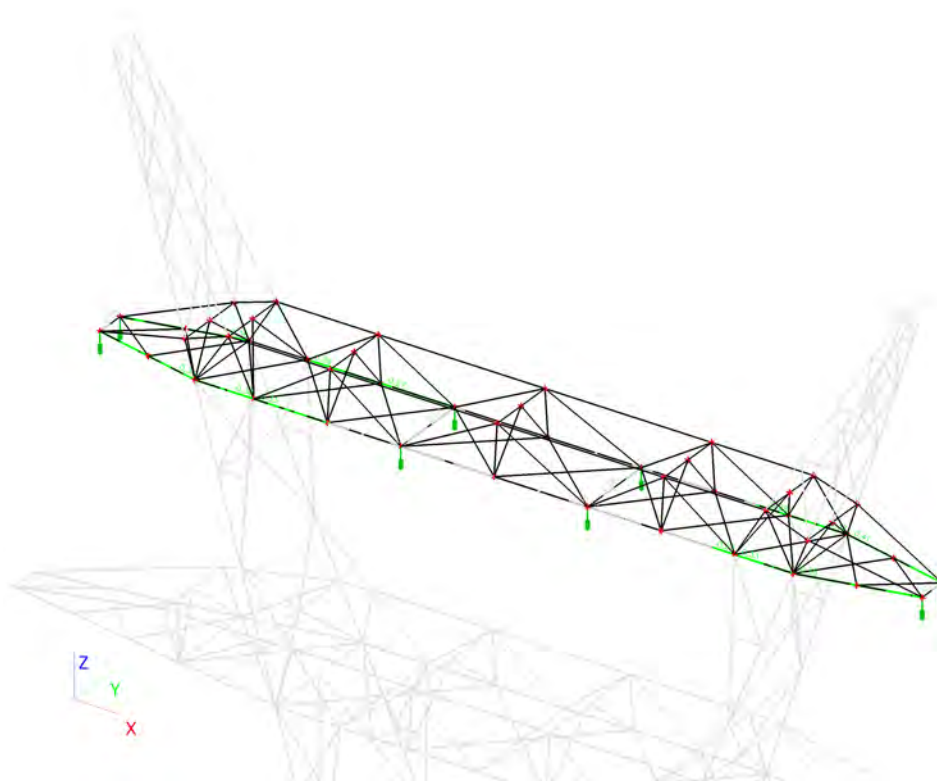
BG	Steunpunt	Extreem	horiz. component [kN]	resultante [kN]	Hoek [deg]	helling(afschot) [-]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
sp1aF/217	Sn3/N306	Rz	57,68	1219,38	1,63	21,12	39,61	41,93	1218,01
sp1aR/218	Sn1/N248	Rx	365,14	1391,19	173,85	3,68	284,37	229,05	1342,42
sp1aF/219	Sn2/N298	Ry	250,35	322,84	126,36	-0,81	-37,60	-247,51	-203,83
sp3F/4	Sn2/N298	Rx	302,65	1490,74	-132,80	4,82	302,43	11,64	1459,70
sp1aR-p/220	Sn3/N306	Rz	148,46	1035,33	-179,72	-6,90	-104,46	-105,49	-1024,63
sp1aR/218	Sn1/N248	Rx	365,14	1391,19	173,85	3,68	284,37	229,05	1342,42
sp1aR-p/220	Sn3/N306	Rz	148,46	1035,33	-179,72	-6,90	-104,46	-105,49	-1024,63
sp1aF/217	Sn3/N306	Rz	57,68	1219,38	1,63	21,12	39,61	41,93	1218,01
sp1aR/205	Sn4/N290	Rx	289,09	346,86	-127,16	-0,66	-286,39	-39,45	-191,68
sp3F/4	Sn2/N298	Rx	302,65	1490,74	-132,80	4,82	302,43	11,64	1459,70
sp1aF/219	Sn2/N298	Ry	250,35	322,84	126,36	-0,81	-37,60	-247,51	-203,83
1a/14	Sn1/N248	Ry	310,46	1137,63	-177,35	3,53	209,13	229,46	1094,45
sp3F-p/221	Sn4/N290	Rz	190,61	1139,88	-68,34	-5,90	-75,52	-175,01	-1123,83
sp3F/4	Sn2/N298	Rx	302,65	1490,74	-132,80	4,82	302,43	11,64	1459,70

11.4. Controle UNP en HEB profilen

11.4.1. Staalcontrole; Algehele toetsing Vak 9+13+14+ CrossArm1+2



11.4.2. Staalcontrole; Algehele toetsing Vak 15 t/m 21 + CrossArm3+4



Bijlage C Controle staven mastlichaam

Check section:

Vak 1 Randen L200x200x26

M01

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1698,53 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1393,46 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H200/200/26 (*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1825 mm	No. bolts / end / flange	=	5 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1825 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \rfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	16 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	2

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,67 < 1$

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 47 < 120$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,84 < 1$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$

$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$

$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,79 < 1$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,54 < 1$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,84 = 84\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 1 Diagonalen L130x13x12

M02

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-266,25 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	256,2 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H130/130/12 (*)

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t _f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y _s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A _{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2048 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	2048 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	50 mm
a*L _{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (┘=1, ┘=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,57 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 81 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,55 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,98 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,48 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): **U.C_{max} = 0,98 = 98%**

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: *Vak 1 Horizontale En verticale Knikverkorters L50x50x5* **M03**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-2,13 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	2,13 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H50/50/5* (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2409 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2409 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1791 mm	Edge distance bolt	e2	25 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,05 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,94 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 251 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,15 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 0,19 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,07 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,08 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is (*) : $U.C_{max} = 0,94 = 94\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: *Vak 1 Horizontale en Verticale Knikverkorters L60x60x6* **M04**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-13,96 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	13,95 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H60/60/6* (*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2533 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2533 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2533 mm	Edge distance bolt	e2	25 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,25 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,76 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 219 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,54 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,69 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,46 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,41 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is (*) : $U.C_{max} = 0,76 = 76\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 1 Horizontale en Verticale Knikverkorters L55x55x6 M05

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-3,02 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	3,02 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H55/55/6 (*)

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4478 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	4478 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2240 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,05 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,81 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 425 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,45 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 0,49 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,10 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,09 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 1 Horizontale en Verticale Knikverkorters L65x65x7** **M06**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-23,73 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	23,73 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H65/65/7** ^(*)

h	=	65 mm	I_y	=	334319 mm ⁴
b	=	65 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	7185 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	18103 mm ³
y_s	=	18,5 mm	i_y	=	19,6 mm
A_{bruto}	=	870 mm ²	i_v	=	12,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3322 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3322 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3322 mm	Edge distance bolt	e2 =	30 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,28 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,74 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 266 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,05 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,24 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,79 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,53 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,24 = 124\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 2 Randen L200x200x26

M07

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1622,36 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1346,79 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H200/200/26^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1690 mm	No. bolts / end / flange	=	5 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1690 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	2

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,65 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 44 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,79 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,75 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,56 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,79 = 79\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-13-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 2 Horizontale Knikverkorters L55x55x6

M08

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-20,89 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	20,89 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H55/55/6 ^(*)

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1900 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1900 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1900 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,38 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,69 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 180 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,63 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,85 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,69 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,62 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,85 = 85\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 2 Schuine Knikverkorters L55x55x6 M09

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-28,83 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	28,83 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H55/55/6 ^(*)

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2620 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2620 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,52 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 249 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,55 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 1,82 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,96 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,86 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,82 = 182\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 2 Verticale verbanden L150x100x10 M10

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-157,61 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	151,77 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H150/100/10 ^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	5516683 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	43563 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	236120 mm ³
y_s	=	23,4 mm	i_y	=	47,8 mm
A_{bruto}	=	2418 mm ²	i_v	=	21,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4916 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2458 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	50 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,42 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 114 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,58 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,78 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,46 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,78 = 78\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 3 Randen L200x200x26

M11

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1509,75 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1247,43 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H200/200/26^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1786 mm	No. bolts / end / flange	=	5 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1786 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	2

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = \mathbf{0,60} < \mathbf{1}$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = \mathbf{46} < \mathbf{120}$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \mathbf{0,74} < \mathbf{1}$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = \mathbf{0,70} < \mathbf{1}$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = \mathbf{0,52} < \mathbf{1}$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = \mathbf{0,74} = \mathbf{74\%}$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 3 Horizontale Knikverkorters L55x55x6

M12

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-8,74 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	8,74 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H55/55/6 ^(*)

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1676 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1676 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1676 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,16 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,61 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 159 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,21 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,31 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,29 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,26 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,61 = 61\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 3 Verticale Knikverkorters L55x55x6

M13

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-12,28	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	12,28	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H55/55/6 ^(*)

h	=	55	mm	I_y	=	172872	mm ⁴
b	=	55	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391	mm ³
t_f	=	6	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060	mm ³
y_s	=	15,6	mm	i_y	=	16,6	mm
A_{bruto}	=	631	mm ²	i_v	=	10,5	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2356	mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2356	mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	30
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2 =	25
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = 0,22 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 223 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = 0,54 < 1

$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk})$ = 0,68 < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = n.v.t. < 1

$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk})$ = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd}$ = 0,41 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd}$ = 0,37 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,68 = 68\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 3 Verticale verbanden L150x100x12

M14

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-184,76 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	196,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H150/100/12^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	6496055 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	51628 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	268690 mm ³
y_s	=	24,2 mm	i_y	=	47,5 mm
A_{bruto}	=	2874 mm ²	i_v	=	21,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5028 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	2514 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	50 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,46 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 117 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,59 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,72 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,44 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,72 = 72\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 4 Randen L200x200x20

M15

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1201,4 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	983,67 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H200/200/20^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1784 mm	No. bolts / end / flange	=	5 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1784 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	2

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,47 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 46 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,59 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,56 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,42 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,59 = 59\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 4 Horizontale Knikverkorters L50x50x5

M16

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-16,33 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	16,33 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H50/50/5 ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1460 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1460 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1460 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,35 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,76 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 152 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,48 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,70 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,58 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,76 = 76\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 4 Horizontale staven L60x60x6

M16a

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-16,33 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	16,33 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H60/60/6 ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2920 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2920 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2920 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,30 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,88 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 253 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,83 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,99 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,58 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,99 = 99\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 4 Verticale Knikverkorters L50x50x5

M17

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-24,96 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	24,96 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H50/50/5 ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2080 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2080 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = **0,54** < 1

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = **n.v.t.** < 1

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = **217** < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = **n.v.t.** < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = **1,36** > 1 !!

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = **1,69** > 1 !!

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = **n.v.t.** < 1

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = **n.v.t.** < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = **0,83** < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = **0,89** < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,69 = 169\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 4 Verticale verbanden L150x100x14

M18

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-239,86 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	226,42 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H150/100/14 ^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	7434686 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	59460 mm ³
t_f	=	14 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	297816 mm ³
y_s	=	25,0 mm	i_y	=	47,3 mm
A_{bruto}	=	3322 mm ²	i_v	=	21,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4755 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	2377 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	50 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,46 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 111 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,63 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,88 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,43 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,88 = 88\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 5 Randen L200x200x20 M19

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1002,41 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	804,18 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H200/200/20 (*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1707 mm	No. bolts / end / flange	=	6 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1707 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	110 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	16 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,39 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 44 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,49 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,78 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,45 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is⁽²⁾: $U.C_{max} = 0,78 = 78\%$

⁽¹⁾ Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

⁽²⁾ The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 5 Horizontale Knikverkorters L50x50x5

M20

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-16,33 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	16,33 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1250 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1250 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1250 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,35 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,65 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 130 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,37 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,59 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,58 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,65 = 65\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 5 Verticale Knikverkorters L50x50x5 M21

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-26,78 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	26,78 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2050 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2050 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,58 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 213 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,43 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 1,77 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,89 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,96 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,77 = 177\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 5 Verticale verbanden L150x100x12

M21a

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-273,68 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	285,58 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H150/100/12 ^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	6496055 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	51628 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	268690 mm ³
y_s	=	24,2 mm	i_y	=	47,5 mm
A_{bruto}	=	2874 mm ²	i_v	=	21,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4360 mm	No. bolts / end / flange	=	5
$L_{v;cr}$	=	2180 mm	Type of bolts M / "	=	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	50 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,67 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 102 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,74 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,84 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,43 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,84 = 84\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 6 Randen L200x200x16 M22

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-956,03 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	788,74 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H200/200/16 ^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2140 mm	No. bolts / end / flange	=	6 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	2140 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	110 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	16 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,38 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 55 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,49 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,74 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,44 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,74 = 74\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 6 Verticale verbanden L150x100x12

M23

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-195,8 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	197,69 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :

H150/100/12 ^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	6496055 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	51628 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	268690 mm ³
y_s	=	24,2 mm	i_y	=	47,5 mm
A_{bruto}	=	2874 mm ²	i_v	=	21,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4765 mm	No. bolts / end / flange	=	5
$L_{v;cr}$	=	2382 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,46 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 111 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,59 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,58 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,30 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,59 = 59\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 6 Horizontale Knikverkorters L50x50x5

M24

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-9,15 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	11,07 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1250 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1250 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1250 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,24 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,65 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 130 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,21 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,33 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,37 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,40 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is⁽²⁾: $U.C_{max} = 0,65 = 65\%$

⁽¹⁾ Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

⁽²⁾ The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 6 Horizontale staaf L130x130x12

M25

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-118,84 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	80,08 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H130/130/12 ^(*)

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3950 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	3950 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	130 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3950 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,12 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 157 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,50 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,88 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,91 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,91 = 91\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 6 Verticale Knikverkorters L90x90x9

M26

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-109,64 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	70,14 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H90/90/9 (*)

h	=	90 mm	I_y	=	1158332 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	17927 mm ³
t_f	=	9 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	45626 mm ³
y_s	=	25,4 mm	i_y	=	27,3 mm
A_{bruto}	=	1552 mm ²	i_v	=	17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2076 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2076 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,36 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 119 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,66 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,81 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,39 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 6 Verticale Knikverkorters L50x50x5

M27

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-13,53 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	9,65 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :

H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2571 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2571 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,19 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 268 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,76 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,10 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,09 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,76 = 76\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 6 Verticale verbanden L180x180x16

M28

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-351,28 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	329,02 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H180/180/16^(*)

h	=	180 mm	I_y	=	16824296 mm ⁴
b	=	180 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	129653 mm ³
t_f	=	16 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	334903 mm ³
y_s	=	50,2 mm	i_y	=	55,1 mm
A_{bruto}	=	5539 mm ²	i_v	=	35,0 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5642 mm	No. bolts / end / flange	=	5
$L_{v;cr}$	=	2825 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	65 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	100 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	50 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	14 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,42 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 102 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,50 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,65 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,33 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,65 = 65\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 7-8-9-10-13-14 Randen L200x200x16** **M29**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-630,07 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	395,22 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H200/200/16** ^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4261 mm	No. bolts / end / flange	=	3 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	2141 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	110 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	16 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,19 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 71 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,36 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,97 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,42 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,97 = 97\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Horizontale Knikverkorters L50x50x5 M30

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-10,11 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	10,11 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	880 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	880 mm	Type of bolts M / "	=	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	880 mm	Edge distance bolt e2	=	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,22 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,46 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 92 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,15 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 0,27 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,34 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,36 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,46 = 46\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale Knikverkorters L50x50x5 M31

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-19,39 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	17,86 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2050 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2050 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,39 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 213 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,03 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,30 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,64 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,64 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is⁽²⁾: $U.C_{max} = 1,30 = 130\%$

(1) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale verbanden L150x100x12 M32

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-279,78 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	320,58 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H150/100/12 ^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	6496055 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	51628 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	268690 mm ³
y_s	=	24,2 mm	i_y	=	47,5 mm
A_{bruto}	=	2874 mm ²	i_v	=	21,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4017 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	2019 mm	Type of bolts M / "	=	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,87 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 94 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,70 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,74 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,60 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,87 = 87\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale verbanden L200x100x14** **M33**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-285,33 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	274,53 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H200/100/14** ^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	16541310 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	92814 mm ³
t_f	=	14 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	759497 mm ³
y_s	=	21,8 mm	i_y	=	64,1 mm
A_{bruto}	=	4028 mm ²	i_v	=	21,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4747 mm	No. bolts / end / flange	=	5
$L_{v;cr}$	=	2380 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	14 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,45 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 112 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,62 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,84 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,35 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,84 = 84\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale verbanden L130x130x12** **M34**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-214,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	306,74 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile : **H130/130/12** ^(*)

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4236 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2206 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,79 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 107 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,59 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,95 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,92 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,95 = 95\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale verbanden L90x90x9 M35

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-72,68 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	76,17 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H90/90/9 (*)

h	=	90 mm	I_y	=	1158332 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	17927 mm ³
t_f	=	9 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	45626 mm ³
y_s	=	25,4 mm	i_y	=	27,3 mm
A_{bruto}	=	1552 mm ²	i_v	=	17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4621 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2366 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,33 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 169 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,76 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,81 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,39 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Boven randen L160x160x15 M36

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-253,93 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	381,05 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H160/160/15 ^(*)

h	=	160 mm	I_y	=	10988350 mm ⁴
b	=	160 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	95470 mm ³
t_f	=	15 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	244713 mm ³
y_s	=	44,9 mm	i_y	=	48,8 mm
A_{bruto}	=	4606 mm ²	i_v	=	31,1 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3680 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	3680 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	55 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	80 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,64 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 119 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,51 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,88 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,98 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,98 = 98\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Horizontale verbanden L60x60x6 M37

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-23,17 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	23,17 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H60/60/6 ^{(*)1}

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3232 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1616 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	30 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,32 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 178 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,62 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,93 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,77 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,60 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^{(*)2}: $U.C_{max} = 0,93 = 93\%$

^{(*)1} Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^{(*)2} The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 7-8-9-10-13-14 Horizontale verbanden L100x10x10** **M38**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-107,54 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	149,6 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H100/100/10** ^(*)

h	=	100 mm	I_y	=	1766764 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	24615 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	62597 mm ³
y_s	=	28,2 mm	i_y	=	30,4 mm
A_{bruto}	=	1915 mm ²	i_v	=	19,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3507 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	3507 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,77 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 181 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,86 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,69 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,67 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,86 = 86\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Horizontale en verticale Knikverkorters L50x50x5 M39

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-3,3 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	3,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3227 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3227 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,07 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 336 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,41 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,47 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,11 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,12 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,47 = 47\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale Knikverkorters L65x50x5 M40

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-6,97 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	6,97 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H65/50/5 (*)

h	=	65 mm	I_y	=	230454 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4389 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	18449 mm ³
y_s	=	12,5 mm	i_y	=	20,4 mm
A_{bruto}	=	554 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1503 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1503 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,17 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 143 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,16 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,21 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,15 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,18 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,21 = 21\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Schuine verbanden L130x130x12 M41

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-212,45 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	210,89 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H130/130/12 ^(*)

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2376 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	2376 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	80 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,50 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 94 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,51 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,78 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,40 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,78 = 78\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: *Vak 7-8-9-10-13-14 Horizontale kruizen L90x90x9* **M42**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-47,24 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	46,93 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H90/90/9* ^(*)

h	=	90 mm	I_y	=	1158332 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	17927 mm ³
t_f	=	9 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	45626 mm ³
y_s	=	25,4 mm	i_y	=	27,3 mm
A_{bruto}	=	1552 mm ²	i_v	=	17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2540 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2540 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	60 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,49 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 146 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,40 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,60 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,44 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,78 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,78 = 78\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 10-11-12-15-t_m 21 Randen L140x140x13** **M43**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-422,75 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	319,57 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H140/140/13** ^(*)

h	=	200 mm	I_y	=	35603980 mm ⁴
b	=	200 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	252744 mm ³
t_f	=	26 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	602125 mm ³
y_s	=	59,1 mm	i_y	=	60,4 mm
A_{bruto}	=	9759 mm ²	i_v	=	38,8 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4356 mm	No. bolts / end / flange	=	4 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	2220 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	55 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	80 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 72 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,25 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,78 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,33 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,78 = 78\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Horizontale Knikverkorters L50x50x5 M44

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-4,07	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	4,07	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50	mm	I_y	=	109643	mm ⁴
b	=	50	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049	mm ³
t_f	=	5	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811	mm ³
y_s	=	14,0	mm	i_y	=	15,1	mm
A_{bruto}	=	480	mm ²	i_v	=	9,6	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2536	mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1268	mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,09 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 168 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,14 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,20 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,14 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,15 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*) : $U.C_{max} = 0,20 = 20\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 10-11-12-15-t_m 21 Verticale Knikverkorters L50x50x5** **M45**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-4,07 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	4,07 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H50/50/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2179 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2179 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = \mathbf{0,09} < \mathbf{1}$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = \mathbf{227} < \mathbf{200 \text{ or } 240}$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \mathbf{0,24} < \mathbf{1}$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \mathbf{0,31} < \mathbf{1}$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

$$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \mathbf{n.v.t.} < \mathbf{1}$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = \mathbf{0,14} < \mathbf{1}$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = \mathbf{0,15} < \mathbf{1}$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = \mathbf{0,31} = \mathbf{31\%}$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 10-11-12-15-t_m 21 Verticale verbanden L150x100x10** **M46**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-133,73	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	109,24	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H150/100/10** ^(*)

h	=	150	mm	I_y	=	5516683	mm ⁴
b	=	100	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	43563	mm ³
t_f	=	10	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	236120	mm ³
y_s	=	23,4	mm	i_y	=	47,8	mm
A_{bruto}	=	2418	mm ²	i_v	=	21,5	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4099	mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2089	mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	50
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2 =	45
Position perpendicular force	=	1	(I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,34 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 97 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,41 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,99 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,49 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,99 = 99\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Verticale verbanden L110x110x10 M47

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-125,63	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	121,01	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H110/110/10 ^(*)

h	=	110	mm	I_y	=	2386992	mm ⁴
b	=	110	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	30108	mm ³
t_f	=	10	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	77703	mm ³
y_s	=	30,7	mm	i_y	=	33,6	mm
A_{bruto}	=	2115	mm ²	i_v	=	21,3	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5030	mm	No. bolts / end / flange	=	3	
$L_{v;cr}$	=	2651	mm	Type of bolts	M / " =	20	
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	60	mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90	mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2 =	45	mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6	
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1	
Thickness tie plate	=	12	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1	

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,35 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 150 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,82 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,89 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,31 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,89 = 89\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Boven randen L120x120x11 M48

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-117,02	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	177,47	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H120/120/11 ^(*)

h	=	120	mm	I_y	=	3406399	mm ⁴
b	=	120	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	39406	mm ³
t_f	=	11	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	101512	mm ³
y_s	=	33,6	mm	i_y	=	36,6	mm
A_{bruto}	=	2537	mm ²	i_v	=	23,3	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4465	mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	4465	mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	50
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2 =	45
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,47 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 192 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,76 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,87 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,49 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,87 = 87\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Boven randen L60x60x6 M49

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	56,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H60/60/6 ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1213 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	1213 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	40 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	30 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,64 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 105 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,40 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,43 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,64 = 64\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Horiz.-vert. en schuine Knikoverkort. L50x50x5

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+") M50

Compression:	N_{Sd}	=	-13,02 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	10,43 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.,s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y,el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1933 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1933 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1268 mm	Edge distance bolt	e2	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,23 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,66 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 201 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,62 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,81 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,43 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,37 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Schuine verbanden L90x90x9 M51

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-101,75 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	109,12 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H90/90/9 (*)

h	=	90 mm	I_y	=	1158332 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	17927 mm ³
t_f	=	9 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	45626 mm ³
y_s	=	25,4 mm	i_y	=	27,3 mm
A_{bruto}	=	1552 mm ²	i_v	=	17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1506 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	1506 mm	Type of bolts M / " =	=	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	100 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,47 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 87 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,43 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,36 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,54 = 54\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Schuine verbanden L100x100x10 M52

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-150,94 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	117,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H100/100/10 ^(*)

h	=	100 mm	I_y	=	1766764 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	24615 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	62597 mm ³
y_s	=	28,2 mm	i_y	=	30,4 mm
A_{bruto}	=	1915 mm ²	i_v	=	19,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2819 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2819 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	100 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,41 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 146 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,92 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,74 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,35 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,92 = 92\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mahta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Schuine verbanden L75x75x8 M53

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-30,58	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	88,64	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H75/75/8 (*)

h	=	75	mm	I_y	=	588737	mm ⁴
b	=	75	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	10964	mm ³
t_f	=	8	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	27635	mm ³
y_s	=	21,3	mm	i_y	=	22,7	mm
A_{bruto}	=	1147	mm ²	i_v	=	14,4	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2819	mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2819	mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	50
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	100
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2 =	45
Position perpendicular force	=	1	(I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,58 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 195 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,45 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,65 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,50 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,65 = 65\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 10-11-12-15-t_m 21 Horizontale kruizen L60x60x6 M54

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-40,43 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	39,55 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H60/60/6 (*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3100 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1652 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,47 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 171 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,96 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,67 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,59 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,96 = 96\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb1 Staven L150x150x14

M55

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-234,44 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	181,78 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H150/150/14^(*)

h	=	150 mm	I_y	=	8453963 mm ⁴
b	=	150 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	78326 mm ³
t_f	=	14 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	200966 mm ³
y_s	=	42,1 mm	i_y	=	45,8 mm
A_{bruto}	=	4031 mm ²	i_v	=	29,1 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3800 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	3800 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3800 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,30 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,08 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 131 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,59 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,86 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,34 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,86 = 86\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb1 Staven L70x70x7

M56

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-9,23 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	7,91 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H70/70/7 (*)

h	=	70 mm	I_y	=	422977 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8411 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	21457 mm ³
y_s	=	19,7 mm	i_y	=	21,2 mm
A_{bruto}	=	940 mm ²	i_v	=	13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5374 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	5374 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	35 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	5374 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,07 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 1,02 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 398 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,51 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,10 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,07 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,02 = 102\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb1 Staven L75x75x8

M57

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1,71 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,71 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H75/75/8 (*)

h	=	75 mm	I_y	=	588737 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	10964 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	27635 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	22,7 mm
A_{bruto}	=	1147 mm ²	i_v	=	14,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3800 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3800 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	7600 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,01 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 1,11 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 263 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,06 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,07 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,06 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,03 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,11 = 111\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb2 Staven L65x65x7

M58

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	0 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H65/65/7 (*)

h	=	65 mm	I_y	=	334319 mm ⁴
b	=	65 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	7185 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	18103 mm ³
y_s	=	18,5 mm	i_y	=	19,6 mm
A_{bruto}	=	870 mm ²	i_v	=	12,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3353 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3353 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3353 mm	Edge distance bolt	e2 =	30 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,74 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 269 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,00 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,00 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,00 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,74 = 74\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	j. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb2 Staven L70x70x7

M59

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-17,87 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	17,61 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H70/70/7 ^(*)

h	=	70 mm	I_y	=	422977 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8411 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	21457 mm ³
y_s	=	19,7 mm	i_y	=	21,2 mm
A_{bruto}	=	940 mm ²	i_v	=	13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4741 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	4741 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	35 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	4741 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,16 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,90 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 351 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,80 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,19 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,16 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,90 = 90\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section: *HorVerb2 Staven L60x60x6* **M60**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-0,27 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	0,08 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H60/60/6* ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3353 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	3353 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	6707 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 2,03 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 290 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,01 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,00 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,00 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 2,03 = 203\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb3 Staven L150x150x14

M61

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-365,39	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	304,77	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H150/150/14 ^(*)

h	=	150	mm	I_y	=	8453963	mm ⁴
b	=	150	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	78326	mm ³
t_f	=	14	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	200966	mm ³
y_s	=	42,1	mm	i_y	=	45,8	mm
A_{bruto}	=	4031	mm ²	i_v	=	29,1	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2500	mm	No. bolts / end / flange	=	4	
$L_{v;cr}$	=	2500	mm	Type of bolts	M / " =	30	
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1 =	60	mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	110	mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2500	mm	Edge distance bolt	e2 =	40	mm
Position perpendicular force	=	1	(I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6	
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1	
Thickness tie plate	=	16	mm	Dubble strap joint	no=1, yes=2 =	1	

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,52 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,05 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 86 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,59 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,85 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,61 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,85 = 85\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb3 Staven L90x90x9

M62

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-50,39 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	49,75 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H90/90/9 (*)

h	=	90 mm	I_y	=	1158332 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	17927 mm ³
t_f	=	9 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	45626 mm ³
y_s	=	25,4 mm	i_y	=	27,3 mm
A_{bruto}	=	1552 mm ²	i_v	=	17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3536 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3536 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	35 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3536 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,40 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,31 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 203 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,76 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,98 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,07 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,72 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,07 = 107\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: *HorVerb3 Staven L75x75x8* **M63**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1,29 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,29 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H75/75/8* ^(*)

h	=	75 mm	I_y	=	588737 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	10964 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	27635 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	22,7 mm
A_{bruto}	=	1147 mm ²	i_v	=	14,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5000 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	5000 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	5000 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,01 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,73 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 347 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,07 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,08 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,04 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,03 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,73 = 73\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **CrossArm 1-2 Bovern Randen** **M64**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	77,97 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H100/100/10** ^(*)

h	=	100 mm	I_y	=	1766764 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	24615 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	62597 mm ³
y_s	=	28,2 mm	i_y	=	30,4 mm
A_{bruto}	=	1915 mm ²	i_v	=	19,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4732 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	4732 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	100 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,27 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 245 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,38 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,23 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,38 = 38\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 1-2 Horiz.-vert. en schuine Knikverkort. L50x50x5 M65

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-12,41 kN	Combined forces diagonal:	
Tension:	N_{Sd}	=	1,44 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	= 0 kN
	$F_{perpend.,s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	= 0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y,el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1888 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1888 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	= 30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	= 50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	= 25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	= 4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		= 1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		= 1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,03 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 197 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,57 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,75 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,41 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,25 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,75 = 75\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 1-2 Horizontale kruizen L65x65x7 M66

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-44,95 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	37,25 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H65/65/7 (*)

h	=	65 mm	I_y	=	334319 mm ⁴
b	=	65 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	7185 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	18103 mm ³
y_s	=	18,5 mm	i_y	=	19,6 mm
A_{bruto}	=	870 mm ²	i_v	=	12,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2073 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1600 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	40 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,38 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 128 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,52 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,48 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,51 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,52 = 52\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 1-2 Horizontale kruizen L55x55x6 M67

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-18,04 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	21,28 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H55/55/6 ^(*)

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2713 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1600 mm	Type of bolts M / "	=	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,28 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 164 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,45 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,35 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,32 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,45 = 45\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 1-2 Horizontale kruizen L80x80x8 M68

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-58,25 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	37,57 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H80/80/8 ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	722469 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	12576 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	32038 mm ³
y_s	=	22,6 mm	i_y	=	24,3 mm
A_{bruto}	=	1227 mm ²	i_v	=	15,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4190 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2445 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,24 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 173 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,79 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,97 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,42 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,97 = 97\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: *CrossArm 1-2 Schuine verbanden L60x60x6* **M69**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	62,12 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H60/60/6* ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4190 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2445 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,74 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 231 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,03 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,92 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,03 = 103\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: *CrossArm 3-4 Boven renden L80x80x8* **M70**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	56,45 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H80/80/8* ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	722469 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	12576 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	32038 mm ³
y_s	=	22,6 mm	i_y	=	24,3 mm
A_{bruto}	=	1227 mm ²	i_v	=	15,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	<i>Fe360</i>	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2880 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2880 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	40 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,34 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 187 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,40 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,27 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,40 = 40\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 3-4 Horizontale kruizen L60x60x6 M71

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-39,07 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	33,79 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H65/65/7 (*1)

h	=	65 mm	I_y	=	334319 mm ⁴
b	=	65 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	7185 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	18103 mm ³
y_s	=	18,5 mm	i_y	=	19,6 mm
A_{bruto}	=	870 mm ²	i_v	=	12,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2347 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2347 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,32 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 188 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,72 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,65 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,43 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,72 = 72\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 5-6 Randen L80x80x8 M72

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-110,05 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	74,89 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H80/80/8 (*)

h	=	80 mm	I_y	=	722469 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	12576 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	32038 mm ³
y_s	=	22,6 mm	i_y	=	24,3 mm
A_{bruto}	=	1227 mm ²	i_v	=	15,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3350 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2008 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	40 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	73 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,50 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 138 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,08 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,17 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,94 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,17 = 117\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Masgta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 5-6 Schuine randen L100x75x7 M73

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-48,43 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	67,48 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H100/75/7 (*)

h	=	100 mm	I_y	=	1179878 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	14444 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	64418 mm ³
y_s	=	18,3 mm	i_y	=	31,5 mm
A_{bruto}	=	1187 mm ²	i_v	=	15,9 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	6950 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1726 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	40 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,47 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 220 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,94 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,72 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,55 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,94 = 94\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: CrossArm 5-6 Horizontale en schuine knikoverkoters L50x50x5 M74

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-3,23 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,17 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1910 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1910 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	969 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,03 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,51 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 199 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,15 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,20 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,11 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,06 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*) : $U.C_{max} = 0,51 = 51\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **CrossArm 5-6 Verticale verbanden1 L50x50x5** **M75**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-12,59 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	12,66 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H50/50/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2162 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2162 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	969 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,27 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 225 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,74 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,92 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,42 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,45 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,92 = 92\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Masha						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **CrossArm 5-6 Verticale verbanden2 L50x50x5** **M76**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-18,92 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	18,02 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H50/50/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2184 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1155 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,39 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 145 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,51 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,84 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,63 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,64 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,84 = 84\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 1 Horizontale en Verticale Knikverkorters L70x70x7 V06

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-23,73 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	23,73 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H70/70/7 (*)

h	=	70 mm	I_y	=	422977 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8411 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	21457 mm ³
y_s	=	19,7 mm	i_y	=	21,2 mm
A_{bruto}	=	940 mm ²	i_v	=	13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3322 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3322 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3322 mm	Edge distance bolt	e2 =	30 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,20 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,42 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 246 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,82 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,96 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,39 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,37 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,96 = 96\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 2 Schuine Knikverkorters L70x70x7

V09

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-28,83 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	28,83 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H70/70/7 (*)

h	=	70 mm	I_y	=	422977 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8411 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	21457 mm ³
y_s	=	19,7 mm	i_y	=	21,2 mm
A_{bruto}	=	940 mm ²	i_v	=	13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2620 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2620 mm	Type of bolts M / "	=	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = 0,32 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 194 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = 0,64 < 1

$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk})$ = 0,80 < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = n.v.t. < 1

$UC_{5-2} = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk})$ = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd}$ = 0,48 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd}$ = 0,61 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,80 = 80\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 5 Verticale Knikverkorters L55x55x6

V21

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-26,78 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	26,78 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H55/55/6 ^(*)

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1720 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1720 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,34 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 163 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,64 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,85 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,44 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,56 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,85 = 85\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 7-8-9-10-13-14 Verticale Knikverkorters L55x55x6 V31

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-19,39 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	17,86 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile : H55/55/6 ^{(*)1}

h	=	55 mm	I_y	=	172872 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4391 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11060 mm ³
y_s	=	15,6 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	631 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2050 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2050 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,23 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 194 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,64 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,80 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,32 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,45 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^{(*)2}: $U.C_{max} = 0,80 = 80\%$

^{(*)1} Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^{(*)2} The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **Vak 7-8-9-10-13-14 Boven randen L160x160x15** **V36**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-253,93 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	381,05 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H160/160/15** ^(*)

h	=	160 mm	I_y	=	10988350 mm ⁴
b	=	160 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	95470 mm ³
t_f	=	15 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	244713 mm ³
y_s	=	44,9 mm	i_y	=	48,8 mm
A_{bruto}	=	4606 mm ²	i_v	=	31,1 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3680 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	3680 mm	Type of bolts	M / " =	30
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	80 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	45 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,64 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 119 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,51 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,88 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,07 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,07 = 107\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb1 Staven L70x70x7

V56

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-17,87 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	17,61 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H70/70/7 (*)

h	=	70 mm	I_y	=	422977 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8411 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	21457 mm ³
y_s	=	19,7 mm	i_y	=	21,2 mm
A_{bruto}	=	940 mm ²	i_v	=	13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5374 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	5374 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	5374 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,11 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,67 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 398 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,93 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,09 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,12 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is⁽²⁾: $U.C_{max} = 0,93 = 93\%$

⁽¹⁾ Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

⁽²⁾ The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

HorVerb1 Staven L75x75x8

V57

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-1,71 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,71 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H75/75/8 (*)

h	=	75 mm	I_y	=	588737 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	10964 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	27635 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	22,7 mm
A_{bruto}	=	1147 mm ²	i_v	=	14,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3800 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3800 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	7600 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,01 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,73 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 263 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,05 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,07 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,03 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,02 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is⁽²⁾: $U.C_{max} = 0,73 = 73\%$

(1) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

(2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: *HorVerb2 Staven L75x75x8* **V60**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-0,27 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	0,08 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H75/75/8* ^(*)

h	=	75 mm	I_y	=	588737 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	10964 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	27635 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	22,7 mm
A_{bruto}	=	1147 mm ²	i_v	=	14,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe510	Permissible stress $f_{y;d}$	=	355,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3353 mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	3353 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	50 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	90 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	6707 mm	Edge distance bolt	e2 =	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,65 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 232 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,00 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,00 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,65 = 65\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: *HorVerb3 Staven L90x90x9* **V62**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-50,39 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	49,75 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : *H90/90/9* ^(*)

h	=	90 mm	I_y	=	1158332 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	17927 mm ³
t_f	=	9 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	45626 mm ³
y_s	=	25,4 mm	i_y	=	27,3 mm
A_{bruto}	=	1552 mm ²	i_v	=	17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3536 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3536 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	35 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3536 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,40 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,31 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 203 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,76 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,98 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,72 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,98 = 98\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **CrossArm 1-2 Schuine verbanden L60x60x6** **V69**

Memberforces : (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	62,12 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H60/60/6** ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4190 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2445 mm	Type of bolts	M / " =	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	30 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,74 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 231 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,52 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,92 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,92 = 92\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: **CrossArm 5-6 Randen L80x80x8** **V72**

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-110,05 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	74,89 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : **H80/80/8** ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	722469 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	12576 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	32038 mm ³
y_s	=	22,6 mm	i_y	=	24,3 mm
A_{bruto}	=	1227 mm ²	i_v	=	15,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2008 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2008 mm	Type of bolts	M / " =	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	40 mm
a^*L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	73 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	25 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,50 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 130 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,91 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,58 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,94 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,94 = 94\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	S. Al Mashta						
Checked :	J. Hollaar						

Controle berekeningen M73 en M75

Randstad 380 kV Noordring



3. CONTROLE BEREKENING MAST 75

Omleiding mast 52 tot 54 en noodmast 74, 150 kv-Lijn Leiden-Zoetermeer

Onderwerp : Controleberekening mast 75, 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden

Opdrachtgever : Cofely Fabricom
Koen Pieters

Referentienr : 1303914509

Opgesteld : M. Glegola 

Gecontroleerd : J.Hollaar 

Goedgekeurd : J.Hollaar

Revisie : 0

Datum : 7-Apr-2014

D&C documentnr. : B.14013



2012 © All rights reserved. Disclosure to third parties and copying of this document or any part thereof, or the use of any information contained therein for the purpose other than provided for by this document, is not permitted, except with the prior and express written consent of D&C ENGINEERING, Alblasserdam, The Netherlands.

Rev.	Datum	Omschrijving	Opgesteld	Gecontr.	Goedgek.
0	7-Apr-14	Ontwerpberekening	M.Glegola	J.Hollaar	J.Hollaar
A					

Inhoudsopgave

1	Algemeen
1.1	Inleiding
1.2	Normen en tekeningen en documenten en andere uitgangspunten
1.3	Nadere bepalingen
1.4	Materialen
1.5	Overzicht mast
1.5.1	Overzicht voorvlak mastlichaam
1.5.2	Overzicht zijvlak mastlichaam
2	Ontwerpgegevens mast
2.1	Ontwerpcode
2.2	Ontwerpgegevens
2.3	Geleidergegevens
2.4	Gegevens isolatoren
2.5	Mastbelastingen uit geleiders
3.0	Berekening mast
3.1	Uitgangspunten berekening
3.2	Berekening met behulp van computerprogramma
4.0	Fundatie
4.1	Algemeen
4.2	Fundatie belastingen
4.3	Berekening Fundatie
5.0	Resultaten
5.1	Overzicht spanningniveau's
5.2	Overzicht verzwaring
Bijlage A	Geleiderbelastingen
Bijlage B	Berekening Mast 75; Scia Engineer
Bijlage C	Controle staven mastlichaam

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Door Cofely Fabricom is aan D&C engineering te Alblasterdam opdracht verstrekt voor o.a. het uitvoeren van een controleberekening voor mast nr.75 in de 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden. Mast 75 moet gecontroleerd worden, omdat rond de nieuwe 380kv-lijn een omleiding nodig is. Voor mast 73 komt een portaal waardoor de belasting op mast 75 wijzigt.

De berekeningen worden uitgevoerd conform de vigerende norm NEN-EN-50341-1 en 3. Voor de geleiderbelasting vanuit de bliksemraden wordt ijsgebied A aangehouden, conform afspraak (aanvullende eis van TenneT), zoals vermeld in: "Lijnen; Standaard programma van eisen; PVE.05.000;25 november 2010; versie 1.0".

1.2 Normen en tekeningen en documenten en andere uitgangspunten

Tekeningen :

Mast nr.75 in de 150 kV-lijn Zoetermeer -Leiden.	
tek.nr.	omschrijving
5703-21-E	Ondergedeelte mastlichaam masttype D-D
5703-20-D	Tussengedeelte mastlichaam masttype D-D
5703-19-E	Bovengedeelte mastlichaam masttype D-D
5703-17-C	Ondertraverse masttype D-D
5703-16-D	Ondertraverse masttype D-D
5703-14-A	Boventraverse masttype D-D
5703-13-G	Boventraverse masttype D-D

Normen:

NEN-EN 50341-1 : 2001

NEN-EN 50341-3 : 2001

Andere uitgangspunten:

Fundatiehoogte 0,50 m boven maaiveld.

1.3 Nadere bepalingen

De geleiderbelastingen en de benodigde verzwaringen van de mastconstructies worden berekend volgens NEN-EN 50341-1 en 3 met spanningscontroles volgens EC-3.

De mastconstructie wordt 3D doorgerekend.

De gestelde slankheidsrestricties in NEN-EN 50341-1 en 3 worden geacht niet van toepassing te zijn, omdat in sommige gevallen in het verleden grotere slankheden zijn toegestaan.

Voor de mastconstructie zal een maximum totaalspanning van 100% worden gehanteerd.

Er is gerekend dat er geen antenne-opstellingen in de te controleren mastconstructie aanwezig zijn.

De berekening is uitgevoerd met het rekenpakket Scia LTA programma 2013

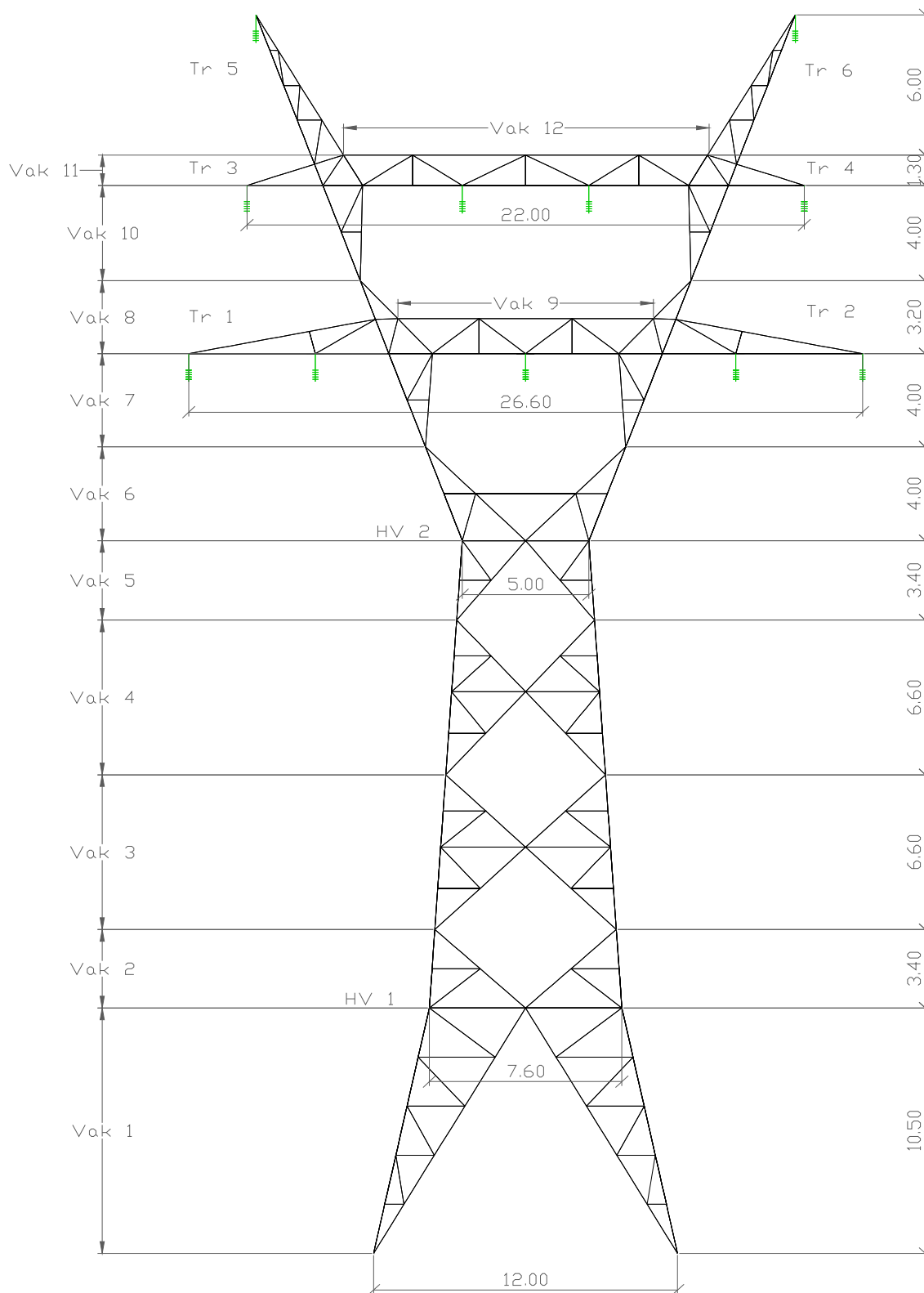
Voor de geleiderbelasting vanuit de bliksemdraden wordt gerekend met ijsgebied A. Zie richtlijn van Tennet: "Lijnen; standaard programma van eisen; PVE.05.000; 25 november 2010; versie 1.0; artikel 5.3".

1.4 Materialen

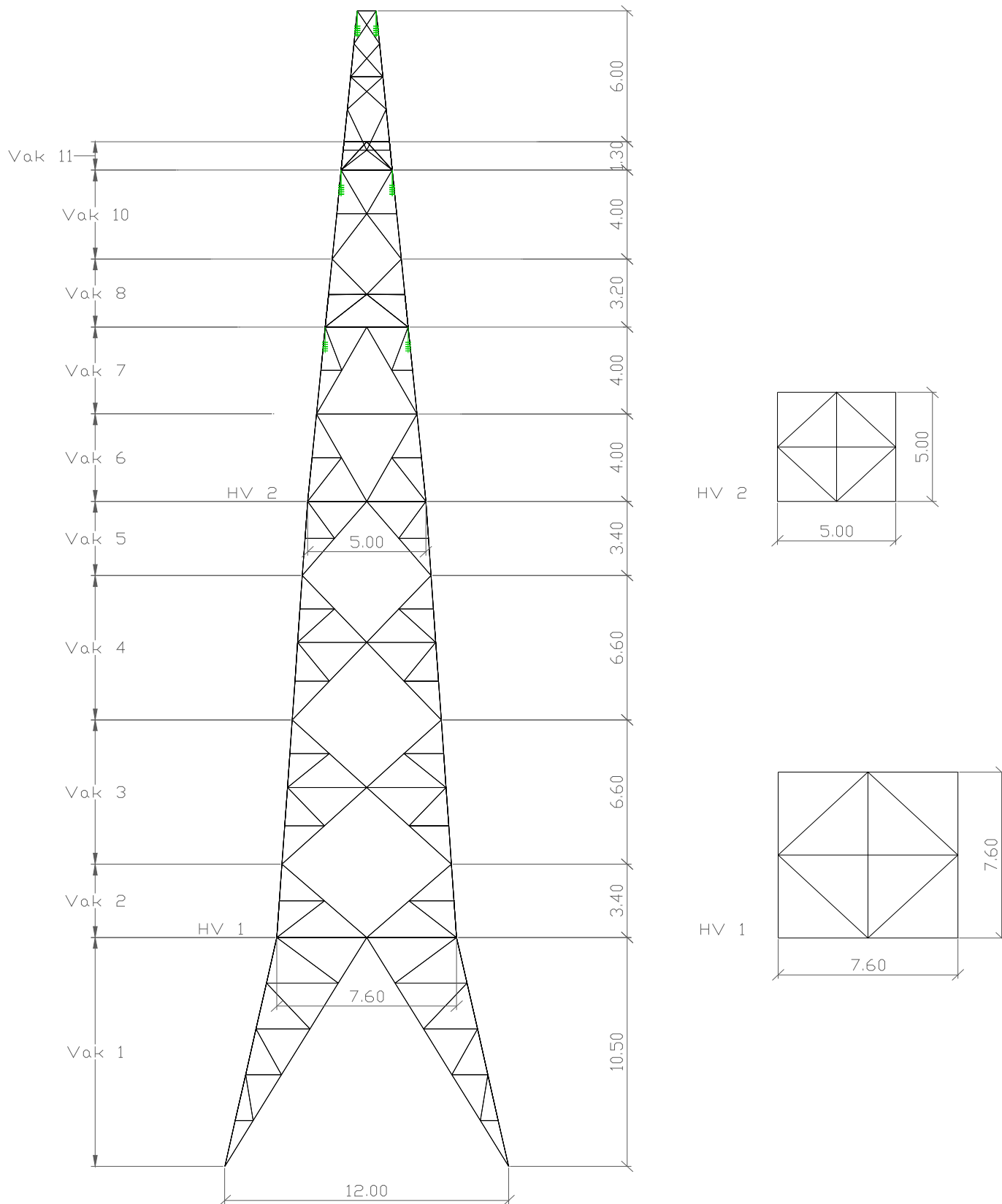
Materiaal randen	:	Fe360
Materiaal diagonalen	:	Fe360
Materiaal bouten	:	4.6 (8.8 nieuw)

1.5 Overzicht mast

1.5.1 Overzicht voorvlak mastlichaam



1.5.2 Overzicht zijvlak mastlichaam



2 Ontwerpgegevens mast

2.1 Ontwerpcodes

De berekening is gebaseerd op NEN-en 50341-1 en -3-15
Bovengrondse hoogspanningslijnen.

2.2 Ontwerpgegevens

Lijnhoek	-	8°	
Windgebied	-	II	
Bebouwing	-	onbebouwd	
Ijsgebied bliksemdraden	-	A	
Ijsgebied fasedraden	-	B	
Toeslag eigengewicht	-	20%	
Totale hoogte van de mast	-	53,0 m	*)
Hoogte traverse 1	-	38,5 m	*)
Hoogte traverse 2	-	45,7 m	*)
Hoogte voet boven maaiveld	-	0,5 m	
Veldlengten	-	421/418 m	
Bliksemdraden	-	Br 50	(2x)
Factor β bliksemdraad	-	1,0	
Fasedraden	-	CU 185	(9 x 2-bundel)
Factor β fasedraad	-	0,8	
Boutklasse	-	8.8	
Materiaal mastrand	-	S235	
Materiaal overige mast	-	S235	
	-		

*) t.o.v. bovenzijde fundatiepoer

2.3 Geleidergegevens

		Br 50	CU 185
		Bliksemdraad	fasedraad
Eigen gewicht	N/m	4,43	16,62
Doorsnede	mm ²	48,36	181,6
Diameter	mm	9	17,5
Elasticiteitsmod.	N/mm ²	130000	130000
Lin. Uitzettingssc.	1/°C	0,000017	0,000017
Breeksterkte	N	28390,7	72760,5

2.4 Gegevens isolatoren

Dubbele afspanning

lengte isolatorketting	2	m
totale gewicht afspanning per zijde	2,5	kN
diameter isolator schaal	255	mm (voor wind 2/3*255mm =170mm)

2.5 Mastbelastingen uit geleiders

Voor belastingen uit de geleiders wordt verwezen naar bijlage A van dit rapport.

3 Berekening mast

3.1 Uitgangspunten berekening

Ontwerp-norm	NEN-EN 50341-3
Boutkwaliteit	4,6
Staalkwaliteit	S235
Toeslag eigengewicht	20%
Referentie periode	50 jaar

Voor verdere gegevens wordt verwezen naar hoofdstuk 2.0

3.2 Berekening met behulp van computerprogramma

SCIA - ESA-Engineer - LTA

Voor de berekening van de mastconstructie wordt verwezen naar bijlage B van dit rapport.

4 Fundatie

4.1 Algemeen

Voor fundatiebelastingen zie Bijlage B:(maximale belastingen per knoop en Resultante op fundatie).

Deze belastingen zijn opgesteld en weergegeven conform NEN-EN 50341-1 en 3 november 2001; Bovengrondse hoogspanningslijnen.

Per fundatie-belastingweergave is dit opgegeven inclusief combinatie- en belastingfactoren.

Aan de hand van de bovengenoemde belastinggegevens en de sonderinggegevens kan de fundatie berekend worden.

4.2 Fundatie belastingen

Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
 Selectie : Alle
 Klasse : All UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn2/N3	1a/3	-162,62	155,08	763,04	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	1a/2	194,94	212,20	1021,68	0,00	0,00	0,00
Sn4/N6	1a/1	179,11	-195,03	927,69	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	1a-p/4	150,15	161,16	-783,97	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	1a/5	52,05	60,34	300,61	0,00	0,00	0,00

Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
 Selectie : Alle
 Klasse : All UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1a/6	467,30	28,34	545,09	-1192,90	15690,86	-56,23
1a/7	-325,97	28,34	545,09	-1192,90	-9675,22	-67,66
1a-p/8	75,50	328,37	408,82	-9776,25	3208,66	-67,05
1a/9	75,32	-292,54	545,09	8269,15	3198,81	-70,61
3/10	294,07	19,61	657,68	-834,45	11397,70	-80,03
3-p/11	-94,27	19,61	408,82	-843,14	-2819,43	-88,57
1a-p/12	467,30	28,34	408,82	-1195,23	15691,17	-56,23
5a13/13	108,91	-24,58	455,24	939,74	4608,10	283,72
5a21/14	108,91	-24,58	455,24	938,94	4605,45	-475,83

Centraalpunt:

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	0,000

Resultante op Fundering

Lineaire berekening, Extreem : Nee
 Selectie : Alle
 Klasse : All UGT

BG	Steunpunt	Extreem	horiz. component [kN]	resultante [kN]	Hoek [deg]	helling(afschot) [-]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
1a-p/15	Sn1/N1	Rx	133,26	452,08	-0,23	-3,24	-94,61	-93,85	-432,00
1a/2	Sn1/N1	Rx	288,15	1061,53	-177,57	3,55	194,94	212,20	1021,68
1a-p/15	Sn1/N1	Ry	133,26	452,08	-0,23	-3,24	-94,61	-93,85	-432,00
1a/2	Sn1/N1	Ry	288,15	1061,53	-177,57	3,55	194,94	212,20	1021,68
1a-p/15	Sn1/N1	Rz	133,26	452,08	-0,23	-3,24	-94,61	-93,85	-432,00
1a/2	Sn1/N1	Rz	288,15	1061,53	-177,57	3,55	194,94	212,20	1021,68
1a/3	Sn2/N3	Rx	215,85	689,43	-93,89	-3,03	-162,62	-141,93	-654,77
1a-p/16	Sn2/N3	Rx	196,33	755,03	94,04	3,71	128,70	148,26	729,05
1a-p/17	Sn2/N3	Ry	215,33	721,63	-91,31	-3,20	-155,69	-148,75	-688,76
1a/1	Sn2/N3	Ry	197,17	788,10	96,86	3,87	121,77	155,08	763,04
1a-p/17	Sn2/N3	Rz	215,33	721,63	-91,31	-3,20	-155,69	-148,75	-688,76
1a/1	Sn2/N3	Rz	197,17	788,10	96,86	3,87	121,77	155,08	763,04
1a/18	Sn3/N7	Rx	201,21	776,32	-179,62	-3,73	-141,34	-143,20	-749,80
1a-p/4	Sn3/N7	Rx	220,27	673,06	2,02	2,89	150,15	161,16	636,00
1a/18	Sn3/N7	Ry	201,21	776,32	-179,62	-3,73	-141,34	-143,20	-749,80
1a-p/4	Sn3/N7	Ry	220,27	673,06	2,02	2,89	150,15	161,16	636,00
1a-p/15	Sn3/N7	Rz	191,46	807,01	-179,57	-4,09	-134,37	-136,39	-783,97
1a/2	Sn3/N7	Rz	210,53	702,46	2,15	3,18	143,18	154,34	670,17
1a-p/17	Sn4/N6	Rx	218,23	567,68	104,59	-2,40	-110,46	-188,21	-524,06
1a/1	Sn4/N6	Rx	206,91	950,48	-104,96	4,48	179,11	103,60	927,69
1a/3	Sn4/N6	Ry	220,78	537,36	107,05	-2,22	-103,49	-195,03	-489,91
1a-p/16	Sn4/N6	Ry	204,50	916,64	-102,32	4,37	172,14	110,41	893,54
1a-p/17	Sn4/N6	Rz	218,23	567,68	104,59	-2,40	-110,46	-188,21	-524,06
1a/1	Sn4/N6	Rz	206,91	950,48	-104,96	4,48	179,11	103,60	927,69

4.3 Berekening Fundatie

De berekening van de fundatie, met de gegevens zoals de sonderingen, is een op zichzelf staande berekening, welke niet valt onder de scope van deze opdracht.

5 Resultaten

Uit de controleberekening van de mast volgen de volgende resultaten:

(Opmerking: De verschillende berekeningen zijn te vinden in de bijlagen B en C)

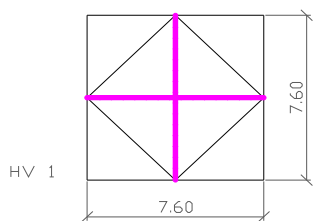
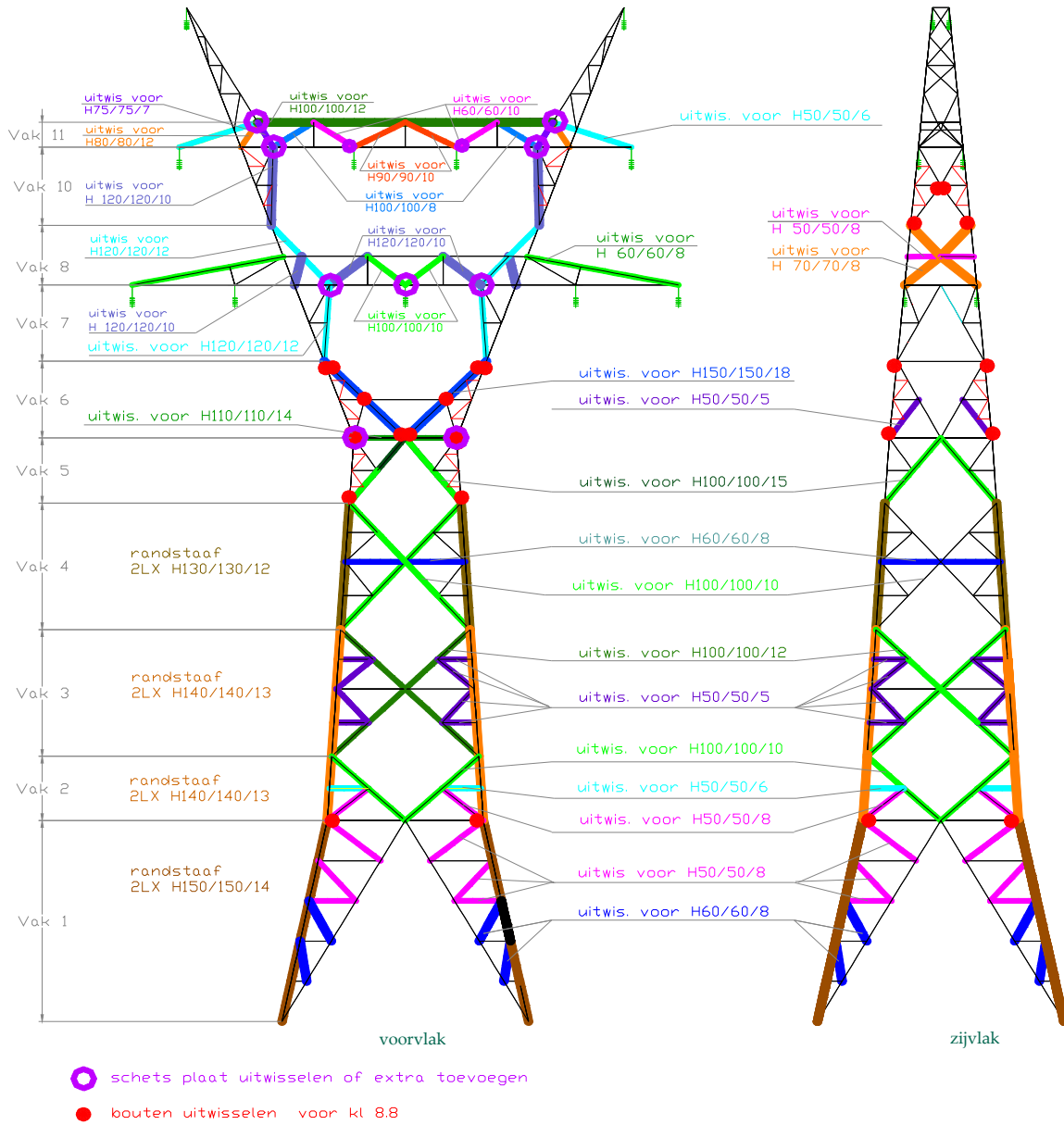
5.1 Overzicht spanningniveau's

Plaats		UC _{tot,1}	Verzwarende:			UC _{tot,2}
Vak 1 - randen	H150/150/14	161%	vlindersprofiel	2x H150/150/14	kl 8,8	87%
			bouten visselen voor			
Vak 1 - diagonalen	H180/90/10	89%				
Vak 1 - 1e en 2e hor knikverkorters	H50/40/5	92%				
Vak 1 - 3e hor. knikverkorters	H50/50/5	119%	uitwisselen voor	H50/50/8	kl 8,8	78%
Vak 1 - 4e hor. knikverkorters	H60/60/6	92%				
Vak 1 - 1e en 2e schuine knikverkorters	H50/40/5	235%	uitwisselen voor	H60/60/8	kl 8,8	85%
Vak 1 - 3e schuine knikverkorters	H50/40/5	164%	knikverkorters			61%
Vak 1 - 4e schuine knikverkorters	H50/50/5	145%	knikverkorters			74%
Vak 2 - randen	H140/140/13	158%	vlindersprofiel	2x H140/140/13	kl 8,8	98%
Vak 2 - diagonalen	H100/100/10	96%				
Vak 2 - hor. knikverkorters	H50/40/5	115%	uitwisselen voor	H50/50/6	kl 8,8	84%
Vak 2 - schuin knikverkorters	H50/40/5	180%	uitwisselen voor	H50/50/8	kl 8,8	90%
Vak 3 - randen	H140/140/13	144%	vlindersprofiel	2 x H140/140/13	kl 8,8	96%
Vak 3 - diagonalen	H100/75/7	154%	uitwisselen voor	H100/100/12	kl 8,8	95%
Vak 3 - horizontaal	H70/70/6	74%				
Vak 3 - hor. knikverkorters	H50/40/5	101%	uitwisselen voor	H50/50/5	kl 8,8	88%
Vak 3 - schuine knikverkorters	H50/40/5	117%	knikverkorters			47%
Vak 4 - randen	H130/130/12	136%	vlindersprofiel	2x H130/130/12	kl 8,8	61%
Vak 4 - diagonalen	H100/75/7	105%	uitwisselen voor	H100/100/10	kl 8,8	69%
Vak 4 - horizontaal	H60/60/5	105%	uitwisselen voor	H60/60/8	kl 8,8	68%
Vak 4 - hor. knikverkorters	H50/40/5	88%				
Vak 4 - schuine knikverkorters	H50/40/5	70%				
Vak 5 - randen	H130/130/12	147%	extra knikverkorters	H50/50/5	kl 8,8	84%
Vak 5 - diagonalen	H100/75/7	176%	uitwisselen voor	H100/100/15	kl 8,8	90%
Vak 5 - hor. knikverkorters	H50/40/5	76%				
Vak 5 - schuine knikverkorters	H50/40/5	67%				
Vak 6 - randen	H130/130/12	144%	extra knikverkorters	H50/50/5	kl 8,8	93%
Vak 6 - diagonalen voor- en achtervlak	H150/150/14	154%	uitwisselen voor	H150/150/18	kl 8,8	88%
			extra schetsplaat t=14mm			
Vak 6 - diagonalen zijvlak	H100/75/7	97%				
Vak 6 - horizontaal	H130/130/12	68%				
Vak 6 - hor. knikverkorters	H50/40/5	76%				
Vak 6 - schuine knikverkorters voorvlak	H100/100/6	19%				
Vak 6 - schuine knikverkorters zijvlak	H50/40/5	112%	uitwisselen voor	H50/50/5	kl 8,8	83%
Vak 7 - randen	H130/130/12	77%				
Vak 7 - diagonalen voor- en achtervlak	H120/80/8	174%	uitwisselen voor	H120/120/12	kl 8,8	102%
Vak 7 - diagonalen zijvlak	H120/80/8	71%				
Vak 7 - horizontaal zijvlak	H75/75/8	62%				
Vak 7 - hor. knikverkorters	H50/40/5	52%				
Vak 7 - schuine knikverkorters	H50/40/5	73%				

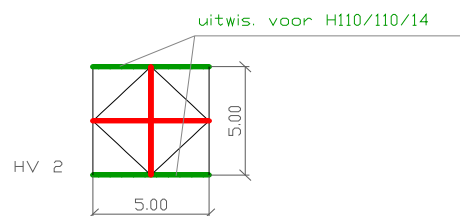
Plaats		UC _{tot,1}	Verzwarend:	UC _{tot,2}
Vak 8 randen	H130/130/12	44%		
Vak 8 diagonalen voor en achter vlak	H120/80/8	139%	uitwisselen voor H120/120/12 kl 8,8	90%
Vak 8 diagonalen zijvlak	H70/70/5	138%	uitwisselen voor H70/70/8 kl 8,8	98%
Vak 8 hor. knikverkorters voorvlak	H130/130/10	79%		
Vak 8 hor. knikverkorters zijvlak	H50/40/5	147%	uitwisselen voor H50/50/8 kl 8,8	82%
Vak 8 schuine knikverkorters voorvlak	H120/80/8	127%	uitwisselen voor H120/120/10 kl 8,8	81%
Vak 9 bovenrand	H130/130/12	81%		
Vak 9 onderrand	UNP160	96%		
Vak 9 diagonalen voor-en achtervlak	H100/100/8	118%	uitwisselen voor H100/100/10	118%
Vak 9 diagonalen voor-en achtervlak	H120/120/8	117%	uitwisselen voor H120/120/10	117%
Vak 9 verticalen	H50/50/5	17%		
Vak 9 diagonalen ondervlak	H75/75/6	76%		
Vak 10 randen	H100/100/6	127%	extra knikverkoters H50/50/5	61%
Vak 10 diagonalen voor- en achtervlak	H120/80/8	105%	uitwisselen voor H120/120/10 extra schets plaat t=8	84%
Vak 10 diagonalen zijvlak	H80/80/6	79%		
Vak 10 diagonalen zijvlak	H80/80/10	106%	bouten wisselen kl 8,8	88%
Vak 10 hor. knikverkorters voorvlak	H45/30/5	68%		
Vak 10 hor. knikverkorters zijvlak	H45/45/5	83%		
Vak 10 schuine knikverkorters voorvlak	H50/40/5	29%		
Vak 11 randen	H80/80/6	36%		
Vak 11 diagonalen voor- en achtervlak	H75/75/6	143%	uitwisselen voor H75/75/7 kl 8,8	90%
Vak 11 schuine diagonalen zijvlak	H45/30/5	85%		
Vak 11 horizontaal zijvlak	H65/65/6	87%		
Vak 11 hor. voor en achtervlak	H50/40/5	114%	uitwisselen voor H50/50/6 kl 8,8	82%
Vak 11 schuine diagonaal v.v en a.v	H80/80/6	162%	uitwisselen voor H80/80/12 kl 8,8	81%
Vak 11 hor. knikverkorters zijvlak	H45/45/5	65%		
Vak 12 bovenrand	H100/100/10	120%	uitwisselen voor H100/100/12 nieuwe schets plaat t=12	80%
Vak 12 onderrand	UNP120	91%		
Vak 12 diagonalen ondervlak	H55/55/5	58%		
Vak 12 diagonalen v.v en a.v	H100/100/6	103%	uitwisselen voor H100/100/8	62%
Vak 12 diagonalenv.v en a.v	H90/90/6	167%	uitwisselen voor H90/90/10 kl 8,8 extra bout M16	81%
Vak 12 diagonalen v.v en a.v	H50/40/5	217%	uitwisselen voor H60/60/10 kl 8,8	98%
HV 1 rand	H120/120/11	108%	bouten wisselen kl 8,8	77%
HV 1 diagonalen	H80/80/6	92%		
HV 1 kruis	H70/70/5	216%	uitwisselen voor H80/80/10 kl 8,8	79%
HV 2 randen voor- en achtervlak	H110/110/10	166%	uitwisselen voor H110/110/14 kl 8,8	110%
HV 2 randen zijvlak	H80/80/6	52%		
HV 2 diagonalen	H100/100/8	35%		
HV 2 kruis	H60/60/5	179%	uitwisselen voor H60/60/10	95%

Plaats			UC _{tot,1}	Verzwarend:	UC _{tot,2}
Tr. 1 en 2	bovenrand	H65/50/5	137%	uitwisselen voor H65/65/8 kl 8,8	84%
Tr. 1 en 2	onderrand	UNP160	97%		
Tr. 1 en 2	diagonalen v.v en a.v	H50/40/5	89%		
Tr. 1 en 2	diagonalen ondervlak	H75/75/6	84%		
Tr. 1 en 2	diagonalen ondervlak	H55/55/5	90%		
Tr. 3 en 4	bovenrand	H50/40/5	114%	uitwisselen voor H50/50/6 kl 8,8	83%
Tr. 3 en 4	onderrand	UNP120	34%		
Tr. 3 en 4	diagonalen ondervlak	H50/50/5	69%		
Tr. 5 en 6	bovenrand	H75/75/12	78%	uitwisselen voor H75/75/12 nieuwe schets plaat t=12	78%
Tr. 5 en 6	onderrand	H80/80/6	79%		
Tr. 5 en 6	diagonalen ondervlak	H45/45/5	66%		
Tr. 5 en 6	diagonalen ondervlak	H45/30/5	30%		
Tr. 5 en 6	diagonalen v.v en a.v.	H45/30/5	40%		

5.2 Overzicht verzwaring



kruis uitwis. voor H80/80/10



kruis uitwis. voor H60/60/10

Verzwareing:

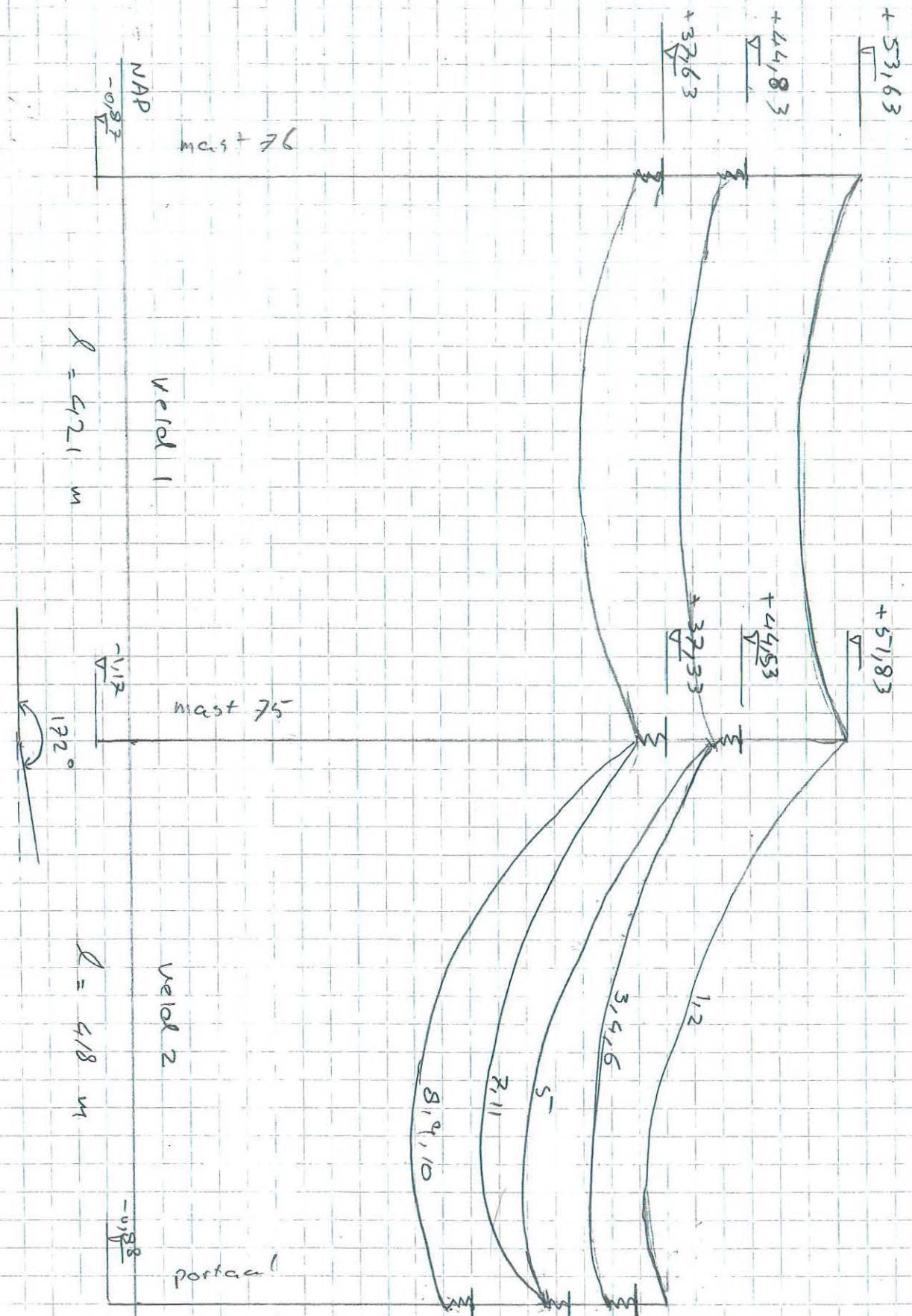
Extra knikveroters	L50/50/5	bij randstaven	Vaknr. 5; 6 en 10	voor- en achtervlak
Bouten wisselen voor	kl 8.8	bij randstaven	Vaknr. 1 t/m 6	voor- en achtervlak
		bij randstaven	HV 1	voor- en achtervlak
		bij diagonalen	Vaknr. 6 en 10	voorvlak
Bouten	kl 8.8	bij alle nieuwe staven		

Referentienr 1303914509

Datum : 7-Apr-2014



Bijlage A Geleiderbelastingen



Mast 75 =

Feas distance
11155 m

Ruimtelijke

CUR 185

geds = 24

%

BR 50

geds = 24

%

R = 4.21 m

R = 4.18 m

192°

-1.12

NAP
-0.87

-0.88

Verlod 1

Verlod 2

portaal

mast 76

mast 75

8.9, 10

+25.12

+30.12

+35.12

+38.12

+44.53

+44.83

+32.63

+44.83

+53.63

+51.83

3.1

3.4, 6

1.2

3.4, 6

5

2.11

8.9, 10

KARAKTERISTIEKE GEGEVENS

Naam hoogspanningslijn : 150 kv-Lijn Leiden-Zoetermeer
Masttype : steunmast
Mastnaam : Mast 75 type DD
Mastnummer : 75
Windgebied : II
Bebouwing : Onbebouwd
Ijsgebied : A
Referentie periode : 50

		VELD 1	VELD 2
Minimum lijnhoek	[graden]	180	164
Maximum lijnhoek	[graden]	180	180
Veldlengte	[m]	421	418
Vaklengte	[m]		839

* Belastingcombinaties en -factoren: NEN-EN 50341 -1 t/m -3, nov. 2001

* Berekend worden de "Ultimate Limit State" belastingcombinaties, (table 4.2.11/NL.1)

- (1a) Permanente belasting met extreme windbelasting
- (1b) Permanente belasting met extreme koude
- (3) Permanente belasting met extreme ijsbelasting
- (4) Permanente belasting met onderhoudsbelasting
- (5a) Permanente belasting met torsie
- (6) Permanente belasting

* Alle belastingscomponenten zijn exclusief belastingsfactoren, uitgezonderd draadtrekkrachten jTrep

* Assenstelsel: y ^ Veld 2

|
y = lijnrichting L---> x
Veld 1

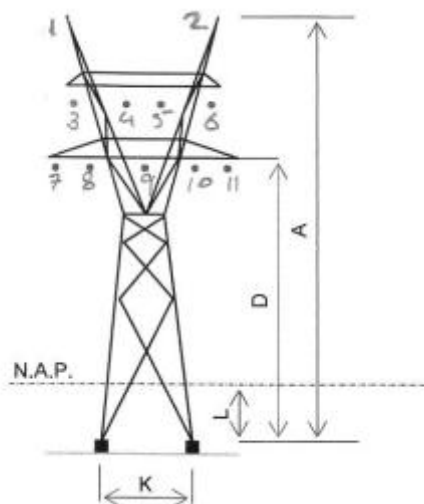
INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:1

Geleidersoort	:	bliksemdraad
Geleidersoort + plaats	:	bliksemdr. boventrav
Geleiders veld 1 en 2	:	Br 50
Eigen gewicht draad	[N/m] :	4.43
Draaddoorsnede	[mm ²] :	48.36
Draaddiameter	[mm] :	9
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	0.000017
Breekbelasting draad	[N] :	28390.2
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24
Hoogte draadbevestiging	[m] :	53.5

Eigen gewicht isolator	[kN] :	0	0
Lengte isolator	[m] :	0	0
Diameter isolatorschaal	[mm] :	0	0
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	0	0
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	1.5	-14.5

(aangrenzende minus beschouwende mast)

(hoger = positief)



Mastnummer : 75
Draadnummer : 1,2
Geleidersoort + plaats : bliksemdr. boventrav
Geleiders veld 1 en 2 : Br 50
Veldlengte voor gewicht [m]: 467.37

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 0.91	- 1.17	0.00	0.00
Qijs;rep		- 3.08	- 3.95	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		0.00	0.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1.65	1.52	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.21	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.03	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0.83	0.56	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.08	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0.83	0.99	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.14	0.00	0.00
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1.65	1.57	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0.83	0.78	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0.83	0.78	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	9.62	8.72	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-1.23	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.17	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	4.81	3.22	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.45	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	4.81	5.67	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.80	0.00	0.00
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	9.62	8.98	0.00	0.00
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	4.81	4.49	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	4.81	4.49	0.00	0.00
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	0.00	0.00

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 1,2
 Geleidersoort + plaats : bliksemdr. boventrav
 Geleiders veld 1 en 2 : Br 50

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	17.81	17.81	17.20	17.32
	0°	8.26	8.26	8.61	8.30
	45°	14.23	14.23	12.69	13.89
	-45°	14.23	14.23	14.96	13.89
jTrep bij combinatie (1b)	90°	9.61	9.61	9.58	9.60
	0°	8.88	8.88	8.94	8.92
	45°	9.25	9.25	9.17	9.27
	-45°	9.25	9.25	9.36	9.27
jTrep bij combinatie (3)	90°	39.15	39.15	38.56	38.66
	0°	33.08	33.08	33.32	33.20
	45°	36.33	36.33	35.35	36.11
	-45°	36.33	36.33	36.84	36.11
jTrep bij combinatie (4)	90°	9.05	9.05	9.02	9.03
	0°	8.35	8.35	8.38	8.37
	45°	8.71	8.71	8.62	8.71
	-45°	8.71	8.71	8.80	8.71
jTrep bij combinatie (5a)	90°	6.88		6.91	
jTrep bij combinatie (6)	90°	9.29		9.33	

Geleidersoort + plaats : bliksemdr
 Geleiders veld 1 en 2 : Br 50
 Veldlengte voor gewicht [m] : 467,37

aantal draden in bundel: 1

		<u>GELEIDER</u>		<u>ISOLATOR</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		-0,91	-1,17	0	0	-0,91	-1,17		
Qijs;rep		-3,08	-3,95	0	0	-3,08	-3,95		
Qonderhoud;rep		0	0			0,00	0,00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1,65	1,52	0	0	1,65	1,52		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,21	0	0	0,00	-0,21		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,03	0	0	0,00	-0,03		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0,83	0,56	0	0	0,83	0,56		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,08	0	0	0,00	-0,08		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0,83	0,99	0	0	0,83	0,99		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,14	0	0	0,00	-0,14		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	1,65	1,57	0	0	1,65	1,57		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	0,83	0,78	0	0	0,83	0,78		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	0,83	0,78	0	0	0,83	0,78		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	9,62	8,72	0	0	9,62	8,72		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-1,23	0	0	0,00	-1,23		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,17	0	0	0,00	-0,17		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0	0	0,00	0,02		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	4,81	3,22	0	0	4,81	3,22		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,45	0	0	0,00	-0,45		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	4,81	5,67	0	0	4,81	5,67		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,8	0	0	0,00	-0,80		
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	9,62	8,98	0	0	9,62	8,98		
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	4,81	4,49	0	0	4,81	4,49		
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	4,81	4,49	0	0	4,81	4,49		
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	0	0	0,00	0,00		

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	Hoek t.o.v. lijnrichting	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
		Min,lijnh	Max,lijnh	Min,lijnh	Max,lijnh	Min,lijnh	Max,lijnh	Min,lijnh	Max,lijnh
jTrep bij combinatie (1a)	90°	17,81	17,81	17,2	17,32	17,81	17,81	17,2	17,32
	0°	8,26	8,26	8,61	8,3				
	45°	14,23	14,23	12,69	13,89				
	-45°	14,23	14,23	14,96	13,89				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	9,61	9,61	9,58	9,6	9,61	9,61	9,58	9,6
	0°	8,88	8,88	8,94	8,92				
	45°	9,25	9,25	9,17	9,27				
	-45°	9,25	9,25	9,36	9,27				
jTrep bij combinatie (3)	90°	39,15	39,15	38,56	38,66	39,15	39,15	38,56	38,66
	0°	33,08	33,08	33,32	33,2				
	45°	36,33	36,33	35,35	36,11				
	-45°	36,33	36,33	36,84	36,11				
jTrep bij combinatie (4)	90°	9,05	9,05	9,02	9,03	9,05	9,05	9,02	9,03
	0°	8,35	8,35	8,38	8,37				
	45°	8,71	8,71	8,62	8,71				
	-45°	8,71	8,71	8,8	8,71				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	6,88		6,91		6,88		6,91	
jTrep bij combinatie (6)	90°	9,29		9,33		9,29		9,33	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	
jTrep bij combinatie (1a)	90°				0	0	0	0
	0°							
	45°							
	-45°							
jTrep bij combinatie (1b)	90°				0	0	0	0
	0°							
	45°							
	-45°							
jTrep bij combinatie (3)	90°				0	0	0	0
	0°							
	45°							
	-45°							
jTrep bij combinatie (4)	90°				0	0	0	0
	0°							
	45°							
	-45°							

KARAKTERISTIEKE GEGEVENS

Naam hoogspanningslijn : 150 kv-Lijn Leiden-Zoetermeer
Masttype : steunmast
Mastnaam : Mast 75 type DD
Mastnummer : 75
Windgebied : II
Bebouwing : Onbebouwd
Ijsgebied : B
Referentie periode : 50

		VELD 1	VELD 2
Minimum lijnhoek	[graden]	180	164
Maximum lijnhoek	[graden]	180	180
Veldlengte	[m]	421	418
Vaklengte	[m]		839

* Belastingcombinaties en -factoren: NEN-EN 50341 -1 t/m -3, nov. 2001

* Berekend worden de "Ultimate Limit State" belastingcombinaties, (table 4.2.11/NL.1)

- (1a) Permanente belasting met extreme windbelasting
- (1b) Permanente belasting met extreme koude
- (3) Permanente belasting met extreme ijsbelasting
- (4) Permanente belasting met onderhoudsbelasting
- (5a) Permanente belasting met torsie
- (6) Permanente belasting

* Alle belastingscomponenten zijn exclusief belastingsfactoren, uitgezonderd draadtrekkrachten jTrep

* Assenstelsel: y ^ Veld 2

|
y = lijnrichting L---> x
Veld 1

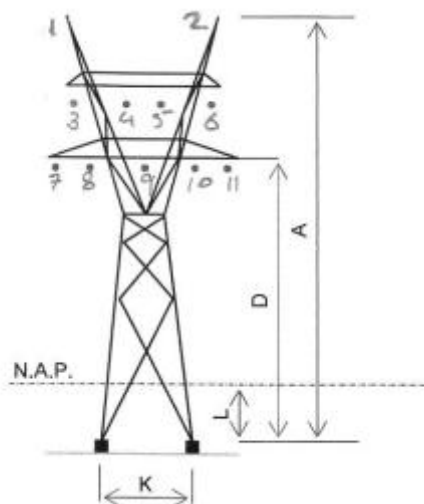
INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:1

Geleidersoort	:	fasedraad
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. boventravers
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6
Draaddiameter	[mm] :	17.5
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24
Hoogte draadbevestiging	[m] :	44.7

Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5	2.5
Lengte isolator	[m] :	2	2
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170	170
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	46.2	46.2
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.3	-9.41

(aangrenzende minus beschouwende mast)

(hoger = positief)



INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:2

Geleidersoort	:	fasedraad		
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. boventravers		
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185		
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62		
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6		
Draaddiameter	[mm] :	17.5		
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000		
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017		
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5		
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100		
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24		
Hoogte draadbevestiging	[m] :	44.7		
Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5		2.5
Lengte isolator	[m] :	2		2
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170		170
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	46.2		46.2
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.3		-14.41
(aangrenzende minus beschouwende mast)				
(hoger = positief)				

INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:3

Geleidersoort	:	fasedraad		
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. ondertravers		
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185		
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62		
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6		
Draaddiameter	[mm] :	17.5		
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000		
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017		
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5		
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100		
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24		
Hoogte draadbevestiging	[m] :	37.5		
Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5		2.5
Lengte isolator	[m] :	2		2
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170		170
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	39		39
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.3		-7.21
(aangrenzende minus beschouwende mast)				
(hoger = positief)				

INVOERGEGEVENS VOOR DRAAD No.:4

Geleidersoort	:	fasedraad		
Geleidersoort + plaats	:	fasedr. ondertravers		
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185		
Eigen gewicht draad	[N/m] :	16.62		
Draaddoorsnede	[mm ²] :	181.6		
Draaddiameter	[mm] :	17.5		
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²] :	130000		
Uitzettingscoëfficiënt	[1/°C] :	.000017		
Breekbelasting draad	[N] :	72760.5		
Maximum percentage breekbelasting	[%] :	100		
EDS percentage breekbelasting	[%] :	24		
Hoogte draadbevestiging	[m] :	37.5		
Eigen gewicht isolator	[kN] :	2.5		2.5
Lengte isolator	[m] :	2		2
Diameter isolatorschaal	[mm] :	170		170
Hoogte isolator boven maaiveld	[m] :	39		39
Hoogte verschil draadbevestiging	[m] :	0.3		-12.21
(aangrenzende minus beschouwende mast)				
(hoger = positief)				

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 3,4,6
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 442.40

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 3.51	- 3.90	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.59	- 1.77	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.64	2.41	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.34	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.05	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.32	0.89	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.13	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.32	1.57	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.22	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.64	2.48	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.32	1.24	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.32	1.24	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.75	6.16	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.87	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.12	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.37	2.28	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.32	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.37	4.01	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.56	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.75	6.35	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.37	3.17	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.37	3.17	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 3,4,6
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29.02	29.02	28.33	28.45
	0°	21.38	21.38	21.63	21.47
	45°	25.52	25.52	24.26	25.23
	-45°	25.52	25.52	26.17	25.23
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.54	22.54	22.60	22.60
	0°	22.16	22.16	22.27	22.26
	45°	22.35	22.35	22.39	22.43
	-45°	22.35	22.35	22.48	22.43
jTrep bij combinatie (3)	90°	36.50	36.50	36.28	36.33
	0°	33.31	33.31	33.51	33.45
	45°	34.95	34.95	34.52	34.92
	-45°	34.95	34.95	35.32	34.92
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.10	27.10	26.60	26.61
	0°	26.69	26.69	26.25	26.24
	45°	26.89	26.89	26.37	26.42
	-45°	26.89	26.89	26.48	26.42
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.82		17.89	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24.05		24.15	

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 5
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 454.97

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 3.51	- 4.11	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.59	- 1.86	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.64	2.33	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.33	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.05	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.32	0.86	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.12	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.32	1.51	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.21	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.64	2.40	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.32	1.20	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.32	1.20	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.75	5.96	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.84	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.12	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.37	2.20	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.31	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.37	3.87	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.54	-0.40	-0.40
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.75	6.13	0.57	0.57
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.57	0.57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.37	3.07	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.37	3.07	0.40	0.40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.40	-0.40

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 5
 Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29.02	29.02	28.02	28.13
	0°	21.38	21.38	21.68	21.53
	45°	25.52	25.52	24.15	25.07
	-45°	25.52	25.52	25.95	25.07
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.54	22.54	22.63	22.64
	0°	22.16	22.16	22.33	22.32
	45°	22.35	22.35	22.44	22.48
	-45°	22.35	22.35	22.52	22.48
jTrep bij combinatie (3)	90°	36.50	36.50	36.20	36.25
	0°	33.31	33.31	33.59	33.54
	45°	34.95	34.95	34.55	34.92
	-45°	34.95	34.95	35.29	34.92
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.10	27.10	26.36	26.37
	0°	26.69	26.69	26.03	26.02
	45°	26.89	26.89	26.15	26.20
	-45°	26.89	26.89	26.24	26.20
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.82		17.94	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24.05		24.22	

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 7,11
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 436.87

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 3.51	- 3.80	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.59	- 1.72	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.41	2.20	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.31	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.04	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.21	0.81	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.11	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.21	1.43	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.20	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.41	2.27	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.21	1.13	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.21	1.13	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.18	5.63	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.79	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.11	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.02	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.09	2.08	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.29	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.09	3.66	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.51	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.18	5.80	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.09	2.90	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.09	2.90	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 7,11
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	27.93	27.93	27.30	27.40
	0°	21.38	21.38	21.58	21.44
	45°	24.90	24.90	23.80	24.63
	-45°	24.90	24.90	25.43	24.63
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.48	22.48	22.52	22.52
	0°	22.16	22.16	22.24	22.24
	45°	22.32	22.32	22.34	22.38
	-45°	22.32	22.32	22.42	22.38
jTrep bij combinatie (3)	90°	36.00	36.00	35.79	35.83
	0°	33.31	33.31	33.46	33.41
	45°	34.69	34.69	34.31	34.65
	-45°	34.69	34.69	34.98	34.65
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.03	27.03	26.65	26.65
	0°	26.69	26.69	26.35	26.34
	45°	26.86	26.86	26.46	26.50
	-45°	26.86	26.86	26.54	26.50
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.82		17.87	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24.05		24.13	

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 8,9,10
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185
 Veldlengte voor gewicht [m]: 449.44

BELASTING COMPONENTEN [kN]

GELEIDER

ISOLATOR

		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		- 3.51	- 4.02	- 2.50	- 2.50
Qijs;rep		- 1.59	- 1.82	0.00	0.00
Qonderhoud;rep		- 1.00	- 1.00		
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.41	2.10	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.30	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.04	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.21	0.78	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.11	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.21	1.37	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.19	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2.41	2.16	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1.21	1.08	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1.21	1.08	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.18	5.37	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	-0.76	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	-0.11	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.01	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.09	1.98	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	-0.28	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.09	3.49	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	-0.49	-0.39	-0.39
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>					
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6.18	5.53	0.55	0.55
Qw;rep loodrecht lijn,	y	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0.00	0.00	0.00	0.00
Qw;rep in lijnrichting,	y	-0.00	0.00	0.55	0.55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3.09	2.77	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	-0.00	0.00	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3.09	2.77	0.39	0.39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	-0.00	0.00	-0.39	-0.39

Mastnummer : 75
 Draadnummer : 8,9,10
 Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>	<u>Min.lijnhoek</u>	<u>Max.lijnhoek</u>
jTrep bij combinatie (1a)	90°	27.93	27.93	26.91	27.00
	0°	21.38	21.38	21.62	21.50
	45°	24.90	24.90	23.66	24.43
	-45°	24.90	24.90	25.17	24.43
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22.48	22.48	22.55	22.55
	0°	22.16	22.16	22.30	22.29
	45°	22.32	22.32	22.39	22.42
	-45°	22.32	22.32	22.46	22.42
jTrep bij combinatie (3)	90°	36.00	36.00	35.68	35.72
	0°	33.31	33.31	33.54	33.50
	45°	34.69	34.69	34.32	34.63
	-45°	34.69	34.69	34.93	34.63
jTrep bij combinatie (4)	90°	27.03	27.03	26.39	26.40
	0°	26.69	26.69	26.12	26.11
	45°	26.86	26.86	26.22	26.26
	-45°	26.86	26.86	26.29	26.26
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17.82		17.92	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24.05		24.19	

Geleidersoort + plaats : fasedr. boventravers aantal draden in bundel: 2
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185 Draadnummer 3,4,6
 Veldlengte voor gewicht [m] : 442,4

BELASTING COMPONENTEN [kN]

		<u>GELEIDER</u>		<u>ISOLATOR</u>			
		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		-3,51	-3,9	-2,5	-2,5	-9,52	-10,30
Qijs;rep		-1,59	-1,77	0	0	-3,18	-3,54
Qonderhoud;rep		-1	-1			-1,00	-1,00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,64	2,41	0,57	0,57	5,85	5,39
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,34	0	0	0,00	-0,68
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,05	0	0	0,00	-0,10
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,57	0,57	0,57	0,59
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,32	0,89	0,4	0,4	3,04	2,18
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,13	0,4	0,4	0,40	0,14
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,32	1,57	0,4	0,4	3,04	3,54
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,22	-0,4	-0,4	-0,40	-0,84
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,64	2,48	0,57	0,57	5,85	5,53
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,32	1,24	0,4	0,4	3,04	2,88
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,32	1,24	0,4	0,4	3,04	2,88
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,75	6,16	0,57	0,57	14,07	12,89
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,87	0	0	0,00	-1,74
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,12	0	0	0,00	-0,24
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0,57	0,57	0,57	0,61
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,37	2,28	0,4	0,4	7,14	4,96
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,32	0,4	0,4	0,40	-0,24
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,37	4,01	0,4	0,4	7,14	8,42
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,56	-0,4	-0,4	-0,40	-1,52
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,75	6,35	0,57	0,57	14,07	13,27
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,37	3,17	0,4	0,4	7,14	6,74
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,37	3,17	0,4	0,4	7,14	6,74
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>			
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>		<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	
jTrep bij combinatie (1a)	90°	29,02	29,02	28,33	28,45	58,04	58,04	56,66	56,9
	0°	21,38	21,38	21,63	21,47				
	45°	25,52	25,52	24,26	25,23				
	-45°	<u>25,52</u>	<u>25,52</u>	<u>26,17</u>	<u>25,23</u>				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,54	22,54	22,6	22,6	45,08	45,08	45,2	45,2
	0°	22,16	22,16	22,27	22,26				
	45°	22,35	22,35	22,39	22,43				
	-45°	<u>22,35</u>	<u>22,35</u>	<u>22,48</u>	<u>22,43</u>				
jTrep bij combinatie (3)	90°	36,5	36,5	36,28	36,33	73	73	72,56	72,66
	0°	33,31	33,31	33,51	33,45				
	45°	34,95	34,95	34,52	34,92				
	-45°	<u>34,95</u>	<u>34,95</u>	<u>35,32</u>	<u>34,92</u>				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,1	27,1	26,6	26,61	54,2	54,2	53,2	53,22
	0°	26,69	26,69	26,25	26,24				
	45°	26,89	26,89	26,37	26,42				
	-45°	<u>26,89</u>	<u>26,89</u>	<u>26,48</u>	<u>26,42</u>				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,82		17,89		35,64		35,78	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24,05		24,15		48,1		48,3	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>		
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>		<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>
jTrep bij combinatie (1a)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (1b)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (3)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (4)					0	0	0	0

Geleidersoort + plaats	:	fasedr. boventravers	aantal draden in bundel:	2
Geleiders veld 1 en 2	:	CU185	Draadnummer	5
Veldlengte voor gewicht [m]	:	454,97		

BELASTING COMPONENTEN [kN]

		<u>GELEIDER</u>		<u>ISOLATOR</u>			
		<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>	<u>VELD 1</u>	<u>VELD 2</u>
Grep		-3,51	-4,11	-2,5	-2,5	-9,52	-10,72
Qijs;rep		-1,59	-1,86	0	0	-3,18	-3,72
Qonderhoud;rep		-1	-1			-1,00	-1,00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,64	2,33	0,57	0,57	5,85	5,23
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,33	0	0	0,00	-0,66
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,05	0	0	0,00	-0,10
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,57	0,57	0,57	0,59
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,32	0,86	0,4	0,4	3,04	2,12
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,12	0,4	0,4	0,40	0,16
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,32	1,51	0,4	0,4	3,04	3,42
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,21	-0,4	-0,4	-0,40	-0,82
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,64	2,4	0,57	0,57	5,85	5,37
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,32	1,2	0,4	0,4	3,04	2,80
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,32	1,2	0,4	0,4	3,04	2,80
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,75	5,96	0,57	0,57	14,07	12,49
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,84	0	0	0,00	-1,68
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,12	0	0	0,00	-0,24
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0,57	0,57	0,57	0,61
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,37	2,2	0,4	0,4	7,14	4,80
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,31	0,4	0,4	0,40	-0,22
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,37	3,87	0,4	0,4	7,14	8,14
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,54	-0,4	-0,4	-0,40	-1,48
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>							
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,75	6,13	0,57	0,57	14,07	12,83
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0	0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,57	0,57	0,57	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,37	3,07	0,4	0,4	7,14	6,54
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,4	0,4	0,40	0,40
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,37	3,07	0,4	0,4	7,14	6,54
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,4	-0,4	-0,40	-0,40

Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers aantal draden in bundel: **2**
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185 Draadnummer 7,11
 Veldlengte voor gewicht [m] : 436,87

BELASTING COMPONENTEN [kN]		GELEIDER		ISOLATOR		VELD 1		VELD 2	
		VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2
Grep		-3,51	-3,8	-2,5	-2,5			-9,52	-10,10
Qijs;rep		-1,59	-1,72	0	0			-3,18	-3,44
Qonderhoud;rep		-1	-1					-1,00	-1,00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,41	2,2	0,55	0,55			5,37	4,95
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,31	0	0			0,00	-0,62
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,04	0	0			0,00	-0,08
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,55	0,55			0,55	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,21	0,81	0,39	0,39			2,81	2,01
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,11	0,39	0,39			0,39	0,17
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,21	1,43	0,39	0,39			2,81	3,25
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,2	-0,39	-0,39			-0,39	-0,79
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,41	2,27	0,55	0,55			5,37	5,09
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55			0,55	0,55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,21	1,13	0,39	0,39			2,81	2,65
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39			0,39	0,39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,21	1,13	0,39	0,39			2,81	2,65
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39			-0,39	-0,39
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,18	5,63	0,55	0,55			12,91	11,81
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,79	0	0			0,00	-1,58
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,11	0	0			0,00	-0,22
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,02	0,55	0,55			0,55	0,59
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,09	2,08	0,39	0,39			6,57	4,55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,29	0,39	0,39			0,39	-0,19
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,09	3,66	0,39	0,39			6,57	7,71
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,51	-0,39	-0,39			-0,39	-1,41
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,18	5,8	0,55	0,55			12,91	12,15
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55			0,55	0,55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,09	2,9	0,39	0,39			6,57	6,19
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39			0,39	0,39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,09	2,9	0,39	0,39			6,57	6,19
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39			-0,39	-0,39

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	Hoek t.o.v. lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1		VELD 2	
		Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh
jTrep bij combinatie (1a)	90°	27,93	27,93	27,3	27,4	55,86	55,86	54,6	54,8
	0°	21,38	21,38	21,58	21,44				
	45°	24,9	24,9	23,8	24,63				
	<u>-45°</u>	<u>24,9</u>	<u>24,9</u>	<u>25,43</u>	<u>24,63</u>				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,48	22,48	22,52	22,52	44,96	44,96	45,04	45,04
	0°	22,16	22,16	22,24	22,24				
	45°	22,32	22,32	22,34	22,38				
	<u>-45°</u>	<u>22,32</u>	<u>22,32</u>	<u>22,42</u>	<u>22,38</u>				
jTrep bij combinatie (3)	90°	36	36	35,79	35,83	72	72	71,58	71,66
	0°	33,31	33,31	33,46	33,41				
	45°	34,69	34,69	34,31	34,65				
	<u>-45°</u>	<u>34,69</u>	<u>34,69</u>	<u>34,98</u>	<u>34,65</u>				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,03	27,03	26,65	26,65	54,06	54,06	53,3	53,3
	0°	26,69	26,69	26,35	26,34				
	45°	26,86	26,86	26,46	26,5				
	<u>-45°</u>	<u>26,86</u>	<u>26,86</u>	<u>26,54</u>	<u>26,5</u>				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,82		17,87		35,64		35,74	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24,05		24,13		48,1		48,26	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)

	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v.lijnrichting</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>	<u>Hoek</u>	<u>Min.lijnh</u>	<u>Max.lijnh</u>
jTrep bij combinatie (1a)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (1b)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (3)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (4)					0	0	0	0

Geleidersoort + plaats : fasedr. ondertravers aantal draden in bundel: **2**
 Geleiders veld 1 en 2 : CU185 Draadnummer 8,9,10
 Veldlengte voor gewicht [m] : 449,44

BELASTING COMPONENTEN [kN]		GELEIDER		ISOLATOR		VELD 1		VELD 2	
		VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2	VELD 1	VELD 2
Grep		-3,51	-4,02	-2,5	-2,5			-9,52	-10,54
Qijs;rep		-1,59	-1,82	0	0			-3,18	-3,64
Qonderhoud;rep		-1	-1					-1,00	-1,00
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,41	2,1	0,55	0,55			5,37	4,75
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,3	0	0			0,00	-0,60
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,04	0	0			0,00	-0,08
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,55	0,55			0,55	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,21	0,78	0,39	0,39			2,81	1,95
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,11	0,39	0,39			0,39	0,17
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,21	1,37	0,39	0,39			2,81	3,13
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,19	-0,39	-0,39			-0,39	-0,77
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN -</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	2,41	2,16	0,55	0,55			5,37	4,87
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55			0,55	0,55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	1,21	1,08	0,39	0,39			2,81	2,55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39			0,39	0,39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	1,21	1,08	0,39	0,39			2,81	2,55
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39			-0,39	-0,39
<u>BIJ MINIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,18	5,37	0,55	0,55			12,91	11,29
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	-0,76	0	0			0,00	-1,52
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	-0,11	0	0			0,00	-0,22
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0,01	0,55	0,55			0,55	0,57
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,09	1,98	0,39	0,39			6,57	4,35
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	-0,28	0,39	0,39			0,39	-0,17
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,09	3,49	0,39	0,39			6,57	7,37
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	-0,49	-0,39	-0,39			-0,39	-1,37
<u>BIJ MAXIMUM LIJNHOEKEN - BEIJS</u>									
Qw;rep loodrecht lijn,	x	6,18	5,53	0,55	0,55			12,91	11,61
Qw;rep loodrecht lijn,	y	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	x	0	0	0	0			0,00	0,00
Qw;rep in lijnrichting,	y	0	0	0,55	0,55			0,55	0,55
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	x	3,09	2,77	0,39	0,39			6,57	5,93
Qw;rep 45 graden (+y, +x),	y	0	0	0,39	0,39			0,39	0,39
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	x	3,09	2,77	0,39	0,39			6,57	5,93
Qw;rep 45 graden (-y, +x),	y	0	0	-0,39	-0,39			-0,39	-0,39

DRAADTREKKRACHTEN - "Ultimate Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.1)

	Hoek t.o.v. lijnrichting	VELD 1		VELD 2		VELD 1		VELD 2	
		Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh	Min, lijnh	Max, lijnh
jTrep bij combinatie (1a)	90°	27,93	27,93	26,91	27	55,86	55,86	53,82	54
	0°	21,38	21,38	21,62	21,5				
	45°	24,9	24,9	23,66	24,43				
	-45°	24,9	24,9	25,17	24,43				
jTrep bij combinatie (1b)	90°	22,48	22,48	22,55	22,55	44,96	44,96	45,1	45,1
	0°	22,16	22,16	22,3	22,29				
	45°	22,32	22,32	22,39	22,42				
	-45°	22,32	22,32	22,46	22,42				
jTrep bij combinatie (3)	90°	36	36	35,68	35,72	72	72	71,36	71,44
	0°	33,31	33,31	33,54	33,5				
	45°	34,69	34,69	34,32	34,63				
	-45°	34,69	34,69	34,93	34,63				
jTrep bij combinatie (4)	90°	27,03	27,03	26,39	26,4	54,06	54,06	52,78	52,8
	0°	26,69	26,69	26,12	26,11				
	45°	26,86	26,86	26,22	26,26				
	-45°	26,86	26,86	26,29	26,26				
jTrep bij combinatie (5a)	90°	17,82		17,92		35,64		35,84	
jTrep bij combinatie (6)	90°	24,05		24,19		48,1		48,38	

DRAADTREKKRACHTEN - "Special Limit State" (inclusief veiligheidsfactor, table 4.2.11/NL.3)


	<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>		<u>VELD 1</u>		<u>VELD 2</u>	
	<u>Hoek t.o.v. lijnrichting</u>	<u>Min. lijnh</u>	<u>Max. lijnh</u>	<u>Min. lijnh</u>	<u>Max. lijnh</u>	<u>Hoek</u>	<u>Min. lijnh</u>	<u>Max. lijnh</u>
jTrep bij combinatie (1a)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (1b)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (3)					0	0	0	0
jTrep bij combinatie (4)					0	0	0	0

Referentienr 1303914509


Datum : 7-Apr-2014



Bijlage B Berekening Mast 75; Scia Engineer

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Licentienaam	Onbekend
Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Auteur	MG
Datum	27-03-2014
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	402
Aantal staven :	694
Aantal gebruikte doorsneden :	101
Aantal belastingsgevallen :	60
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s ²]	9,810
Nationale norm	EC - EN

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

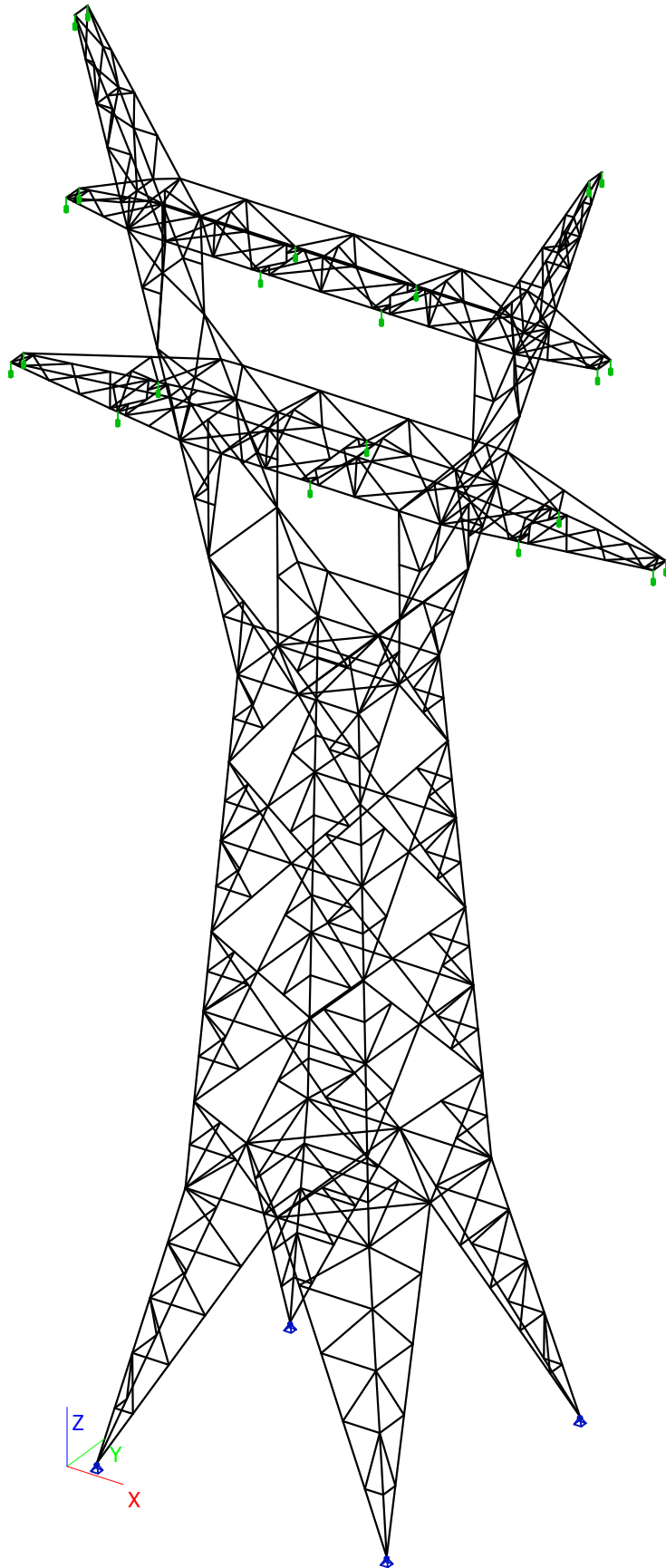
1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	2
2. Overzicht rekenmodel	3
3. Knoop	4
4. Knoopnummers steunpunten	6
5. 1D-staaf	7
6. Staafnummers mastlichaam	17
6.1. Vak 1	17
6.2. Vak 2 en 3	18
6.3. Vak 4 en 5	19
6.4. Vak 6 en 7	20
6.5. Vak 8 links en rechts	21
6.6. Vak 9	21
6.7. Vak 10 en 11 - rechts	22
6.8. Vak 10I en 11I - links	23
6.9. Vak 12 a, 12b,	23
6.10. Vak 12a, 12b,	24
7. Staafnummers traverses	24
7.1. Traverse 1	24
7.2. Traverse 2	25
7.3. Traverse 3	25
7.4. Traverse 4	26
7.5. Traverse 5	26
7.6. Traverse 6	27
8. Staafnummers horizontale verbanden	27
8.1. Horizontaal verband 1	27
8.2. Horizontaal verband 2	28
9. Belastinggevallen	29
10. Combinaties	30
11. Resultaten	45
11.1. Interne krachten in staaf	45
11.2. Reacties	59
11.3. Resultante op Fundering	59
11.4. Controle UNP profilen	60
11.4.1. Traverse 1 en 2 - onderrand	60
11.4.2. Traverse 2 en 3 - onderrand	62
11.4.3. Vak 9 - onderrand	65
11.4.4. Vak 12 - onderrand	68
11.5. Controle verzwaarde randstaaf van Vak 1 t/m 4	71
11.5.1. Randen : Vak 1 t/m 4	71



Project		150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel		Berekening Mast 75
Omschrijving		Controle berekening
Nationale norm		EC - EN
Auteur		MG

2. Overzicht rekenmodel





Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer		
Onderdeel	Berekening Mast 75		
Omschrijving	Controle berekening		
Nationale norm	EC - EN		
Auteur	MG		

3. Knoop

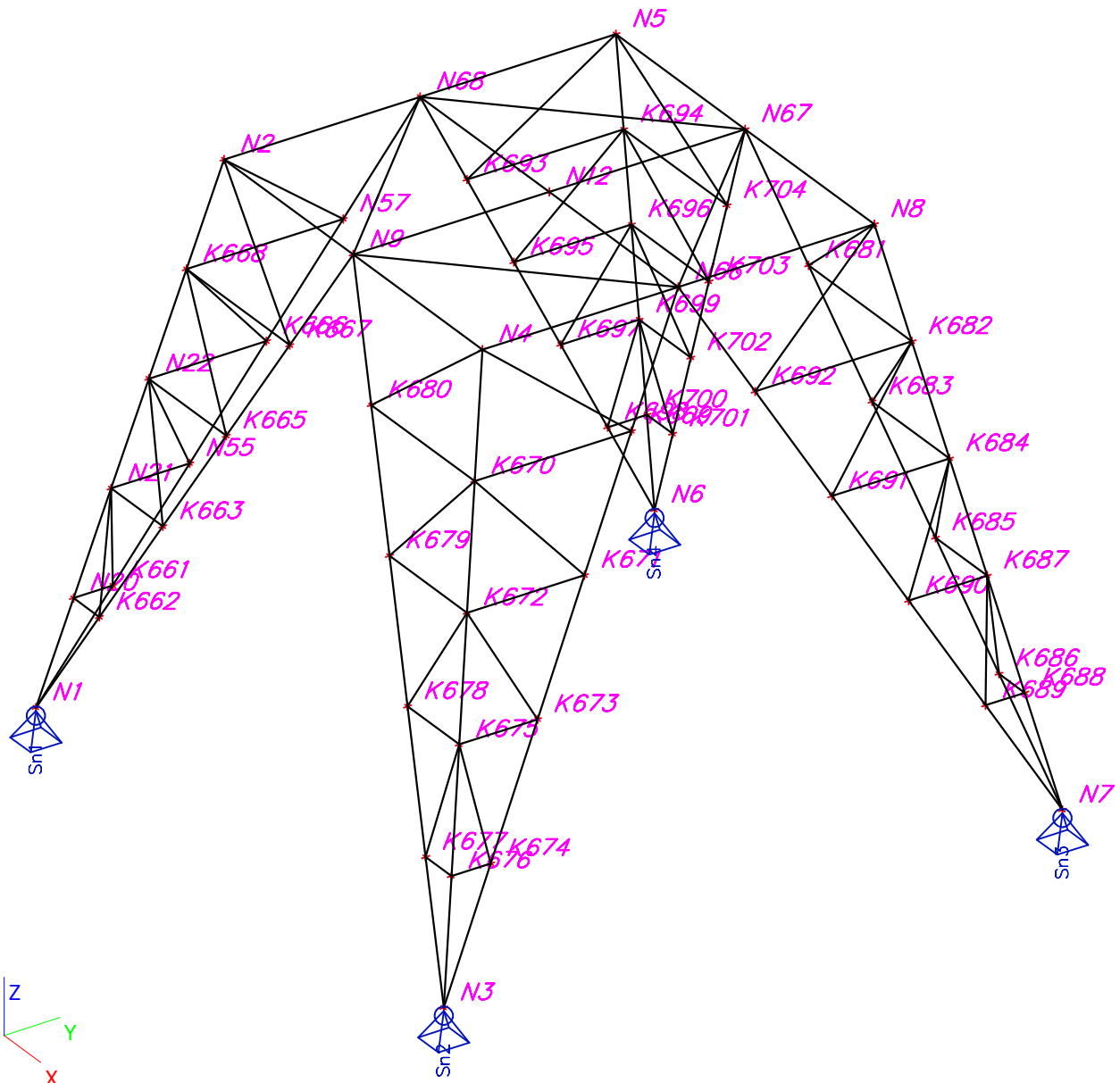
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	-8,904	-0,682	49,980	K176	6,434	-1,080	45,700	K406	1,837	-1,753	38,500
K2	-9,553	0,000	49,980	K177	7,185	0,001	47,000	K408	-1,840	-1,614	39,996
K3	-10,100	-0,541	51,489	K186	-2,498	1,081	45,700	K409	-1,840	1,614	39,996
K5	-9,553	0,682	49,980	K190	-4,465	1,081	45,700	K410	1,840	-1,614	39,996
K7	-10,100	0,541	51,489	K191	-4,465	0,000	47,000	K411	1,840	1,614	39,996
K9	-9,553	-0,682	49,980	K194	-4,465	-1,081	45,700	K414	0,000	1,753	38,500
K13	-9,014	0,821	48,490	K198	-6,435	-1,081	45,700	K420	-13,297	0,400	38,500
K15	-8,333	0,000	46,609	K201	-2,498	-1,081	45,700	K423	-8,543	1,185	39,449
K17	-9,014	-0,821	48,490	K205	4,465	0,960	47,000	K424	13,297	0,400	38,500
K21	-9,764	0,543	51,470	K206	6,435	1,081	45,700	K426	8,297	1,256	38,500
K24	-8,905	0,682	49,980	K207	2,498	1,081	45,700	K428	8,543	1,185	39,449
K28	-8,045	0,821	48,490	K211	4,465	1,081	45,700	K429	-13,297	-0,400	38,500
K29	-8,333	0,996	46,609	K212	4,465	0,000	47,000	K433	-8,543	-1,185	39,449
K31	-9,764	-0,543	51,470	K215	4,465	-1,081	45,700	K434	0,000	-1,753	38,500
K38	-8,045	-0,821	48,490	K217	4,465	-0,960	47,000	K438	3,677	-1,753	38,500
K39	-8,333	-0,996	46,609	K219	6,435	-1,081	45,700	K444	5,397	-1,753	38,500
K43	-8,004	-1,081	45,700	K222	2,498	-1,081	45,700	K447	5,397	0,000	38,500
K47	-7,279	0,000	43,700	K224	0,000	1,081	45,700	K448	4,676	1,060	36,510
K55	-7,279	-1,268	43,700	K226	0,000	0,000	47,000	K451	3,226	1,063	32,505
K56	-7,279	1,268	43,700	K227	0,000	-1,081	45,700	K456	3,952	-2,126	34,509
K61	-5,929	1,616	39,971	K233	-7,185	0,960	47,000	K458	13,297	-0,400	38,500
K63	-5,397	-1,753	38,500	K235	-7,185	-0,960	47,000	K459	5,929	-1,616	39,971
K65	-5,929	-1,616	39,971	K243	-6,480	1,268	43,700	K460	8,297	-1,256	38,500
K67	-5,938	0,000	39,994	K245	-6,480	-1,268	43,700	K462	8,543	-1,185	39,449
K69	-3,952	2,126	34,509	K254	-11,000	-0,400	45,700	K469	4,678	-1,939	36,515
K70	-5,397	0,000	38,500	K256	-10,647	0,400	53,000	K470	4,676	-1,060	36,510
K72	-4,676	1,060	36,510	K261	7,185	0,960	47,000	K473	-3,677	0,000	38,500
K75	-3,952	-2,126	34,509	K264	11,000	0,400	45,700	K493	-11,512	0,706	38,500
K77	-4,678	-1,939	36,515	K267	7,185	-0,960	47,000	K494	-12,942	-0,461	38,500
K78	-4,676	-1,060	36,510	K269	6,480	1,268	43,700	K495	-10,082	0,951	38,500
K81	4,678	1,939	36,515	K271	6,480	-1,268	43,700	K496	-11,512	-0,706	38,500
K82	3,814	1,939	36,514	K282	11,000	-0,400	45,700	K497	-8,652	1,196	38,500
K83	3,677	1,753	38,500	K284	10,647	0,400	53,000	K498	-10,082	-0,951	38,500
K90	-3,226	2,313	32,505	K291	-3,677	1,753	38,500	K504	-12,942	0,461	38,500
K91	-2,500	2,500	30,500	K294	-5,042	1,614	39,996	K507	-8,652	-1,196	38,500
K93	0,000	2,500	30,500	K298	5,929	1,616	39,971	K515	-7,942	0,000	38,500
K95	-3,226	1,063	32,505	K301	5,397	1,753	38,500	K519	-7,942	-1,317	38,500
K99	-2,500	0,000	30,500	K302	5,042	1,614	39,996	K520	-7,942	1,317	38,500
K102	-2,500	-2,500	30,500	K306	-5,042	-1,614	39,996	K521	-6,838	-1,506	38,500
K103	-3,226	-1,063	32,505	K307	-3,677	-1,753	38,500	K522	-6,838	1,507	38,500
K104	-3,226	-2,313	32,505	K311	-9,194	-0,811	45,700	K527	3,677	0,000	38,500
K109	0,000	-2,500	30,500	K312	-10,645	0,481	45,700	K531	0,352	0,000	38,500
K111	3,226	2,313	32,505	K314	-9,194	0,811	45,700	K532	-0,358	-0,886	38,500
K112	2,500	2,500	30,500	K315	-10,645	-0,481	45,700	K534	0,352	-1,753	38,500
K115	8,904	0,682	49,980	K325	-10,647	-0,400	53,000	K538	8,543	-0,008	39,449
K116	9,553	0,000	49,980	K335	-6,435	1,081	45,700	K544	1,753	1,753	38,500
K117	8,904	-0,682	49,980	K337	-4,471	-1,081	45,700	K545	-0,358	-1,753	38,500
K118	10,100	-0,541	51,489	K339	-2,861	1,081	45,700	K546	5,938	0,000	39,994
K120	9,553	0,682	49,980	K343	-2,861	-1,081	45,700	K550	11,512	-0,706	38,500
K122	10,100	0,541	51,489	K345	-2,145	0,000	45,700	K551	12,942	0,461	38,500
K124	9,553	-0,682	49,980	K352	9,194	-0,811	45,700	K552	10,082	-0,951	38,500
K128	9,014	0,821	48,490	K353	10,645	0,481	45,700	K553	11,512	0,706	38,500
K130	8,333	0,000	46,609	K355	9,194	0,811	45,700	K554	8,652	-1,196	38,500
K132	9,014	-0,821	48,490	K356	10,645	-0,481	45,700	K555	10,082	0,951	38,500
K136	9,764	0,543	51,470	K372	2,855	1,081	45,700	K561	12,942	-0,461	38,500
K143	8,045	0,821	48,490	K376	2,855	-1,081	45,700	K564	8,652	1,196	38,500
K144	8,333	0,996	46,609	K378	2,145	0,000	45,700	K572	7,942	0,000	38,500
K146	9,764	-0,543	51,470	K388	-8,004	1,081	45,700	K576	7,942	1,317	38,500
K153	8,045	-0,821	48,490	K394	-1,837	1,753	38,500	K577	7,942	-1,317	38,500
K154	8,333	-0,997	46,609	K395	-1,840	0,000	39,996	K578	6,837	1,506	38,500
K156	8,004	1,081	45,700	K396	1,837	1,753	38,500	K579	6,837	-1,506	38,500
K158	8,004	-1,081	45,700	K397	1,840	0,000	39,996	K589	-0,358	0,886	38,500
K162	7,279	0,000	43,700	K400	-8,543	-0,008	39,449	K591	0,352	1,753	38,500
K170	7,279	-1,268	43,700	K401	-8,297	-1,256	38,500	K598	5,042	-1,614	39,996
K171	7,279	1,268	43,700	K403	-8,297	1,256	38,500	K601	3,813	-1,939	36,514
K173	-7,185	0,001	47,000	K404	-1,837	-1,753	38,500	K605	3,226	-1,063	32,505




Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K606	3,226	-2,313	32,505	N106	-3,252	1,575	18,931	K665	-2,400	-4,680	6,300
K618	10,647	-0,400	53,000	N38	-3,252	-1,576	18,931	K666	-4,680	-2,400	6,300
K619	-6,526	-1,462	41,620	N107	-3,252	-3,252	18,931	K667	-1,200	-4,240	8,400
K620	-6,526	1,462	41,620	N108	-1,576	-3,252	18,931	K668	-4,240	-4,240	8,400
K621	6,526	1,462	41,620	N114	-2,720	-2,721	27,100	K669	4,240	-1,200	8,400
K622	6,527	-1,462	41,621	N116	2,721	-2,721	27,100	K670	4,240	-4,240	8,400
K623	-4,465	0,960	47,000	N117	-2,720	2,720	27,100	K671	4,680	-2,400	6,300
N1	-6,000	-6,000	0,000	N120	2,721	2,720	27,100	K672	4,680	-4,680	6,300
N2	-3,800	-3,800	10,500	N121	-2,920	-2,920	24,033	K673	5,120	-3,600	4,200
N3	6,000	-6,000	0,000	N122	2,920	-2,920	24,033	K674	5,560	-4,800	2,100
N4	3,800	-3,800	10,500	N123	2,920	2,920	24,033	K675	5,120	-5,120	4,200
N5	-3,800	3,800	10,500	N124	-2,920	2,920	24,033	K676	5,560	-5,560	2,100
N6	-6,000	6,000	0,000	N125	1,576	-3,036	22,256	K677	4,800	-5,560	2,100
N7	6,000	6,000	0,000	N126	3,036	-3,036	22,256	K678	3,600	-5,120	4,200
N8	3,800	3,800	10,500	N127	3,036	-1,576	22,256	K679	2,400	-4,680	6,300
N20	-5,560	-5,560	2,100	N128	3,036	1,575	22,256	K680	1,200	-4,240	8,400
N21	-5,120	-5,120	4,200	N129	3,036	3,035	22,256	K681	1,200	4,240	8,400
N22	-4,680	-4,680	6,300	N130	1,576	3,035	22,256	K682	4,240	4,240	8,400
N55	-5,120	-3,600	4,200	N131	-1,576	3,035	22,256	K683	2,400	4,680	6,300
N57	-4,240	-1,200	8,400	N132	-3,036	3,035	22,256	K684	4,680	4,680	6,300
N59	-3,582	-3,582	13,860	N133	-3,036	1,575	22,256	K685	3,600	5,120	4,200
N61	3,582	-3,582	13,860	N134	-3,036	-1,576	22,256	K686	4,800	5,560	2,100
N62	-3,582	3,582	13,860	N135	-3,036	-3,036	22,256	K687	5,120	5,120	4,200
N65	3,582	3,582	13,860	N136	-1,576	-3,036	22,256	K688	5,560	5,560	2,100
N9	0,000	-3,800	10,500	N137	1,361	-2,821	25,566	K689	5,560	4,800	2,100
N66	3,800	0,000	10,500	N138	2,821	-2,821	25,566	K690	5,120	3,600	4,200
N67	0,000	3,800	10,500	N139	2,821	-1,361	25,566	K691	4,680	2,400	6,300
N68	-3,800	0,000	10,500	N140	2,821	1,360	25,566	K692	4,240	1,200	8,400
N69	-3,691	-3,691	12,180	N141	2,821	2,820	25,566	K693	-4,240	1,200	8,400
N14	-1,791	-3,691	12,180	N142	1,361	2,820	25,566	K694	-4,240	4,240	8,400
N15	3,691	-3,691	12,180	N143	-1,360	2,820	25,566	K695	-4,680	2,400	6,300
N16	1,791	-3,691	12,180	N144	-2,820	2,820	25,566	K696	-4,680	4,680	6,300
N17	3,691	-1,791	12,180	N145	-2,820	1,360	25,566	K697	-5,120	3,600	4,200
N18	3,691	1,791	12,180	N146	-2,820	-1,361	25,566	K698	-5,560	4,800	2,100
N19	3,691	3,691	12,180	N147	-2,820	-2,821	25,566	K699	-5,120	5,120	4,200
N70	1,791	3,691	12,180	N148	-1,360	-2,821	25,566	K700	-5,560	5,560	2,100
N71	-1,791	3,691	12,180	N149	2,920	0,000	24,033	K701	-4,800	5,560	2,100
N72	-3,691	3,691	12,180	N150	0,000	2,920	24,033	K702	-3,600	5,120	4,200
N73	-3,691	1,791	12,180	N151	-2,920	0,000	24,033	K703	-2,400	4,680	6,300
N74	-3,691	-1,791	12,180	N152	0,000	-2,920	24,033	K704	-1,200	4,240	8,400
N76	-3,151	-3,151	20,480	N156	2,500	-2,500	30,500	N247	0,000	-3,353	17,382
N78	3,151	-3,151	20,480	N165	-2,610	-2,611	28,800	K706	3,353	0,000	17,382
N79	-3,151	3,151	20,480	N166	-1,360	-2,611	28,800	K709	0,000	3,353	17,382
N82	3,151	3,151	20,480	N167	1,360	-2,611	28,800	K712	-3,353	0,000	17,382
N83	-3,353	-3,353	17,382	N168	2,610	-2,611	28,800	K714	-6,838	0,000	38,500
N84	3,353	-3,353	17,382	N169	2,610	-1,361	28,800	K715	6,837	0,000	38,500
N85	3,353	3,353	17,382	N170	2,610	1,360	28,800	K716	1,976	2,313	32,505
N86	-3,353	3,353	17,382	N171	2,610	2,610	28,800	K717	-1,976	2,313	32,505
N87	1,791	-3,467	15,621	N172	1,361	2,610	28,800	K718	-1,976	-2,313	32,505
N88	3,467	-3,467	15,621	N173	-1,360	2,610	28,800	K719	1,976	-2,313	32,505
N89	3,467	-1,791	15,621	N174	-2,610	2,610	28,800	K720	-4,678	1,939	36,515
N90	3,467	1,791	15,621	N175	-2,610	1,360	28,800	K721	6,526	-1,462	41,620
N91	3,467	3,467	15,621	N176	-2,610	-1,361	28,800	K728	6,527	1,462	41,621
N92	1,791	3,467	15,621	K624	-0,358	0,000	38,500	K729	8,684	0,000	45,700
N93	-1,791	3,467	15,621	K625	2,500	-0,001	30,500	K731	2,500	0,541	45,700
N94	-3,467	3,467	15,621	K626	-5,397	1,753	38,500	K732	2,145	1,081	45,700
N95	-3,467	1,791	15,621	K627	-4,464	-0,960	47,000	K733	2,500	-0,541	45,700
N96	-3,467	-1,791	15,621	K628	3,952	2,126	34,509	K734	2,145	-1,081	45,700
N97	-3,467	-3,467	15,621	K629	-3,814	-1,939	36,515	K735	-2,503	-0,541	45,700
N98	-1,791	-3,467	15,621	K630	-3,814	1,939	36,515	K736	-2,145	-1,081	45,700
N99	1,576	-3,252	18,931	N12	0,000	0,000	10,500	K737	-2,503	0,541	45,700
N100	3,252	-3,252	18,931	N183	0,000	0,000	30,500	K738	-2,145	1,081	45,700
N101	3,252	-1,576	18,931	N191	0,000	0,960	47,000	K739	-0,003	1,320	38,500
N102	3,252	1,575	18,931	N192	0,000	-0,960	47,000	K740	-0,003	-1,320	38,500
N33	3,252	3,252	18,931	K631	-11,000	0,400	45,700	K741	8,297	0,598	38,500
N103	1,576	3,252	18,931	K661	-5,560	-4,800	2,100	K742	8,297	-0,598	38,500
N104	-1,576	3,252	18,931	K662	-4,800	-5,560	2,100	K743	-8,297	0,598	38,500
N105	-3,252	3,252	18,931	K663	-3,600	-5,120	4,200	K744	-8,297	-0,598	38,500

4. Knooppunten steunpunten



	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

5. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S1	CS140 - L45X30X5	0,941	Balk (80)	CrossArm6
S2	CS138 - L45X5	1,862	Kolom (100)	CrossArm6
S3	CS137 - L45X30X5	2,018	Kolom (100)	CrossArm6
S4	CS138 - L45X5	1,862	Kolom (100)	CrossArm6
S5	CS137 - L45X30X5	2,018	Kolom (100)	CrossArm6
S6	CS136 - L45X5	1,364	Balk (80)	CrossArm6
S7	CS135 - L45X30X5	2,184	Kolom (100)	CrossArm6
S8	CS134 - L45X5	2,162	Kolom (100)	CrossArm6
S9	CS135 - L45X30X5	2,184	Kolom (100)	CrossArm6
S10	CS134 - L45X5	2,162	Kolom (100)	CrossArm6
S11	CS140 - L45X30X5	1,511	Kolom (100)	CrossArm6
S12	CS140 - L45X30X5	0,336	Balk (80)	CrossArm6
S13	CS140 - L45X30X5	1,501	Kolom (100)	CrossArm6
S14	CS138 - L45X5	0,649	Balk (80)	CrossArm6
S15	CS139 - L50X40X5	1,911	Kolom (100)	CrossArm6
S16	CS140 - L45X30X5	0,969	Balk (80)	CrossArm6
S17	CS140 - L45X30X5	1,511	Kolom (100)	CrossArm6
S18	CS140 - L45X30X5	0,336	Balk (80)	CrossArm6
S19	CS140 - L45X30X5	1,501	Kolom (100)	CrossArm6
S20	CS138 - L45X5	0,649	Balk (80)	CrossArm6
S21	CS139 - L50X40X5	1,911	Kolom (100)	CrossArm6
S22	CS140 - L45X30X5	0,969	Balk (80)	CrossArm6
S23	CS130 - L45X30X5	1,450	Kolom (100)	Vak11
S24	CS130 - L45X30X5	1,451	Kolom (100)	Vak11
S25	CS131 - L45X5	1,993	Balk (80)	Vak11
S26	CS121 - L80X6	2,386	vertikaal windverband (0)	Vak10
S27	CS121 - L80X6	2,652	vertikaal windverband (0)	Vak10
S28	CS121 - L80X6	2,386	vertikaal windverband (0)	Vak10
S29	CS121 - L80X6	2,651	vertikaal windverband (0)	Vak10
S30	CS123 - L45X5	2,536	horizontaal windverband (0)	Vak10
S31	CS93 - L70x70x5	2,265	Kolom (100)	Vak8
S33	CS4 - L50X40X5	1,616	Balk (80)	Vak8
S34	CS93 - L70x70x5	2,366	Kolom (100)	Vak8
S35	CS4 - L50X40X5	1,616	Balk (80)	Vak8
S36	CS93 - L70x70x5	2,265	Kolom (100)	Vak8
S38	CS4 - L50X40X5	0,879	horizontaal windverband (0)	Vak7
S41	CS4 - L50X40X5	0,879	horizontaal windverband (0)	Vak7
S42	CS92 - L50X40X5	2,227	vertikaal windverband (0)	Vak7
S43	CS4 - L50X40X5	0,864	horizontaal windverband (0)	Vak7
S44	CS92 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak7
S46	CS86 - L130X12	3,952	Balk (80)	Vak6
S47	CS86 - L130X12	3,952	Balk (80)	Vak6
S49	CS84 - L100x100x6	2,080	vertikaal windverband (0)	Vak6
S51	CS88 - L50X40X5	2,571	vertikaal windverband (0)	Vak6
S52	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S54	CS37 - HFLeq75x75x8	4,252	Balk (80)	Vak7
S55	CS88 - L50X40X5	2,571	vertikaal windverband (0)	Vak6
S56	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S61	CS84 - L100x100x6	2,080	vertikaal windverband (0)	Vak6
S63	CS140 - L45X30X5	0,941	Balk (80)	CrossArm5
S64	CS140 - L45X30X5	0,941	Balk (80)	CrossArm5
S65	CS138 - L45X5	1,862	Kolom (100)	CrossArm5
S66	CS137 - L45X30X5	2,018	Kolom (100)	CrossArm5
S67	CS138 - L45X5	1,862	Kolom (100)	CrossArm5
S68	CS137 - L45X30X5	2,018	Kolom (100)	CrossArm5
S69	CS136 - L45X5	1,364	Balk (80)	CrossArm5
S70	CS135 - L45X30X5	2,184	Kolom (100)	CrossArm5
S71	CS134 - L45X5	2,162	Kolom (100)	CrossArm5
S72	CS135 - L45X30X5	2,184	Kolom (100)	CrossArm5
S73	CS134 - L45X5	2,162	Kolom (100)	CrossArm5
S74	CS140 - L45X30X5	1,511	Kolom (100)	CrossArm5
S75	CS140 - L45X30X5	0,336	Balk (80)	CrossArm5
S76	CS140 - L45X30X5	1,501	Kolom (100)	CrossArm5
S77	CS138 - L45X5	0,649	Balk (80)	CrossArm5
S78	CS139 - L50X40X5	1,911	Kolom (100)	CrossArm5
S79	CS140 - L45X30X5	0,969	Balk (80)	CrossArm5
S80	CS140 - L45X30X5	1,511	Kolom (100)	CrossArm5



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S81	CS140 - L45X30X5	0,336	Balk (80)	CrossArm5
S82	CS140 - L45X30X5	1,501	Kolom (100)	CrossArm5
S83	CS138 - L45X5	0,649	Balk (80)	CrossArm5
S84	CS139 - L50X40X5	1,911	Kolom (100)	CrossArm5
S85	CS140 - L45X30X5	0,969	Balk (80)	CrossArm5
S86	CS130 - L45X30X5	1,450	Kolom (100)	Vak11I
S87	CS130 - L45X30X5	1,451	Kolom (100)	Vak11I
S88	CS131 - L45X5	1,993	Balk (80)	Vak11I
S89	CS121 - L80X6	2,386	vertikaal windverband (0)	Vak10I
S90	CS121 - L80X6	2,652	vertikaal windverband (0)	Vak10I
S91	CS121 - L80X6	2,386	vertikaal windverband (0)	Vak10I
S92	CS121 - L80X6	2,651	vertikaal windverband (0)	Vak10I
S93	CS123 - L45X5	2,536	horizontaal windverband (0)	Vak10I
S94	CS128 - L60X6	1,851	Kolom (100)	Vak11
S95	CS128 - L60X6	1,849	Kolom (100)	Vak11
S96	CS128 - L60X6	1,850	Kolom (100)	Vak11I
S97	CS128 - L60X6	1,849	Kolom (100)	Vak11I
S98	CS127 - L50X5	1,920	Balk (80)	Vak11
S99	CS127 - L50X5	1,920	Balk (80)	Vak11I
S100	CS24 - LS100X6	2,364	Kolom (100)	Vak12d
S101	CS146 - L50X40X5	2,361	Kolom (100)	Vak12c
S102	CS145 - L90x90x6	2,818	Balk (80)	Vak12c
S103	CS149 - L50X40X5	1,691	Kolom (100)	Vak12c
S104	CS148 - L50X5	1,306	Kolom (100)	Vak12c
S105	CS149 - L50X40X5	1,691	Kolom (100)	Vak12c
S106	CS148 - L50X5	1,920	Balk (80)	Vak12c
S107	CS24 - LS100X6	2,364	Kolom (100)	Vak12d
S108	CS148 - L50X5	1,306	Kolom (100)	Vak12c
S109	CS146 - L50X40X5	2,360	Kolom (100)	Vak12c
S110	CS145 - L90x90x6	2,819	Balk (80)	Vak12c
S111	CS24 - LS100X6	2,363	Kolom (100)	Vak12a
S112	CS146 - L50X40X5	2,361	Kolom (100)	Vak12b
S113	CS145 - L90x90x6	2,819	Balk (80)	Vak12b
S114	CS149 - L50X40X5	1,691	Kolom (100)	Vak12b
S115	CS148 - L50X5	1,306	Kolom (100)	Vak12b
S116	CS149 - L50X40X5	1,691	Kolom (100)	Vak12b
S117	CS148 - L50X5	1,920	Balk (80)	Vak12b
S118	CS24 - LS100X6	2,363	Kolom (100)	Vak12a
S119	CS148 - L50X5	1,306	Kolom (100)	Vak12b
S120	CS146 - L50X40X5	2,361	Kolom (100)	Vak12b
S121	CS148 - L50X5	1,306	Kolom (100)	Vak12b
S122	CS149 - L50X40X5	1,691	Kolom (100)	Vak12b
S123	CS149 - L50X40X5	1,691	Kolom (100)	Vak12b
S124	CS148 - L50X5	1,920	Balk (80)	Vak12b
S125	CS148 - L50X5	1,306	Kolom (100)	Vak12b
S126	CS145 - L90x90x6	2,819	Balk (80)	Vak12b
S127	CS97 - L100X8	2,721	Balk (80)	Vak12d
S129	CS132 - L50X40X5	1,213	Balk (80)	Vak11
S130	CS147 - L50X40X5	2,880	Balk (80)	CrossArm4
S131	CS126 - L80x80x6	1,541	Kolom (100)	Vak11
S132	CS126 - L80x80x6	1,541	Kolom (100)	Vak11
S133	CS7 - L45X30X5	0,799	horizontaal windverband (0)	Vak10
S134	CS7 - L45X30X5	0,800	horizontaal windverband (0)	Vak10
S135	CS96 - L120X80X8	4,098	Kolom (100)	Vak10
S136	CS122 - L50X40X5	2,179	vertikaal windverband (0)	Vak10
S137	CS132 - L50X40X5	1,213	Balk (80)	Vak11
S138	CS147 - L50X40X5	2,880	Balk (80)	CrossArm4
S139	CS125 - L75x75x6	1,506	Kolom (100)	Vak11
S140	CS96 - L120X80X8	4,099	Kolom (100)	Vak10
S141	CS125 - L75x75x6	1,506	Kolom (100)	Vak11
S142	CS132 - L50X40X5	1,213	Balk (80)	Vak11I
S143	CS147 - L50X40X5	2,880	Balk (80)	CrossArm3
S144	CS126 - L80x80x6	1,541	Kolom (100)	Vak11I
S145	CS126 - L80x80x6	1,541	Kolom (100)	Vak11I
S146	CS7 - L45X30X5	0,800	horizontaal windverband (0)	Vak10I
S147	CS7 - L45X30X5	0,800	horizontaal windverband (0)	Vak10I
S148	CS96 - L120X80X8	4,098	Kolom (100)	Vak10I
S149	CS122 - L50X40X5	2,179	vertikaal windverband (0)	Vak10I
S150	CS122 - L50X40X5	2,179	vertikaal windverband (0)	Vak10I




Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S151	CS132 - L50X40X5	1,213	Balk (80)	Vak11l
S152	CS147 - L50X40X5	2,880	Balk (80)	CrossArm3
S153	CS125 - L75x75x6	1,506	Kolom (100)	Vak11l
S154	CS96 - L120X80X8	4,099	Kolom (100)	Vak10l
S155	CS125 - L75x75x6	1,506	Kolom (100)	Vak11l
S156	CS93 - L70x70x5	2,264	Kolom (100)	Vak8l
S159	CS120 - ISEA130/130/10	0,888	Balk (80)	Vak8
S160	CS120 - ISEA130/130/10	0,888	Balk (80)	Vak8l
S161	CS151 - HFLeq130x130x12	3,202	Balk (80)	Vak9b
S162	CS155 - HFLue120x80x8	1,544	Kolom (100)	Vak8l
S164	CS155 - HFLue120x80x8	1,544	Kolom (100)	Vak8
S166	CS120 - ISEA130/130/10	0,888	Balk (80)	Vak8
S167	CS150 - L55x55x5	1,943	Balk (80)	CrossArm4
S168	CS148 - L50X5	2,235	Balk (80)	CrossArm4
S169	CS150 - L55x55x5	1,943	Balk (80)	CrossArm4
S170	CS148 - L50X5	2,235	Balk (80)	CrossArm4
S171	CS101 - UNP120	3,073	Balk (80)	CrossArm4
S172	CS101 - UNP120	3,073	Balk (80)	CrossArm4
S173	CS30 - UNP140	0,961	Balk (80)	CrossArm4
S175	CS148 - L50X5	0,800	Balk (80)	CrossArm6
S177	CS82 - L130X12	4,280	Kolom (100)	Vak6
S178	CS15 - HFLeq60x60x5	3,046	Balk (80)	Vak12c
S179	CS15 - HFLeq60x60x5	3,046	Balk (80)	Vak12c
S180	CS150 - L55x55x5	2,672	Balk (80)	Vak12d
S181	CS150 - L55x55x5	2,671	Balk (80)	Vak12d
S182	CS15 - HFLeq60x60x5	2,921	Balk (80)	Vak12d
S183	CS15 - HFLeq60x60x5	2,696	Balk (80)	Vak12c
S184	CS15 - HFLeq60x60x5	2,925	Balk (80)	Vak12d
S185	CS15 - HFLeq60x60x5	2,692	Balk (80)	Vak12c
S186	CS149 - L50X40X5	1,297	Balk (80)	Vak12c
S187	CS149 - L50X40X5	1,297	Balk (80)	Vak12c
S188	CS30 - UNP140	2,163	Balk (80)	Vak12c
S189	CS30 - UNP140	2,163	Balk (80)	Vak12c
S190	CS150 - L55x55x5	1,943	Balk (80)	CrossArm3
S191	CS148 - L50X5	2,235	Balk (80)	CrossArm3
S192	CS150 - L55x55x5	1,943	Balk (80)	CrossArm3
S193	CS148 - L50X5	2,235	Balk (80)	CrossArm3
S194	CS101 - UNP120	3,073	Balk (80)	CrossArm3
S195	CS101 - UNP120	3,073	Balk (80)	CrossArm3
S196	CS30 - UNP140	0,961	Balk (80)	CrossArm3
S198	CS150 - L55x55x5	2,672	Balk (80)	Vak12a
S199	CS150 - L55x55x5	2,672	Balk (80)	Vak12a
S200	CS15 - HFLeq60x60x5	2,925	Balk (80)	Vak12a
S201	CS15 - HFLeq60x60x5	2,696	Balk (80)	Vak12b
S202	CS15 - HFLeq60x60x5	2,925	Balk (80)	Vak12a
S203	CS15 - HFLeq60x60x5	2,696	Balk (80)	Vak12b
S204	CS149 - L50X40X5	1,294	Balk (80)	Vak12b
S205	CS149 - L50X40X5	1,294	Balk (80)	Vak12b
S206	CS15 - HFLeq60x60x5	3,046	Balk (80)	Vak12b
S207	CS15 - HFLeq60x60x5	3,046	Balk (80)	Vak12b
S208	CS30 - UNP140	2,163	Balk (80)	Vak12b
S209	CS30 - UNP140	2,163	Balk (80)	Vak12b
S210	CS101 - UNP120	1,569	Balk (80)	Vak12a
S211	CS129 - L65x65x6	2,163	Balk (80)	Vak11l
S212	CS129 - L65x65x6	2,163	Balk (80)	Vak11
S213	CS101 - UNP120	1,569	Balk (80)	Vak12a
S214	CS156 - L50X5	2,305	Kolom (100)	Vak9c
S215	CS156 - L50X5	2,305	Kolom (100)	Vak9c
S216	CS156 - L50X5	2,369	Balk (80)	CrossArm2
S217	CS158 - L50X40X5	1,587	Kolom (100)	CrossArm2
S218	CS158 - L50X40X5	1,600	Kolom (100)	CrossArm2
S219	CS156 - L50X5	2,305	Kolom (100)	Vak9c
S220	CS156 - L50X5	2,305	Kolom (100)	Vak9c
S221	CS156 - L50X5	3,227	Balk (80)	Vak9c
S222	CS156 - L50X5	3,227	Balk (80)	Vak9c
S223	CS156 - L50X5	2,369	Balk (80)	CrossArm1
S224	CS154 - L100x100x8	2,376	Kolom (100)	Vak9c
S225	CS153 - L120x120x8	2,373	Kolom (100)	Vak9b
S226	CS154 - L100x100x8	2,376	Kolom (100)	Vak9c



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S227	CS153 - L120x120x8	2,373	Kolom (100)	Vak9a
S228	CS40 - L65X50X5	7,610	Balk (80)	CrossArm2
S229	CS157 - L45X5	0,983	Kolom (100)	CrossArm2
S231	CS40 - L65X50X5	7,611	Balk (80)	CrossArm1
S232	CS158 - L50X40X5	2,810	Kolom (100)	CrossArm1
S233	CS157 - L45X5	0,983	Kolom (100)	CrossArm1
S235	CS40 - L65X50X5	7,611	Balk (80)	CrossArm2
S236	CS158 - L50X40X5	2,811	Kolom (100)	CrossArm2
S237	CS157 - L45X5	0,983	Kolom (100)	CrossArm2
S239	CS154 - L100x100x8	2,376	Kolom (100)	Vak9c
S240	CS153 - L120x120x8	2,373	Kolom (100)	Vak9b
S241	CS154 - L100x100x8	2,376	Kolom (100)	Vak9c
S242	CS153 - L120x120x8	2,373	Kolom (100)	Vak9a
S243	CS93 - L70x70x5	2,366	Kolom (100)	Vak8l
S244	CS4 - L50X40X5	1,616	Balk (80)	Vak8l
S245	CS93 - L70x70x5	2,366	Kolom (100)	Vak8l
S247	CS4 - L50X40X5	0,879	horizontaal windverband (0)	Vak7l
S248	CS92 - L50X40X5	2,227	vertikaal windverband (0)	Vak7l
S249	CS88 - L50X40X5	2,571	vertikaal windverband (0)	Vak6
S250	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S252	CS161 - L120X80X8	4,747	Kolom (100)	Vak7l
S253	CS40 - L65X50X5	7,611	Balk (80)	CrossArm1
S254	CS158 - L50X40X5	2,810	Kolom (100)	CrossArm1
S255	CS157 - L45X5	0,983	Kolom (100)	CrossArm1
S257	CS4 - L50X40X5	1,616	Balk (80)	Vak8l
S258	CS120 - ISEA130/130/10	0,888	Balk (80)	Vak8l
S260	CS4 - L50X40X5	0,879	horizontaal windverband (0)	Vak7l
S263	CS95 - L75x75x6	2,542	Balk (80)	Vak9b
S264	CS95 - L75x75x6	2,294	Balk (80)	Vak9c
S265	CS95 - L75x75x6	2,456	Balk (80)	Vak9b
S266	CS95 - L75x75x6	2,542	Balk (80)	Vak9b
S267	CS95 - L75x75x6	2,294	Balk (80)	Vak9c
S268	CS43 - L75x75x6	3,507	Balk (80)	Vak9b
S270	CS36 - ISEA70/70/5	1,753	Balk (80)	Vak8
S273	CS159 - L55x55x5	1,845	Balk (80)	CrossArm2
S274	CS159 - L55x55x5	2,188	Balk (80)	CrossArm2
S275	CS159 - L55x55x5	2,579	Balk (80)	CrossArm2
S278	CS159 - L55x55x5	1,845	Balk (80)	CrossArm2
S279	CS159 - L55x55x5	2,188	Balk (80)	CrossArm2
S280	CS159 - L55x55x5	2,579	Balk (80)	CrossArm2
S282	CS152 - UNP140	0,921	Balk (80)	CrossArm2
S283	CS152 - UNP140	2,391	Balk (80)	CrossArm2
S284	CS94 - L50X5	1,390	Balk (80)	CrossArm2
S285	CS94 - L50X5	1,391	Balk (80)	CrossArm2
S286	CS152 - UNP140	2,635	Balk (80)	CrossArm2
S287	CS43 - L75x75x6	3,013	Balk (80)	CrossArm2
S288	CS95 - L75x75x6	2,269	Balk (80)	CrossArm2
S289	CS144 - UNP160	8,015	Balk (80)	CrossArm2
S290	CS95 - L75x75x6	2,456	Balk (80)	Vak9a
S291	CS95 - L75x75x6	2,542	Balk (80)	Vak9a
S292	CS95 - L75x75x6	2,298	Balk (80)	Vak9c
S293	CS4 - L50X40X5	1,135	Balk (80)	Vak9c
S294	CS4 - L50X40X5	1,121	Balk (80)	Vak9c
S295	CS144 - UNP160	8,015	Balk (80)	CrossArm1
S296	CS158 - L50X40X5	1,587	Kolom (100)	CrossArm1
S297	CS158 - L50X40X5	1,600	Kolom (100)	CrossArm1
S298	CS36 - ISEA70/70/5	3,507	Balk (80)	Vak8l
S299	CS44 - UNP160	3,507	Balk (80)	Vak9c
S300	CS93 - L70x70x5	2,265	Kolom (100)	Vak8l
S301	CS92 - L50X40X5	2,227	vertikaal windverband (0)	Vak7l
S302	CS159 - L55x55x5	1,845	Balk (80)	CrossArm1
S303	CS159 - L55x55x5	2,188	Balk (80)	CrossArm1
S304	CS159 - L55x55x5	2,579	Balk (80)	CrossArm1
S307	CS159 - L55x55x5	1,845	Balk (80)	CrossArm1
S308	CS159 - L55x55x5	2,188	Balk (80)	CrossArm1
S309	CS159 - L55x55x5	2,579	Balk (80)	CrossArm1
S311	CS152 - UNP140	0,921	Balk (80)	CrossArm1
S312	CS152 - UNP140	2,391	Balk (80)	CrossArm1
S313	CS94 - L50X5	1,390	Balk (80)	CrossArm1

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S314	CS94 - L50X5	1,391	Balk (80)	CrossArm1
S315	CS152 - UNP140	2,634	Balk (80)	CrossArm1
S316	CS43 - L75x75x6	3,013	Balk (80)	CrossArm1
S317	CS95 - L75x75x6	2,269	Balk (80)	CrossArm1
S318	CS95 - L75x75x6	2,456	Balk (80)	Vak9a
S319	CS95 - L75x75x6	2,542	Balk (80)	Vak9a
S320	CS95 - L75x75x6	2,298	Balk (80)	Vak9c
S321	CS43 - L75x75x6	3,507	Balk (80)	Vak9a
S322	CS4 - L50X40X5	1,135	Balk (80)	Vak9c
S323	CS4 - L50X40X5	1,121	Balk (80)	Vak9c
S324	CS44 - UNP160	3,507	Balk (80)	Vak9c
S328	CS155 - HFLue120x80x8	1,544	Kolom (100)	Vak8l
S330	CS4 - L50X40X5	0,864	horizontaal windverband (0)	Vak7l
S331	CS92 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak7l
S333	CS88 - L50X40X5	2,571	vertikaal windverband (0)	Vak6
S334	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S336	CS84 - L100x100x6	2,080	vertikaal windverband (0)	Vak6
S340	CS144 - UNP160	8,015	Balk (80)	CrossArm1
S343	CS12 - L50X5	0,800	Balk (80)	CrossArm5
C1	CS172 - 2LX (L150X14; 15)	10,951	Kolom (100)	Vak1
C2	CS172 - 2LX (L150X14; 15)	10,951	Kolom (100)	Vak1
C4	CS172 - 2LX (L150X14; 15)	10,951	Kolom (100)	Vak1
C3	CS172 - 2LX (L150X14; 15)	10,951	Kolom (100)	Vak1
B9	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
B14	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
B16	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
B18	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
SB2	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB18	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB34	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB1	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB17	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB33	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB4	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB20	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB36	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB3	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB19	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB35	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
B89	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
B90	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
B91	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
B92	CS3 - HFLue180x90x10	12,292	vakwerkdiaal (90)	Vak1
C5	CS173 - 2LX (L140X13; 13)	3,374	Kolom (100)	Vak2
C6	CS173 - 2LX (L140X13; 13)	3,374	Kolom (100)	Vak2
C7	CS173 - 2LX (L140X13; 13)	3,374	Kolom (100)	Vak2
C8	CS173 - 2LX (L140X13; 13)	3,374	Kolom (100)	Vak2
B8	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
B10	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
B12	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
B93	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
SB49	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB50	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB51	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB52	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB53	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB54	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB55	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB56	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB57	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB58	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB59	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB60	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB61	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB62	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB63	CS63 - L50X40X5	1,900	vertikaal windverband (0)	Vak2
SB64	CS65 - L50X40X5	2,621	vertikaal windverband (0)	Vak2
B31	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
B32	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
B33	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
B34	CS100 - L100X75X7	4,916	vakwerkdiaal (90)	Vak2
C9	CS174 - 2LX (L140X13; 13)	6,648	Kolom (100)	Vak3
C10	CS174 - 2LX (L140X13; 13)	6,648	Kolom (100)	Vak3
C11	CS174 - 2LX (L140X13; 13)	6,648	Kolom (100)	Vak3
C12	CS174 - 2LX (L140X13; 13)	6,648	Kolom (100)	Vak3
B94	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
B95	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
B22	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
B26	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
SB65	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB66	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB67	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB68	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB69	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB70	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB71	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB72	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB73	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB74	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB75	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB76	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB77	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB78	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB79	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB80	CS66 - L50X40X5	2,356	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB81	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB82	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB83	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB84	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB85	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB86	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB87	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB88	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB89	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB90	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB91	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB92	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB93	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB94	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB95	CS66 - L50X40X5	2,360	vertikaal windverband (0)	Vak3
SB96	CS67 - L50X40X5	1,676	vertikaal windverband (0)	Vak3
B73	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
B74	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
B75	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
B76	CS68 - L100X75X7	9,452	vakwerkdiaal (90)	Vak3
C13	CS175 - 2LX (L130X12; 12)	6,648	Kolom (100)	Vak4
C14	CS175 - 2LX (L130X12; 12)	6,648	Kolom (100)	Vak4
C15	CS175 - 2LX (L130X12; 12)	6,648	Kolom (100)	Vak4
C16	CS175 - 2LX (L130X12; 12)	6,648	Kolom (100)	Vak4
B98	CS70 - L100X75X7	8,859	vakwerkdiaal (90)	Vak4
B99	CS70 - L100X75X7	8,860	vakwerkdiaal (90)	Vak4
B100	CS70 - L100X75X7	8,860	vakwerkdiaal (90)	Vak4
B101	CS70 - L100X75X7	8,859	vakwerkdiaal (90)	Vak4
B102	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
B103	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
B104	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
B105	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB97	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB98	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB99	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB100	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB101	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB102	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB103	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB104	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB105	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB106	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB107	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
SB108	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB109	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB110	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB111	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB112	CS71 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB113	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB114	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB115	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB116	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB117	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB118	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB119	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB120	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB121	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB122	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB123	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB124	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB125	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB126	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB127	CS71 - L50X40X5	2,190	vertikaal windverband (0)	Vak4
SB128	CS69 - L50X40X5	1,460	vertikaal windverband (0)	Vak4
B106	CS70 - L100X75X7	8,859	vakwerkdiagonaal (90)	Vak4
B107	CS70 - L100X75X7	8,859	vakwerkdiagonaal (90)	Vak4
B108	CS70 - L100X75X7	8,860	vakwerkdiagonaal (90)	Vak4
B109	CS70 - L100X75X7	8,860	vakwerkdiagonaal (90)	Vak4
B110	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
B111	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
B112	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
B113	CS81 - L60X5	2,920	vertikaal windverband (0)	Vak4
C17	CS112 - HFLeq130x130x12	3,414	Kolom (100)	Vak5
C18	CS112 - HFLeq130x130x12	3,414	Kolom (100)	Vak5
C19	CS112 - HFLeq130x130x12	3,414	Kolom (100)	Vak5
C20	CS112 - HFLeq130x130x12	3,414	Kolom (100)	Vak5
B114	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
B115	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
B116	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
B117	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
SB129	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB130	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB131	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB132	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB133	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB134	CS72 - L50X40X5	2,049	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB135	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB136	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB137	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB138	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB139	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB140	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB141	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB142	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB143	CS20 - L50X40X5	1,250	vertikaal windverband (0)	Vak5
SB144	CS72 - L50X40X5	2,050	vertikaal windverband (0)	Vak5
B36	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
B37	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
B38	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
B39	CS73 - L100X75X7	4,360	vakwerkdiagonaal (90)	Vak5
S355	CS82 - L130X12	4,280	Kolom (100)	Vak6
S359	CS90 - L100x100x6	4,356	Kolom (100)	Vak10
S361	CS124 - L80X6	0,970	Kolom (100)	Vak11
S368	CS143 - L130X12	3,331	Kolom (100)	Vak8
S370	CS90 - L100x100x6	4,356	Kolom (100)	Vak10
S372	CS124 - L80X6	0,970	Kolom (100)	Vak11
S373	CS133 - L80X6	6,823	Kolom (100)	CrossArm6
S377	CS141 - L120X80X8	2,030	Balk (80)	Vak8
S378	CS141 - L120X80X8	2,206	Balk (80)	Vak8
S379	CS141 - L120X80X8	2,030	Balk (80)	Vak8
S380	CS141 - L120X80X8	2,205	Balk (80)	Vak8
S381	CS141 - L120X80X8	2,030	Balk (80)	Vak8l



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S382	CS141 - L120X80X8	2,206	Balk (80)	Vak8l
S383	CS141 - L120X80X8	2,030	Balk (80)	Vak8l
S384	CS141 - L120X80X8	2,205	Balk (80)	Vak8l
S388	CS144 - UNP160	3,674	Balk (80)	Vak9c
S390	CS144 - UNP160	1,840	Balk (80)	Vak9a
S397	CS92 - L50X40X5	2,227	vertikaal windverband (0)	Vak7
S399	CS36 - ISEA70/70/5	1,753	Balk (80)	Vak8
S400	CS95 - L75x75x6	2,456	Balk (80)	Vak9b
S401	CS93 - L70x70x5	2,366	Balk (80)	Vak8
S402	CS143 - L130X12	3,331	Balk (80)	Vak8
S411	CS90 - L100x100x6	4,356	Kolom (100)	Vak10l
S413	CS124 - L80X6	0,970	Kolom (100)	Vak11l
S417	CS133 - L80X6	6,823	Kolom (100)	CrossArm5
S418	CS82 - L130X12	4,280	Kolom (100)	Vak6
S421	CS143 - L130X12	3,332	Kolom (100)	Vak8l
S425	CS124 - L80X6	0,970	Kolom (100)	Vak11l
S426	CS133 - L80X6	6,823	Kolom (100)	CrossArm5
S430	CS37 - HFLeq75x75x8	4,252	Balk (80)	Vak7l
S441	CS101 - UNP120	1,970	Balk (80)	Vak12a
S446	CS101 - UNP120	1,970	Balk (80)	Vak12d
S447	CS101 - UNP120	1,568	Balk (80)	Vak12d
S448	CS158 - L50X40X5	2,810	Balk (80)	CrossArm2
S449	CS140 - L45X30X5	0,941	Balk (80)	CrossArm6
S450	CS4 - L50X40X5	0,864	horizontaal windverband (0)	Vak7
S453	CS4 - L50X40X5	0,864	horizontaal windverband (0)	Vak7
S456	CS122 - L50X40X5	2,179	vertikaal windverband (0)	Vak10
S457	CS155 - HFLue120x80x8	1,544	Balk (80)	Vak8
S458	CS92 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak7
S459	CS92 - L50X40X5	2,231	vertikaal windverband (0)	Vak7
S460	CS84 - L100x100x6	2,080	vertikaal windverband (0)	Vak6
S461	CS156 - L50X5	1,503	Balk (80)	Vak9c
S462	CS156 - L50X5	1,503	Balk (80)	Vak9c
S463	CS156 - L50X5	1,503	Balk (80)	Vak9c
S464	CS156 - L50X5	1,503	Balk (80)	Vak9c
S465	CS95 - L75x75x6	1,719	Balk (80)	CrossArm2
S466	CS95 - L75x75x6	2,269	Balk (80)	CrossArm1
B7	CS75 - L120X11	7,600	Balk (80)	HorVerb1
B118	CS75 - L120X11	7,600	Balk (80)	HorVerb1
B119	CS75 - L120X11	7,600	Balk (80)	HorVerb1
B120	CS75 - L120X11	7,600	Balk (80)	HorVerb1
B11	CS39 - ISEA80/80/6	5,374	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B121	CS39 - ISEA80/80/6	5,374	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B13	CS39 - ISEA80/80/6	5,374	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B122	CS39 - ISEA80/80/6	5,374	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B123	CS46 - ISEA70/70/5	7,600	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B17	CS46 - ISEA70/70/5	3,800	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B124	CS46 - ISEA70/70/5	3,800	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb1
B129	CS79 - L100X8	3,536	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
B130	CS79 - L100X8	3,536	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
B131	CS79 - L100X8	3,535	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
B132	CS79 - L100X8	3,536	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
B133	CS77 - L60X5	5,000	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
B134	CS77 - L60X5	2,500	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
B135	CS77 - L60X5	2,500	vakwerkdagonaal (90)	HorVerb2
S467	CS78 - L110X10	5,000	Balk (80)	HorVerb2
S470	CS113 - L80X6	5,000	Balk (80)	HorVerb2
S472	CS78 - L110X10	5,000	Balk (80)	HorVerb2
S474	CS113 - L80X6	5,000	Balk (80)	HorVerb2
S482	CS21 - ISUA65/50/6	6,950	Kolom (100)	CrossArm5
S483	CS21 - ISUA65/50/6	6,950	Kolom (100)	CrossArm5
S484	CS21 - ISUA65/50/6	6,950	Kolom (100)	CrossArm6
S485	CS21 - ISUA65/50/6	6,950	Kolom (100)	CrossArm6
S486	CS133 - L80X6	6,823	Kolom (100)	CrossArm6
S491	CS151 - HFLeq130x130x12	3,201	Balk (80)	Vak9b
S492	CS144 - UNP160	1,720	Balk (80)	Vak9a
S493	CS144 - UNP160	3,674	Balk (80)	Vak9a
S495	CS101 - UNP120	1,970	Balk (80)	Vak12d
S497	CS101 - UNP120	1,568	Balk (80)	Vak12d
S503	CS97 - L100X8	2,721	Balk (80)	Vak12d



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S508	CS30 - UNP140	0,800	Balk (80)	CrossArm3
S509	CS36 - ISEA70/70/5	0,950	Balk (80)	CrossArm3
S510	CS36 - ISEA70/70/5	0,950	Balk (80)	CrossArm3
S511	CS30 - UNP140	0,800	Balk (80)	CrossArm4
S513	CS36 - ISEA70/70/5	0,950	Balk (80)	CrossArm4
S514	CS36 - ISEA70/70/5	0,950	Balk (80)	CrossArm4
S547	CS144 - UNP160	1,840	Balk (80)	Vak9b
S548	CS38 - HFLeq80x80x8	0,799	Balk (80)	CrossArm2
S549	CS38 - HFLeq80x80x8	0,931	Balk (80)	CrossArm2
S550	CS38 - HFLeq80x80x8	0,931	Balk (80)	CrossArm2
S551	CS38 - HFLeq80x80x8	0,799	Balk (80)	CrossArm1
S552	CS38 - HFLeq80x80x8	0,931	Balk (80)	CrossArm1
S553	CS38 - HFLeq80x80x8	0,931	Balk (80)	CrossArm1
SB145	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB146	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB147	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB148	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB149	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB150	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB151	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB152	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB153	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB154	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB155	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB156	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB157	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB158	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB159	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB160	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB161	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB162	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB163	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB164	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB165	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB166	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB167	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB168	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB169	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB170	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB171	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB172	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB173	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB174	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB175	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB176	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB177	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB178	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB179	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB180	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB181	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB182	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB183	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB184	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB185	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB186	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB187	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB188	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB189	CS4 - L50X40X5	0,760	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB190	CS4 - L50X40X5	1,520	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB191	CS4 - L50X40X5	2,169	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB192	CS102 - L50X5	2,280	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB193	CS4 - L50X40X5	2,402	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB194	CS61 - L60X6	3,040	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB195	CS4 - L50X40X5	2,827	vertikaal windverband (0)	Vak1
SB196	CS60 - L50X5	3,371	vertikaal windverband (0)	Vak1
S588	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S589	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S590	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S591	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S592	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S593	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S594	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S595	CS104 - L70X6	3,353	Balk (80)	Vak3
S596	CS95 - L75x75x6	1,719	Balk (80)	CrossArm2
S597	CS95 - L75x75x6	2,269	Balk (80)	CrossArm2
S598	CS95 - L75x75x6	1,719	Balk (80)	CrossArm1
S599	CS95 - L75x75x6	1,719	Balk (80)	CrossArm1
S600	CS144 - UNP160	8,015	Balk (80)	CrossArm2
S601	CS144 - UNP160	1,720	Balk (80)	Vak9b
S602	CS160 - L150X14	5,642	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S603	CS160 - L150X14	5,642	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S604	CS160 - L150X14	5,642	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S605	CS160 - L150X14	5,642	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S606	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S607	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S608	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S609	CS88 - L50X40X5	1,250	horizontaal windverband (0)	Vak6
S610	CS83 - L100X75X7	4,765	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S611	CS82 - L130X12	4,280	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S612	CS83 - L100X75X7	4,764	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S613	CS83 - L100X75X7	4,765	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S614	CS83 - L100X75X7	4,765	vakwerkdiagonaal (90)	Vak6
S615	CS89 - L130X12	4,261	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7I
S616	CS89 - L130X12	4,261	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7I
S617	CS89 - L130X12	4,261	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7
S618	CS89 - L130X12	4,261	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7
S619	CS142 - L120X80X8	4,017	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7
S620	CS142 - L120X80X8	4,017	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7I
S621	CS142 - L120X80X8	4,017	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7I
S622	CS142 - L120X80X8	4,017	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7
S623	CS161 - L120X80X8	4,747	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7I
S624	CS161 - L120X80X8	4,747	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7
S625	CS161 - L120X80X8	4,747	vakwerkdiagonaal (90)	Vak7
S626	CS90 - L100x100x6	4,356	Kolom (100)	Vak10I
S627	CS97 - L100X8	2,720	Balk (80)	Vak12a
S628	CS97 - L100X8	4,465	Balk (80)	Vak12b
S629	CS97 - L100X8	4,464	Balk (80)	Vak12c
S630	CS101 - UNP120	1,970	Balk (80)	Vak12a
S631	CS101 - UNP120	4,465	Balk (80)	Vak12b
S632	CS101 - UNP120	4,465	Balk (80)	Vak12c
S633	CS101 - UNP120	4,465	Balk (80)	Vak12c
S634	CS101 - UNP120	4,465	Balk (80)	Vak12b
S635	CS97 - L100X8	2,720	Balk (80)	Vak12a
S636	CS97 - L100X8	4,465	Balk (80)	Vak12b
S637	CS97 - L100X8	4,464	Balk (80)	Vak12c
S638	CS151 - HFLeq130x130x12	3,202	Balk (80)	Vak9a
S639	CS151 - HFLeq130x130x12	3,680	Balk (80)	Vak9c
S640	CS151 - HFLeq130x130x12	3,680	Balk (80)	Vak9c
S641	CS151 - HFLeq130x130x12	3,202	Balk (80)	Vak9a
S642	CS144 - UNP160	1,840	Balk (80)	Vak9b
S643	CS144 - UNP160	1,720	Balk (80)	Vak9b
S644	CS144 - UNP160	1,720	Balk (80)	Vak9a
S645	CS144 - UNP160	1,840	Balk (80)	Vak9a
S646	CS143 - L130X12	3,332	Kolom (100)	Vak8I
S648	CS170 - L50X5	0,541	Balk (80)	vers
S649	CS170 - L50X5	0,647	Balk (80)	vers
S650	CS170 - L50X5	0,541	Balk (80)	vers
S651	CS170 - L50X5	0,647	Balk (80)	vers
S652	CS170 - L50X5	0,541	Balk (80)	vers
S653	CS170 - L50X5	0,649	Balk (80)	vers
S654	CS170 - L50X5	0,541	Balk (80)	vers
S655	CS170 - L50X5	0,649	Balk (80)	vers
S656	CS170 - L50X5	0,560	Balk (80)	vers
S657	CS170 - L50X5	0,434	Balk (80)	vers
S658	CS170 - L50X5	0,434	Balk (80)	vers
S659	CS170 - L50X5	0,560	Balk (80)	vers
S660	CS171 - L60X8	0,659	Balk (80)	vers
S661	CS171 - L60X8	0,802	Balk (80)	vers

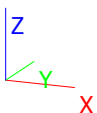
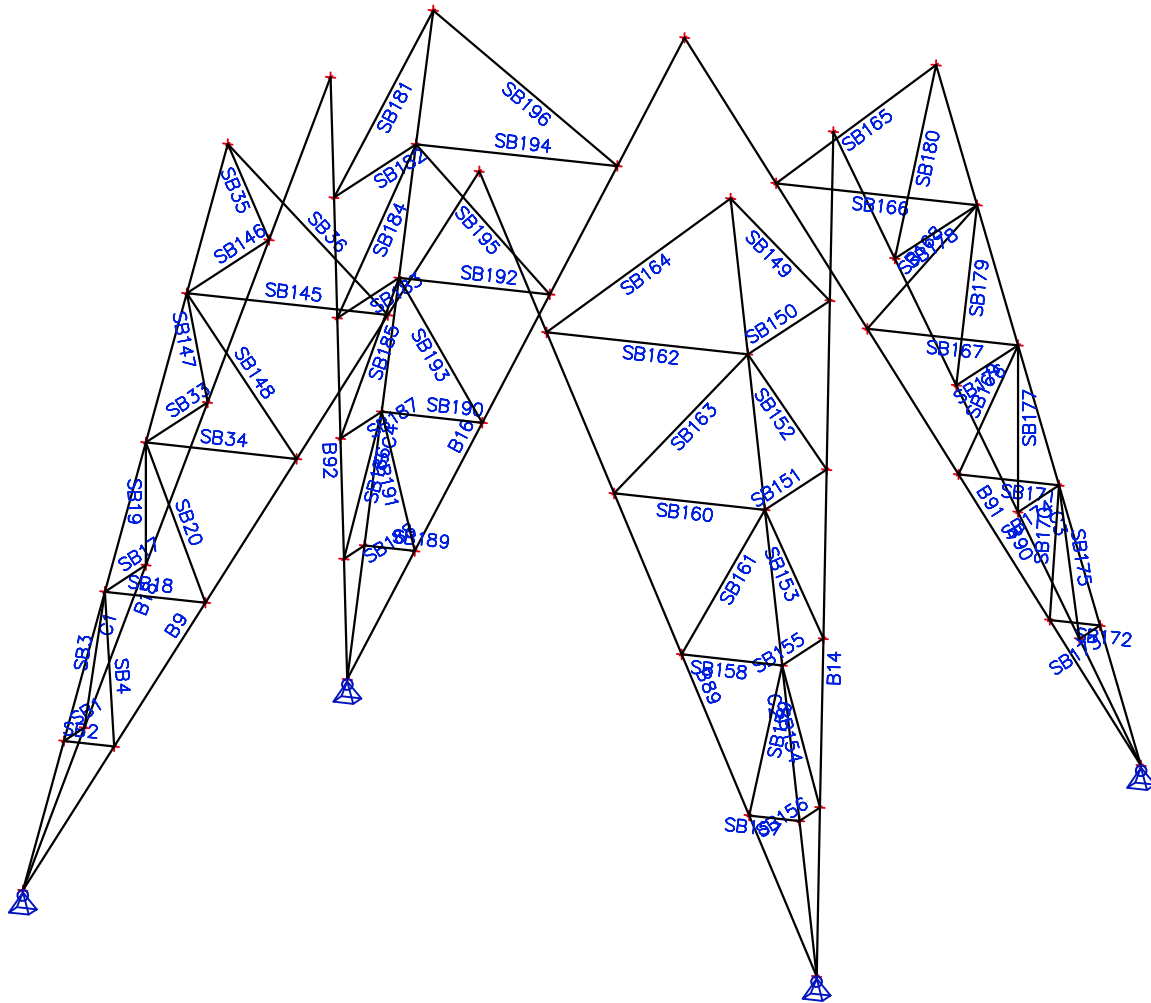


Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer		
Onderdeel	Berekening Mast 75		
Omschrijving	Controle berekening		
Nationale norm	EC - EN		
Auteur	MG		

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Type	Laag
S662	CS171 - L60X8	0,659	Balk (80)	vers
S663	CS171 - L60X8	0,802	Balk (80)	vers
S664	CS171 - L60X8	0,659	Balk (80)	vers
S665	CS171 - L60X8	0,802	Balk (80)	vers
S666	CS171 - L60X8	0,659	Balk (80)	vers
S667	CS171 - L60X8	0,802	Balk (80)	vers

6. Staafnummers mastlichaam

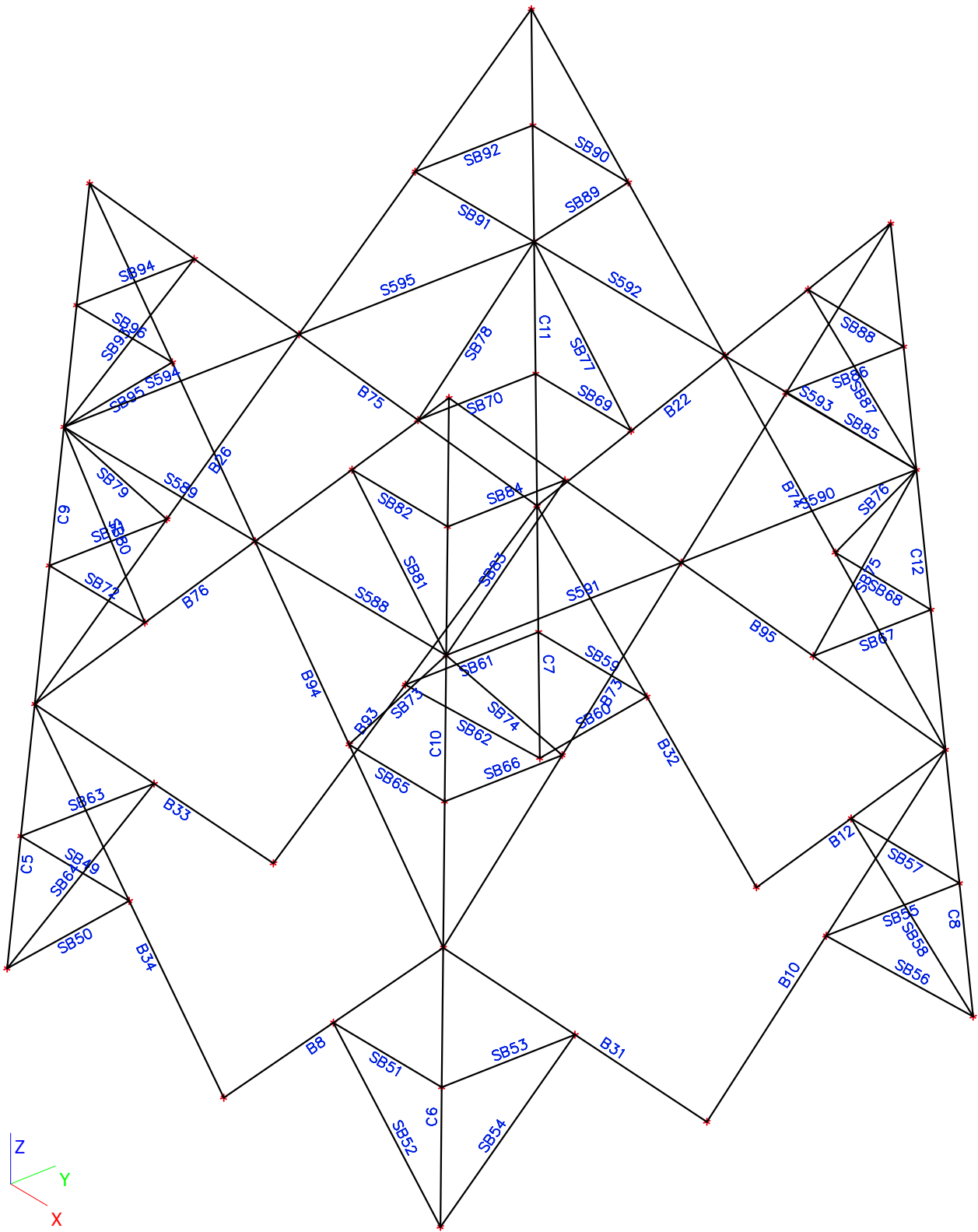
6.1. Vak 1





Project		150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel		Berekening Mast 75
Omschrijving		Controle berekening
Nationale norm		EC - EN
Auteur		MG

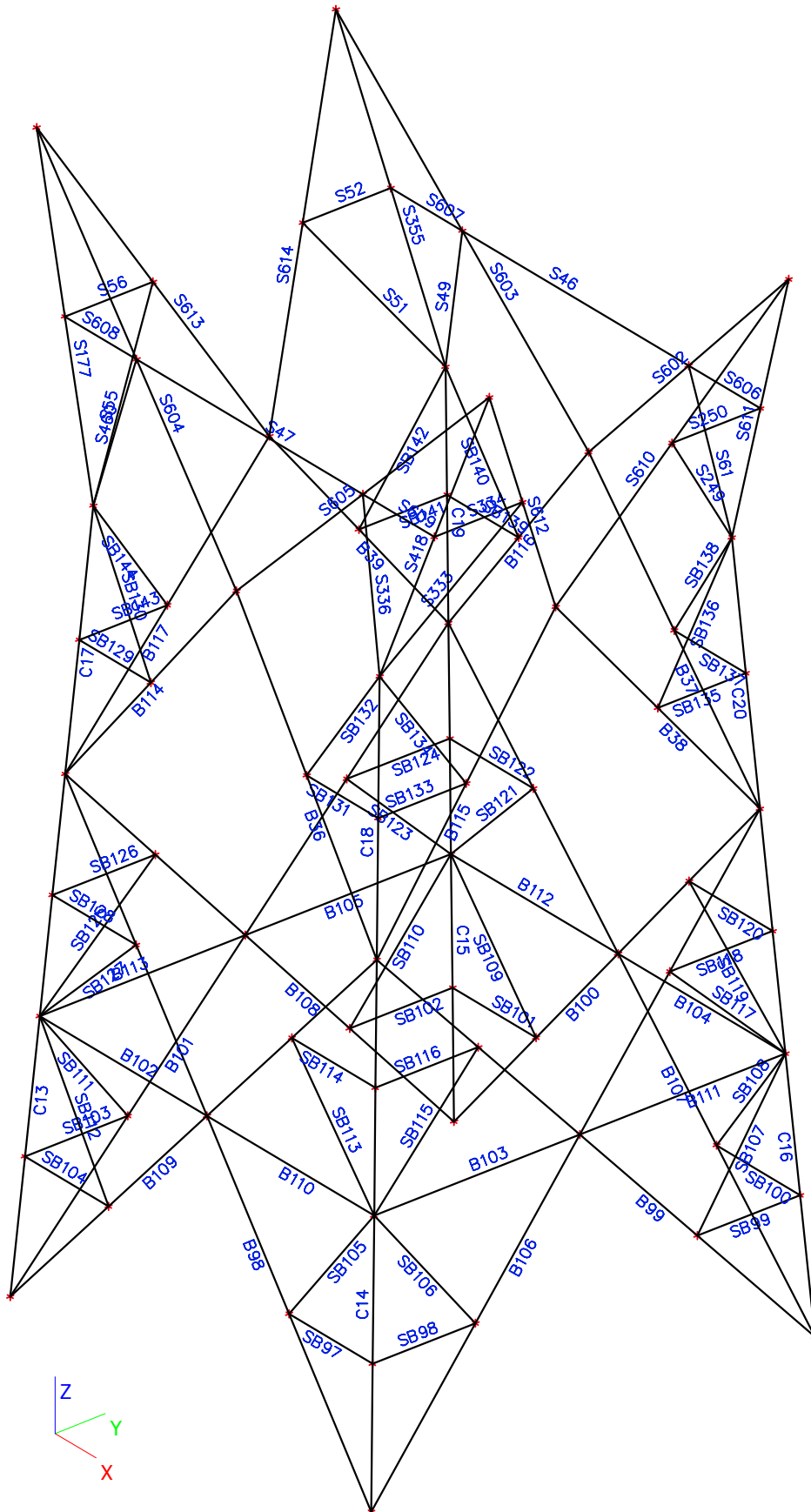
6.2. Vak 2 en 3





Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer		
Onderdeel	Berekening Mast 75		
Omschrijving	Controle berekening		
Nationale norm	EC - EN		
Auteur	MG		

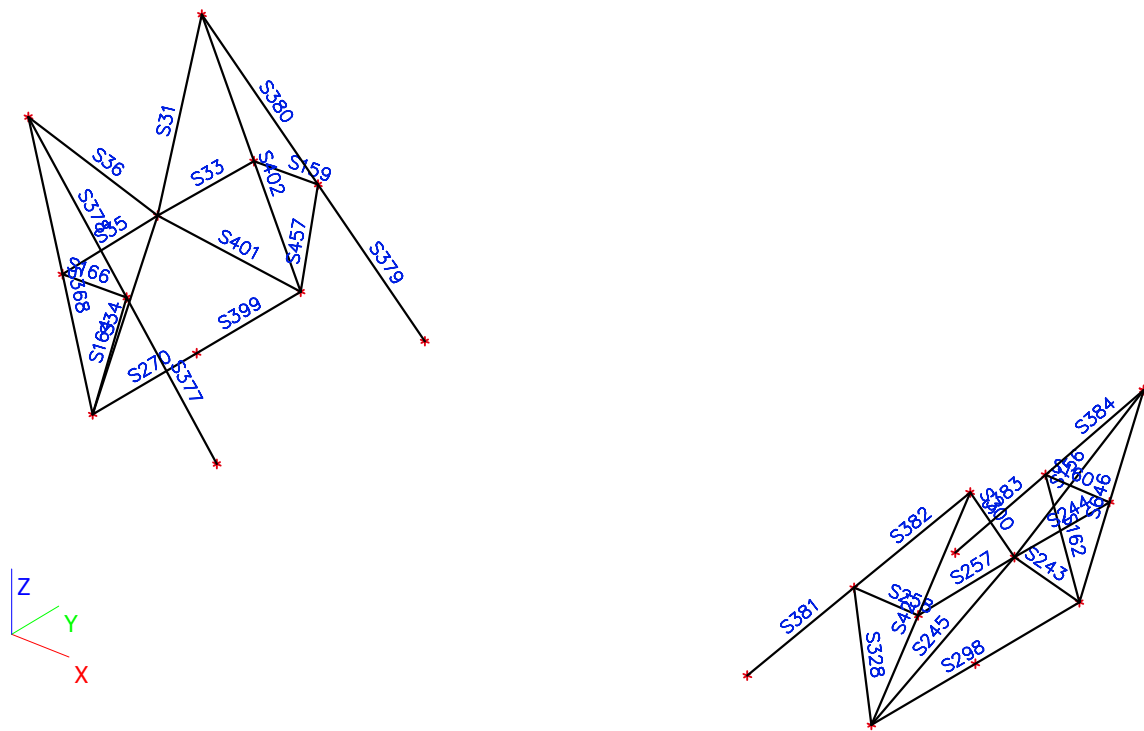
6.3. Vak 4 en 5



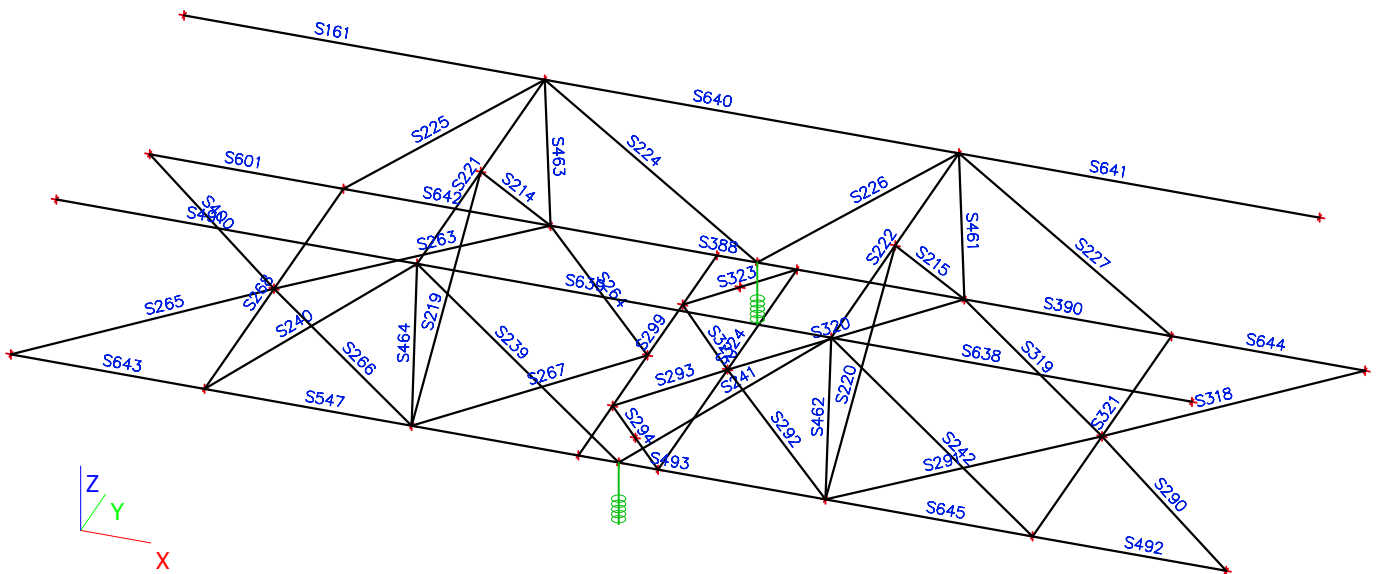


Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

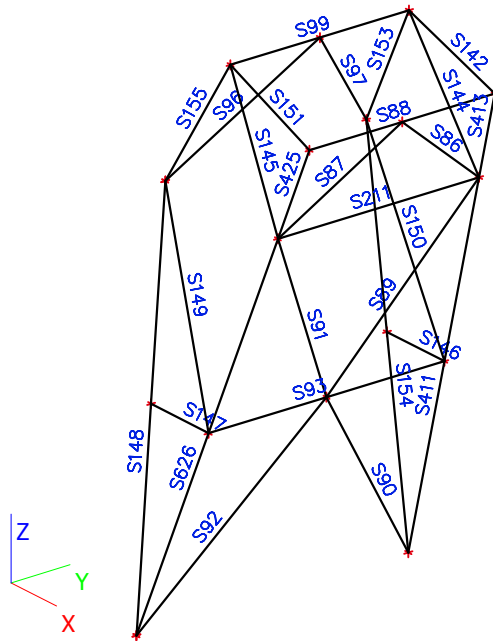
6.5. Vak 8 links en rechts



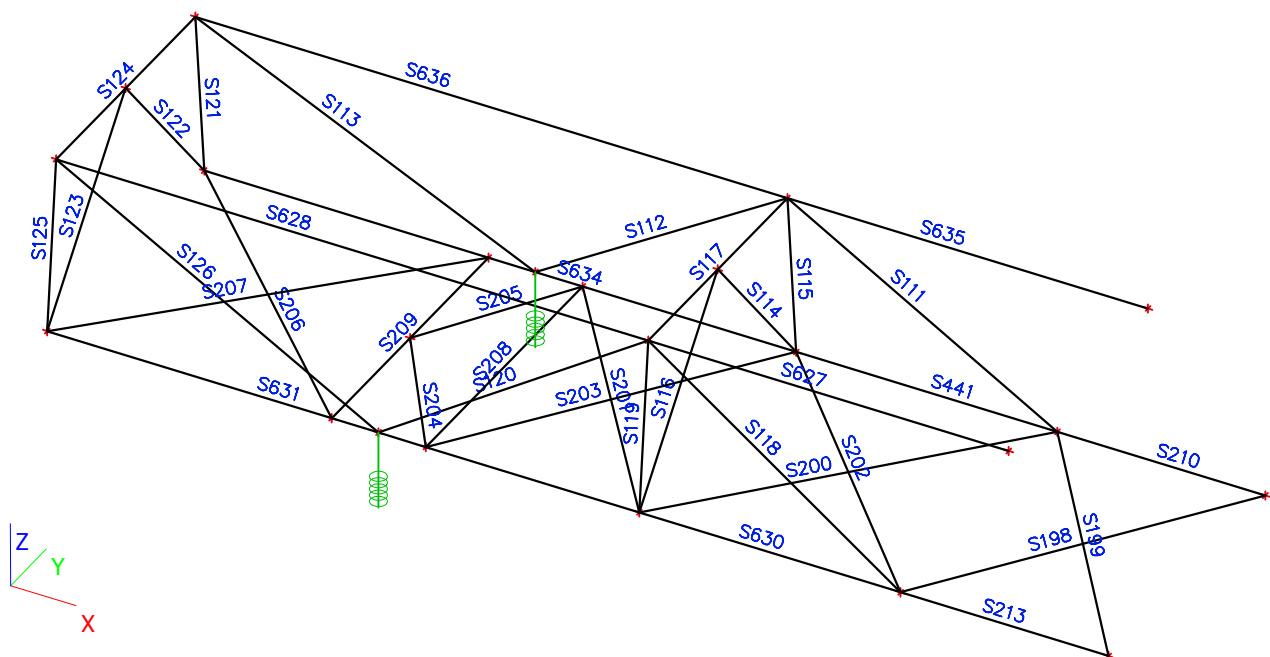
6.6. Vak 9



6.8. Vak 10I en 11I - links



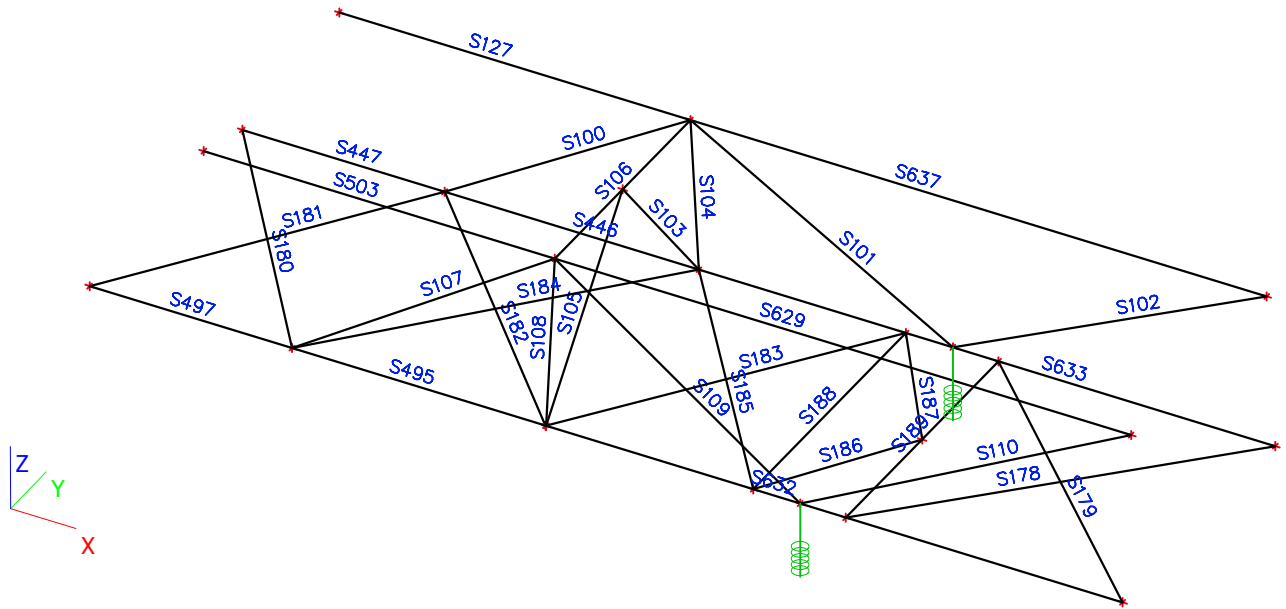
6.9. Vak 12 a,12b,





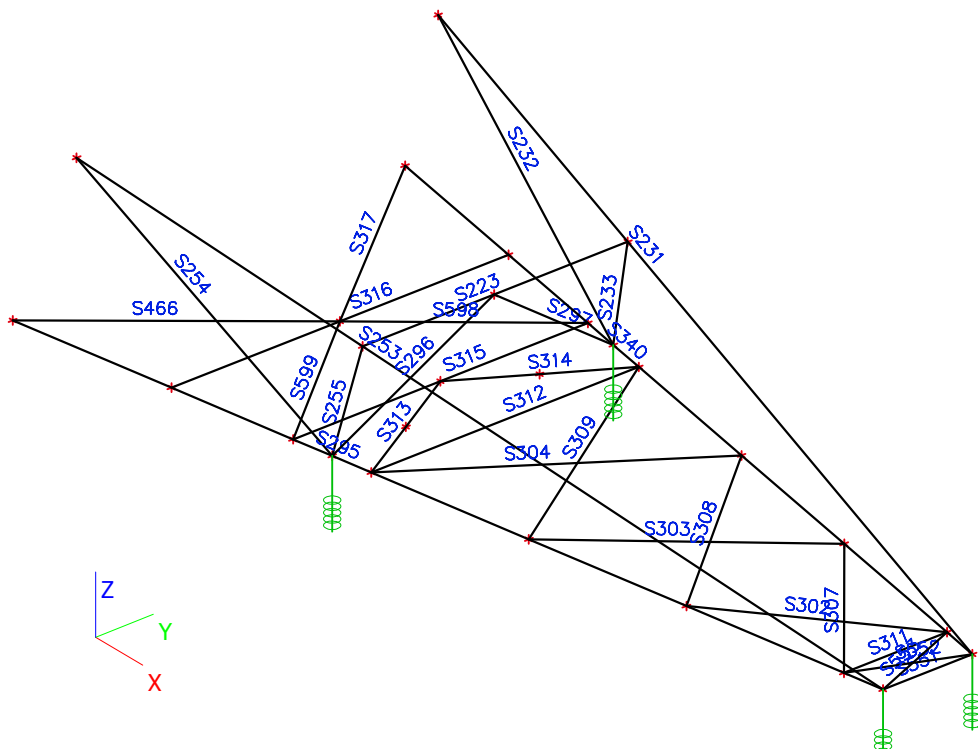
Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

6.10. Vak 12a, 12b,



7. Staafnummers traverses

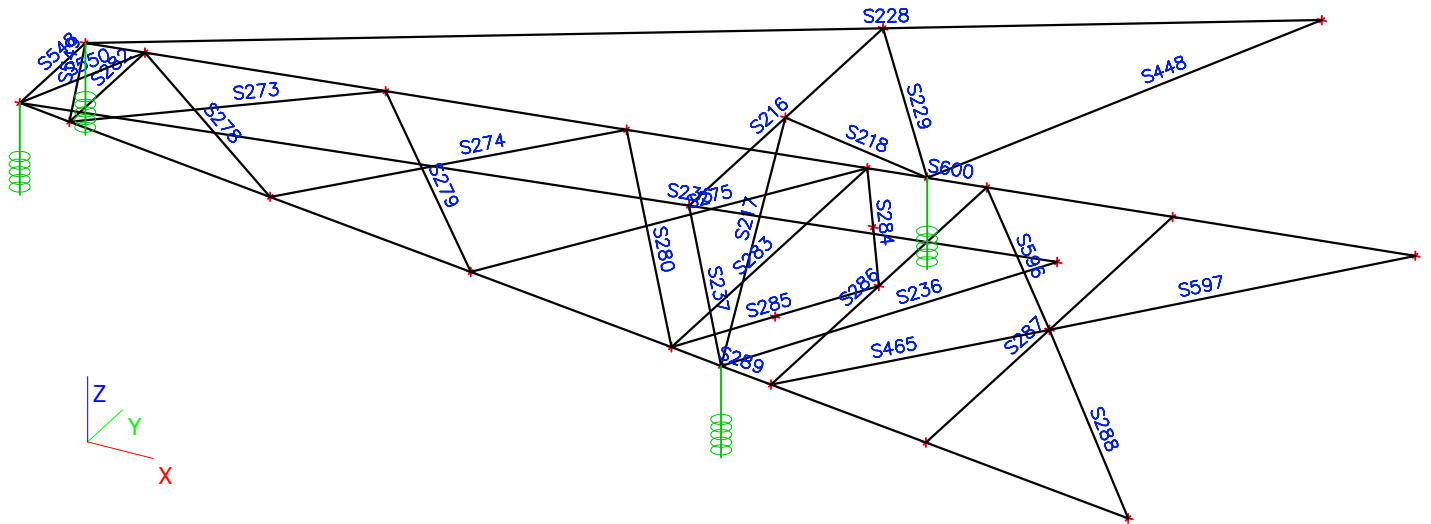
7.1. Traverse 1



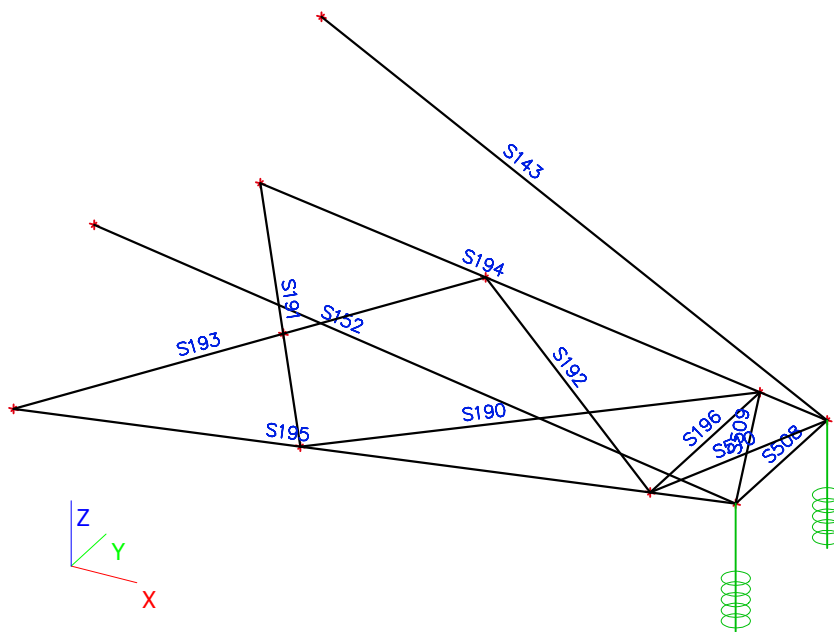


Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

7.2. Traverse 2



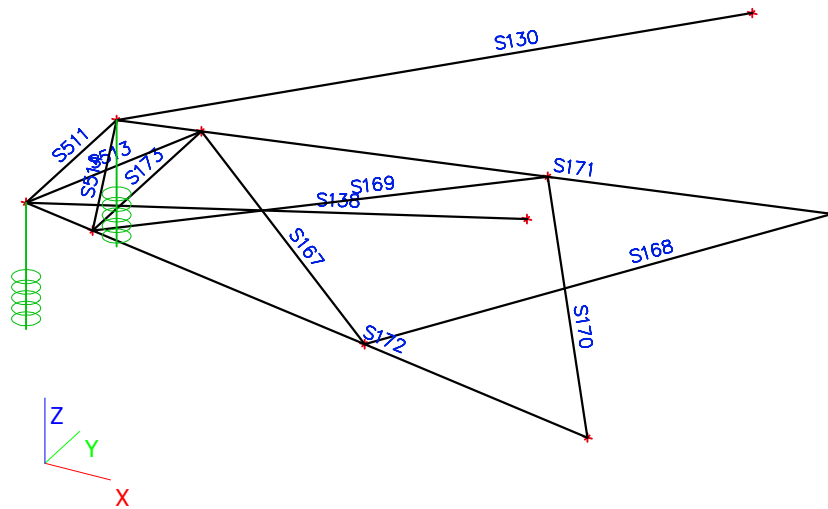
7.3. Traverse 3



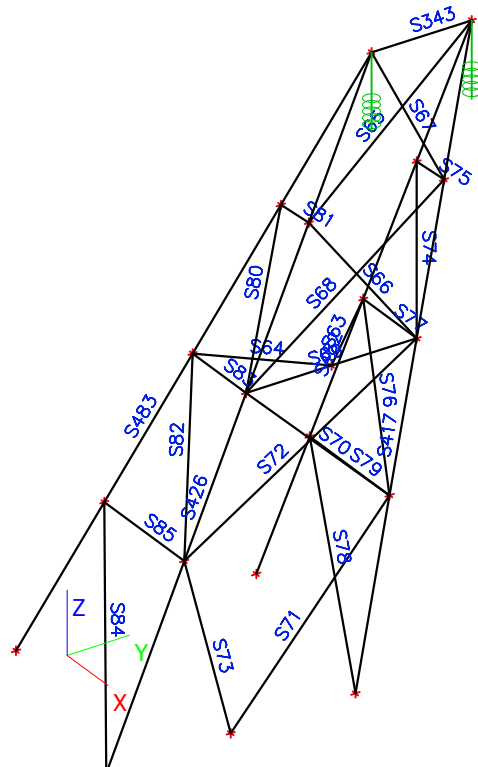


Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

7.4. Traverse 4



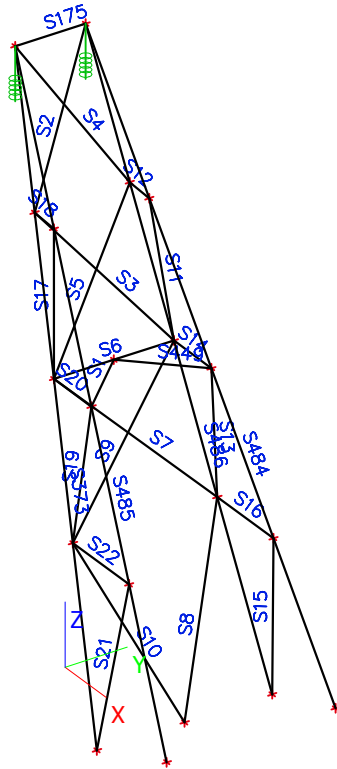
7.5. Traverse 5





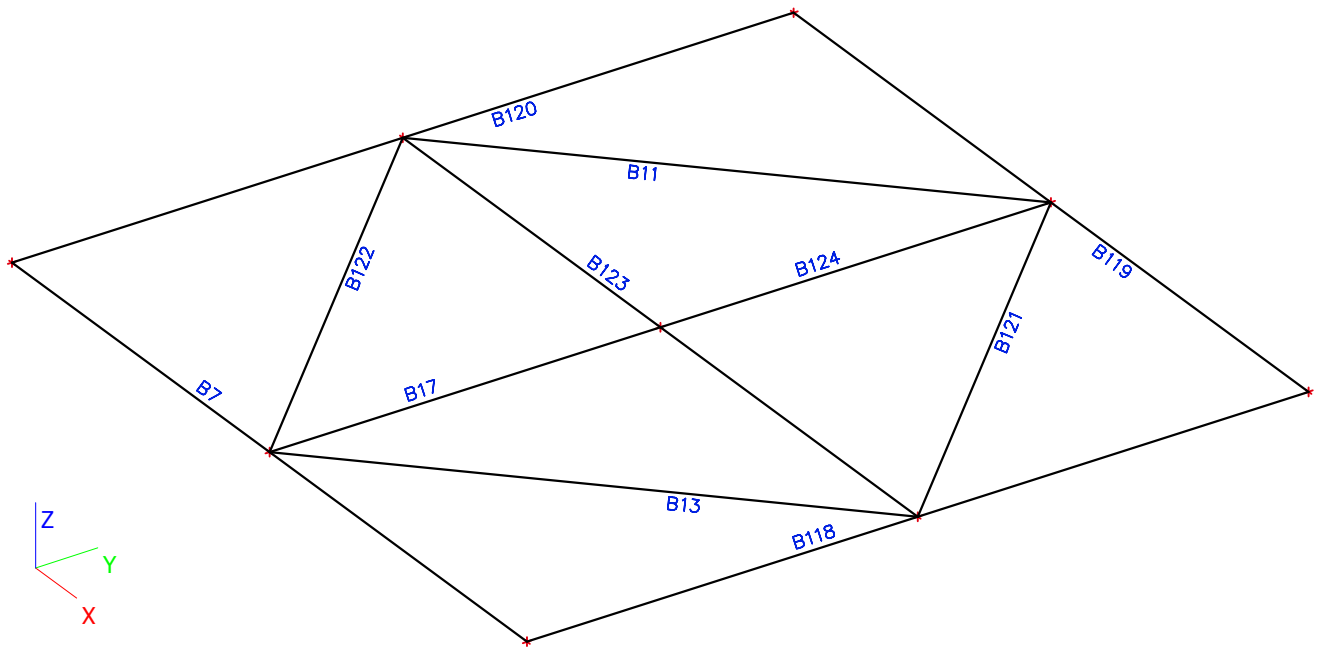
Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

7.6. Traverse 6



8. Staafnummers horizontale verbanden

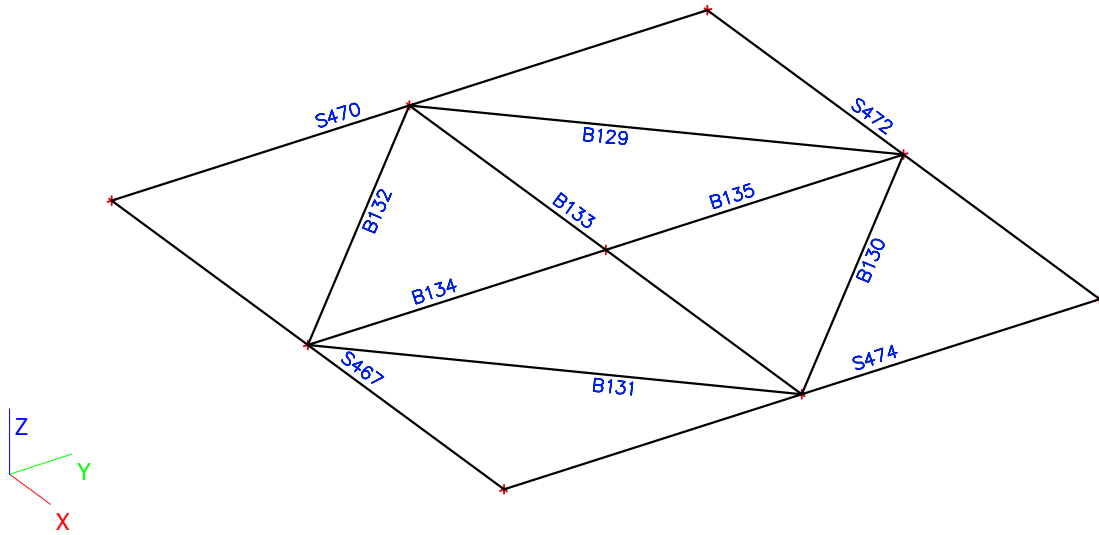
8.1. Horizontaal verband 1






Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

8.2. Horizontaal verband 2



	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

9. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
6T	self weight of tower	Permanent	Perm	Eigen gewicht		-Z		
6C	self weight of conductor	Permanent	Perm	Standaard				
W_x-y+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x-y-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x-y-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x+y+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_y-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_y+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x-	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
W_x+	Wind	Variabel	LTA WIND	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x+	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x-	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x+y+	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x-y+	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x+y-	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_x-y-	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_y+	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
WI_y-	Wind on tower and iced conductor line	Variabel	WindIce	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Ice	IJs	Variabel	Ice	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4M	Maintenance	Variabel	Maint	Statisch	Onderhoudslasten			Geen
4C0	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C1	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C2	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C3	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C4	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C5	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C6	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C7	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C8	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C9	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C10	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
4C11	Construction	Variabel	Construction	Statisch	Standaard		Kort	Geen
SBS	SBS-load	Variabel	SBS	Statisch	Knikverkortelasten			Geen
Tuls-1a	Conductor tension	Permanent	Perm	Standaard				
Tuls-1b	Conductor tension	Permanent	Perm	Standaard				
Tuls-3	Conductor tension	Permanent	Perm	Standaard				
Tuls-4	Conductor tension	Permanent	Perm	Standaard				
Tuls-6	Conductor tension	Permanent	Perm	Standaard				
Tuls-5a_CI1	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI2	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI3	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI4	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI5	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI6	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI7	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI8	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI9	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI10	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI11	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI12	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI13	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI14	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI15	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI16	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI17	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI18	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI19	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI20	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI21	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen
Tuls-5a_CI22	Conductor tension	Variabel	5a_CI	Statisch	Standaard		Kort	Geen



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

10. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]			
1a	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	1,50			
			W_x+y- - Wind	1,50			
			W_x-y- - Wind	1,50			
			W_x+y+ - Wind	1,50			
			W_y- - Wind	1,50			
			W_y+ - Wind	1,50			
			W_x- - Wind	1,50			
			W_x+ - Wind	1,50			
			6T - self weight of tower	1,44			
			6C - self weight of conductor	1,20			
			Tuls-1a - Conductor tension	1,00			
1a-p	wind;10	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	1,50			
			W_x+y- - Wind	1,50			
			W_x-y- - Wind	1,50			
			W_x+y+ - Wind	1,50			
			W_y- - Wind	1,50			
			W_y+ - Wind	1,50			
			W_x- - Wind	1,50			
			W_x+ - Wind	1,50			
			6T - self weight of tower	1,08			
			6C - self weight of conductor	0,90			
			Tuls-1a - Conductor tension	1,00			
1b	wind;-20	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	0,30			
			W_x+y- - Wind	0,30			
			W_x-y- - Wind	0,30			
			W_x+y+ - Wind	0,30			
			W_y- - Wind	0,30			
			W_y+ - Wind	0,30			
			W_x- - Wind	0,30			
			W_x+ - Wind	0,30			
			6T - self weight of tower	1,44			
			6C - self weight of conductor	1,20			
			Tuls-1b - Conductor tension	1,00			
1b-p	wind;-20	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	0,30			
			W_x+y- - Wind	0,30			
			W_x-y- - Wind	0,30			
			W_x+y+ - Wind	0,30			
			W_y- - Wind	0,30			
			W_y+ - Wind	0,30			
			W_x- - Wind	0,30			
			W_x+ - Wind	0,30			
			6T - self weight of tower	1,08			
			6C - self weight of conductor	0,90			
			Tuls-1b - Conductor tension	1,00			
3	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - IJs	1,50			
			WI_x+ - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			WI_x- - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			WI_x+y+ - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			WI_x+y- - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			WI_x-y+ - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			WI_x-y- - Wind on tower and iced conductor line	1,44			
			WI_x-y- - Wind on tower and iced conductor line	1,20			
			WI_y+ - Wind on tower and iced conductor line	1,00			
			WI_y- - Wind on tower and iced conductor line				
			6T - self weight of tower				
			6C - self weight of conductor				
			Tuls-3 - Conductor tension				
			3-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Ice - IJs	1,50



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]			
3-p	wind+ice	Omhullende - uiterst	Wl_x+ - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			Wl_x- - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			Wl_x+y+ - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			Wl_x+y- - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			Wl_x-y+ - Wind on tower and iced conductor line	0,45			
			Wl_x-y- - Wind on tower and iced conductor line	0,90			
			Wl_y+ - Wind on tower and iced conductor line	1,00			
			Wl_y- - Wind on tower and iced conductor line	1,08			
			6T - self weight of tower	1,08			
			6C - self weight of conductor	1,08			
			Tuls-3 - Conductor tension	1,08			
			4	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	0,30
						W_x-y- - Wind	0,30
						W_x-y- - Wind	0,30
W_x+y+ - Wind	0,30						
W_y- - Wind	0,30						
W_y+ - Wind	0,30						
W_x- - Wind	0,30						
W_x+ - Wind	0,30						
6T - self weight of tower	1,44						
6C - self weight of conductor	1,20						
Tuls-4 - Conductor tension	1,00						
4C0 - Construction	1,50						
4C1 - Construction	1,50						
4C2 - Construction	1,50						
4C3 - Construction	1,50						
4C4 - Construction	1,50						
4C5 - Construction	1,50						
4C6 - Construction	1,50						
4C7 - Construction	1,50						
4C8 - Construction	1,50						
4C9 - Construction	1,50						
4C10 - Construction	1,50						
4C11 - Construction	1,50						
4-p	maintenance	Omhullende - uiterst	W_x-y+ - Wind	0,30			
			W_x-y- - Wind	0,30			
			W_x-y- - Wind	0,30			
			W_x+y+ - Wind	0,30			
			W_y- - Wind	0,30			
			W_y+ - Wind	0,30			
			W_x- - Wind	0,30			
			W_x+ - Wind	0,30			
			6T - self weight of tower	1,08			
			6C - self weight of conductor	0,90			
			Tuls-4 - Conductor tension	1,00			
			4C0 - Construction	1,50			
			4C1 - Construction	1,50			
			4C2 - Construction	1,50			
			4C3 - Construction	1,50			
			4C4 - Construction	1,50			
			4C5 - Construction	1,50			
			4C6 - Construction	1,50			
			4C7 - Construction	1,50			
			4C8 - Construction	1,50			
			4C9 - Construction	1,50			
4C10 - Construction	1,50						
4C11 - Construction	1,50						
6	permanent	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,35			
			6C - self weight of conductor	1,35			



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
6	permanent	Omhullende - uiterst	Tuls-6 - Conductor tension	1,00
5a1	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
			4C11 - Construction	1,00
5a2	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a2	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
			4C11 - Construction	1,00
5a3	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a4	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a4	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
		4C11 - Construction	1,00	
5a5	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
		4C11 - Construction	1,00	
5a6	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a6	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
			4C11 - Construction	1,00
5a7	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a8	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a8	safety	Omhullende - uiterst	4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a9	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	0,80			
Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a10	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a11	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a11	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
			4C11 - Construction	1,00
5a12	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a13	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a13	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
5a14	safety	Omhullende - uiterst	4C11 - Construction	1,00
			6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
5a15	safety	Omhullende - uiterst	4C11 - Construction	1,00
			6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
4C10 - Construction	1,00			
Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00			



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a15	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
4C11 - Construction	1,00			
5a16	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a17	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a17	safety	Omhullende - uiterst	4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
4C11 - Construction	1,00			
5a18	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	0,80			
Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a19	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a19	safety	Omhullende - uiterst	6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_C12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C111 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C120 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_C121 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_C122 - Conductor tension	1,00			
4C11 - Construction	1,00			
5a20	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_C12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C111 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_C16 - Conductor tension	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a20	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	0,80
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	1,00
			4C11 - Construction	1,00
5a21	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00			
Tuls-5a_CI22 - Conductor tension	0,80			
4C11 - Construction	1,00			
5a22	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
5a22	safety	Omhullende - uiterst	Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	0,80
			4C11 - Construction	1,00
5a23	safety	Omhullende - uiterst	6T - self weight of tower	1,20
			6C - self weight of conductor	1,00
			Tuls-6 - Conductor tension	1,00
			4C0 - Construction	1,00
			4C1 - Construction	1,00
			4C2 - Construction	1,00
			4C3 - Construction	1,00
			4C4 - Construction	1,00
			4C5 - Construction	1,00
			4C6 - Construction	1,00
			4C7 - Construction	1,00
			4C8 - Construction	1,00
			4C9 - Construction	1,00
			4C10 - Construction	1,00
			Tuls-5a_CI2 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI1 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI3 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI5 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI6 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI7 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI8 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI11 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI9 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI4 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI12 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI10 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI13 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI14 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI15 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI16 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI17 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI18 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI19 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI20 - Conductor tension	1,00
			Tuls-5a_CI21 - Conductor tension	0,80
4C11 - Construction	1,00			



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

11. Resultaten

11.1. Interne krachten in staaf

Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Klasse : All UGT

Staaf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staaf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S1	CS140 - L45X30X5	1a/9	0,000	-0,51	S20	CS138 - L45X5	1a/1	0,649	0,67
S1	CS140 - L45X30X5	1a-p/8	0,941	0,42	S21	CS139 - L50X40X5	1a/2	1,911	-1,71
S2	CS138 - L45X5	5a2/19	0,000	-4,76	S21	CS139 - L50X40X5	1a-p/15	0,000	0,54
S2	CS138 - L45X5	5a1/20	1,862	4,75	S22	CS140 - L45X30X5	1a-p/15	0,000	-0,42
S3	CS137 - L45X30X5	5a1/20	0,000	-3,11	S22	CS140 - L45X30X5	1a/2	0,000	1,04
S3	CS137 - L45X30X5	5a2/19	2,018	3,01	S23	CS130 - L45X30X5	3-p/23	0,000	-6,83
S4	CS138 - L45X5	5a1/21	0,000	-4,88	S23	CS130 - L45X30X5	1a/3	1,450	3,91
S4	CS138 - L45X5	5a2/22	1,862	5,00	S24	CS130 - L45X30X5	3/10	0,000	-9,14
S5	CS137 - L45X30X5	5a2/19	0,000	-3,32	S24	CS130 - L45X30X5	1a-p/15	1,451	2,59
S5	CS137 - L45X30X5	5a1/21	2,018	2,85	S25	CS131 - L45X5	3/24	0,997	-13,98
S6	CS136 - L45X5	3/10	0,000	-2,75	S25	CS131 - L45X5	1a-p/8	0,000	-5,81
S6	CS136 - L45X5	3-p/11	0,682	1,29	S26	CS121 - L80X6	1a/3	0,000	-39,34
S7	CS135 - L45X30X5	1a/18	0,000	-1,83	S26	CS121 - L80X6	5a5/25	2,386	34,05
S7	CS135 - L45X30X5	3-p/23	2,184	4,29	S27	CS121 - L80X6	1a/18	0,000	-24,80
S8	CS134 - L45X5	3/10	0,000	-6,68	S27	CS121 - L80X6	1a-p/4	2,652	42,66
S8	CS134 - L45X5	1a-p/15	2,162	2,84	S28	CS121 - L80X6	1a/18	0,000	-25,87
S9	CS135 - L45X30X5	1a/3	0,000	-2,45	S28	CS121 - L80X6	1a-p/4	2,386	46,24
S9	CS135 - L45X30X5	3-p/23	2,184	3,18	S29	CS121 - L80X6	1a/3	0,000	-36,35
S10	CS134 - L45X5	1a/1	0,000	-4,67	S29	CS121 - L80X6	1a-p/16	2,651	31,41
S10	CS134 - L45X5	1a/3	2,162	3,71	S30	CS123 - L45X5	1a/1	1,268	-0,26
S11	CS140 - L45X30X5	3/10	1,511	-2,63	S30	CS123 - L45X5	1a-p/16	1,268	0,17
S11	CS140 - L45X30X5	1a-p/17	0,000	0,27	S31	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/4	0,000	-31,44
S12	CS140 - L45X30X5	1a-p/17	0,000	-0,04	S31	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/18	2,265	18,77
S12	CS140 - L45X30X5	3/10	0,336	0,86	S33	CS4 - L50X40X5	3/10	1,616	-24,83
S13	CS140 - L45X30X5	1a/1	1,501	-1,27	S33	CS4 - L50X40X5	1a-p/15	0,000	-11,40
S13	CS140 - L45X30X5	1a-p/17	0,000	0,40	S34	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/4	0,000	-35,15
S14	CS138 - L45X5	1a-p/17	0,000	-0,14	S34	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/18	2,366	20,28
S14	CS138 - L45X5	1a/1	0,649	0,58	S35	CS4 - L50X40X5	3/26	0,000	-22,05
S15	CS139 - L50X40X5	1a/1	1,911	-1,81	S35	CS4 - L50X40X5	1a-p/4	1,616	-9,37
S15	CS139 - L50X40X5	1a-p/17	0,000	0,60	S36	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/16	0,000	-25,20
S16	CS140 - L45X30X5	1a-p/17	0,000	-0,28	S36	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/3	2,265	26,96
S16	CS140 - L45X30X5	1a/1	0,969	0,98	S38	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00
S17	CS140 - L45X30X5	3/10	1,511	-2,07	S38	CS4 - L50X40X5	1a/27	0,878	0,00
S17	CS140 - L45X30X5	3-p/11	0,000	0,56	S41	CS4 - L50X40X5	1a/9	0,879	0,00
S18	CS140 - L45X30X5	3-p/11	0,000	-0,22	S41	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	0,00
S18	CS140 - L45X30X5	3/10	0,336	0,59	S42	CS92 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,99
S19	CS140 - L45X30X5	1a/2	1,501	-1,66	S42	CS92 - L50X40X5	1a/2	2,227	0,90
S19	CS140 - L45X30X5	1a-p/15	0,000	0,69	S43	CS4 - L50X40X5	1a/6	0,000	0,00
S20	CS138 - L45X5	1a-p/17	0,000	-0,15	S43	CS4 - L50X40X5	1a/6	0,864	0,00
					S44	CS92 - L50X40X5	1a/7	0,000	-0,55
					S44	CS92 - L50X40X5	1a/6	2,231	1,02
					S46	CS86 - L130X12	1a/9	0,000	-28,65
					S46	CS86 - L130X12	1a-p/8	0,000	6,37
					S47	CS86 - L130X12	1a/27	0,000	-31,63
					S47	CS86 - L130X12	1a-p/28	0,000	3,26
					S49	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a/9	0,000	-27,24
					S49	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a-p/8	2,080	3,61



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S51	CS88 - L50X40X5	1a/1	0,000	-1,37	S80	CS140 - L45X30X5	1a-p/16	0,000	0,69
S51	CS88 - L50X40X5	1a-p/17	2,571	0,88	S81	CS140 - L45X30X5	3-p/34	0,000	-0,24
S52	CS88 - L50X40X5	1a-p/17	0,000	-0,88	S81	CS140 - L45X30X5	3/35	0,336	0,53
S52	CS88 - L50X40X5	1a/1	1,250	1,01	S82	CS140 - L45X30X5	1a/3	1,501	-1,37
S54	CS37 - HFLeq75x75x8	1a-p/29	0,000	-1,03	S82	CS140 - L45X30X5	1a-p/16	0,000	0,42
S54	CS37 - HFLeq75x75x8	3/10	0,000	7,24	S83	CS138 - L45X5	1a-p/16	0,000	-0,16
S55	CS88 - L50X40X5	1a/2	0,000	-3,33	S83	CS138 - L45X5	1a/3	0,649	0,61
S55	CS88 - L50X40X5	1a-p/15	2,571	1,18	S84	CS139 - L50X40X5	1a/3	1,911	-1,85
S56	CS88 - L50X40X5	1a-p/15	1,250	-1,03	S84	CS139 - L50X40X5	1a-p/16	0,000	0,71
S56	CS88 - L50X40X5	1a/2	0,000	2,57	S85	CS140 - L45X30X5	1a-p/16	0,969	-0,35
S61	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a/9	0,000	-27,21	S85	CS140 - L45X30X5	1a/3	0,000	1,00
S61	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a-p/8	2,080	6,27	S86	CS130 - L45X30X5	1a-p/15	0,000	-3,39
S63	CS140 - L45X30X5	1a/27	0,000	-0,55	S86	CS130 - L45X30X5	1a/2	1,450	6,49
S63	CS140 - L45X30X5	1a-p/28	0,941	0,45	S87	CS130 - L45X30X5	1a/3	0,000	-4,79
S64	CS140 - L45X30X5	1a/9	0,000	-0,49	S87	CS130 - L45X30X5	1a-p/16	1,451	5,16
S64	CS140 - L45X30X5	1a-p/8	0,941	0,38	S88	CS131 - L45X5	3/24	0,997	-14,11
S65	CS138 - L45X5	5a4/30	0,000	-4,23	S88	CS131 - L45X5	1a-p/8	0,000	-5,93
S65	CS138 - L45X5	5a3/31	1,862	5,43	S89	CS121 - L80X6	1a/2	0,000	-49,75
S66	CS137 - L45X30X5	5a3/31	0,000	-3,44	S89	CS121 - L80X6	1a-p/15	2,386	20,95
S66	CS137 - L45X30X5	5a4/30	2,018	2,64	S90	CS121 - L80X6	1a/1	0,001	-42,87
S67	CS138 - L45X5	5a3/32	0,000	-3,95	S90	CS121 - L80X6	1a-p/17	2,652	23,76
S67	CS138 - L45X5	5a4/33	1,862	5,40	S91	CS121 - L80X6	5a11/36	0,000	-46,69
S68	CS137 - L45X30X5	3-p/34	0,000	-3,55	S91	CS121 - L80X6	1a-p/17	2,386	27,20
S68	CS137 - L45X30X5	5a3/32	2,018	2,47	S92	CS121 - L80X6	1a/2	0,000	-48,01
S69	CS136 - L45X5	3/35	0,682	-0,73	S92	CS121 - L80X6	1a-p/15	2,651	18,18
S69	CS136 - L45X5	3-p/34	0,682	3,30	S93	CS123 - L45X5	1a-p/16	1,268	-0,17
S70	CS135 - L45X30X5	1a/1	0,000	-3,08	S93	CS123 - L45X5	1a/1	1,268	0,35
S70	CS135 - L45X30X5	1a-p/17	2,184	2,55	S94	CS128 - L60X6	1a/27	0,000	-2,84
S71	CS134 - L45X5	1a/3	0,000	-4,08	S94	CS128 - L60X6	1a-p/28	1,851	2,60
S71	CS134 - L45X5	1a/1	2,162	4,66	S95	CS128 - L60X6	1a/9	0,000	-2,79
S72	CS135 - L45X30X5	1a/2	0,000	-3,74	S95	CS128 - L60X6	1a-p/8	1,849	2,65
S72	CS135 - L45X30X5	1a-p/15	2,184	1,91	S96	CS128 - L60X6	1a/27	0,000	-3,17
S73	CS134 - L45X5	1a/18	0,000	-3,27	S96	CS128 - L60X6	1a-p/28	1,850	2,64
S73	CS134 - L45X5	1a/2	2,162	5,64	S97	CS128 - L60X6	1a/9	0,000	-2,85
S74	CS140 - L45X30X5	1a/3	1,511	-1,14	S97	CS128 - L60X6	1a-p/8	1,849	2,96
S74	CS140 - L45X30X5	3-p/34	0,000	1,66	S98	CS127 - L50X5	1a/9	0,961	-1,62
S75	CS140 - L45X30X5	3-p/34	0,000	-0,58	S98	CS127 - L50X5	1a-p/8	0,000	1,56
S75	CS140 - L45X30X5	1a/18	0,336	0,28	S99	CS127 - L50X5	1a/27	1,920	-1,84
S76	CS140 - L45X30X5	1a/18	1,501	-1,69	S99	CS127 - L50X5	1a-p/8	0,000	1,68
S76	CS140 - L45X30X5	1a-p/4	0,000	0,82	S100	CS24 - LS(CH)100X6	3/10	2,364	-91,97
S77	CS138 - L45X5	1a-p/16	0,000	-0,23	S100	CS24 - LS(CH)100X6	1a-p/29	0,000	-0,25
S77	CS138 - L45X5	1a/3	0,649	0,64	S101	CS146 - L50X40X5	1a-p/29	0,000	-2,58
S78	CS139 - L50X40X5	1a/18	1,911	-1,74	S101	CS146 - L50X40X5	3/10	2,361	88,21
S78	CS139 - L50X40X5	1a-p/4	0,000	0,67	S102	CS145 - L(ARC)90x90x6	3/10	2,818	-66,50
S79	CS140 - L45X30X5	1a-p/4	0,969	-0,50	S102	CS145 - L(ARC)90x90x6	1a-p/29	0,000	25,06
S79	CS140 - L45X30X5	1a/18	0,969	1,07	S103	CS149 - L50X40X5	1a/9	0,000	-2,28
S80	CS140 - L45X30X5	3/35	1,511	-1,71	S103	CS149 - L50X40X5	1a-p/8	1,691	2,10
					S104	CS148 - L50X5	1a-p/8	0,000	-0,69
					S104	CS148 - L50X5	1a/9	1,306	2,53
					S105	CS149 - L50X40X5	1a/27	0,000	-2,27



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S105	CS149 - L50X40X5	1a-p/28	1,691	2,11	S129	CS132 - L50X40X5	3/37	0,000	57,78
S106	CS148 - L50X5	1a/9	0,960	-1,46	S130	CS147 - L50X40X5	3-p/38	2,880	30,74
S106	CS148 - L50X5	1a-p/28	0,960	1,32	S130	CS147 - L50X40X5	3/10	0,000	57,75
S107	CS24 - LS(CH)100X6	3/10	2,364	-83,27	S131	CS126 - L(ARC)80x80x6	1a/7	1,541	-78,35
S107	CS24 - LS(CH)100X6	1a-p/29	0,000	3,99	S131	CS126 - L(ARC)80x80x6	3-p/34	0,000	124,84
S108	CS148 - L50X5	1a-p/28	0,000	-0,78	S132	CS126 - L(ARC)80x80x6	1a/7	1,541	-82,04
S108	CS148 - L50X5	1a/27	1,306	2,43	S132	CS126 - L(ARC)80x80x6	1a-p/12	0,000	113,76
S109	CS146 - L50X40X5	1a-p/29	0,000	-6,64	S133	CS7 - L45X30X5	1a/7	0,799	-0,14
S109	CS146 - L50X40X5	3/10	2,360	79,74	S133	CS7 - L45X30X5	1a-p/12	0,000	0,25
S110	CS145 - L(ARC)90x90x6	1a/6	2,819	-59,78	S134	CS7 - L45X30X5	1a-p/29	0,800	-0,08
S110	CS145 - L(ARC)90x90x6	1a-p/29	0,000	28,63	S134	CS7 - L45X30X5	1a/6	0,000	0,20
S111	CS24 - LS(CH)100X6	1a/7	2,363	-52,85	S135	CS96 - L120X80X8	1a/6	0,000	-131,28
S111	CS24 - LS(CH)100X6	3-p/34	0,000	29,17	S135	CS96 - L120X80X8	1a-p/29	4,098	44,99
S112	CS146 - L50X40X5	3-p/34	0,000	-32,00	S136	CS122 - L50X40X5	1a-p/12	2,179	-0,52
S112	CS146 - L50X40X5	1a/7	2,361	49,31	S136	CS122 - L50X40X5	1a/7	0,000	0,81
S113	CS145 - L(ARC)90x90x6	1a/7	2,819	-29,55	S137	CS132 - L50X40X5	1a-p/15	1,213	27,35
S113	CS145 - L(ARC)90x90x6	3-p/34	0,000	61,63	S137	CS132 - L50X40X5	3/39	0,000	53,30
S114	CS149 - L50X40X5	1a/9	0,000	-2,61	S138	CS147 - L50X40X5	1a-p/29	2,880	28,52
S114	CS149 - L50X40X5	1a-p/8	1,691	2,44	S138	CS147 - L50X40X5	3/37	0,000	53,13
S115	CS148 - L50X5	1a-p/8	0,000	-0,86	S139	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a-p/12	0,000	-92,99
S115	CS148 - L50X5	1a/9	1,306	2,85	S139	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a/7	1,506	61,65
S116	CS149 - L50X40X5	1a/27	0,000	-2,63	S140	CS96 - L120X80X8	1a/6	0,000	-125,95
S116	CS149 - L50X40X5	1a-p/28	1,691	2,42	S140	CS96 - L120X80X8	1a-p/29	4,099	51,09
S117	CS148 - L50X5	1a/27	1,920	-1,68	S141	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a-p/12	0,000	-102,04
S117	CS148 - L50X5	1a-p/8	0,000	1,53	S141	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a/7	1,506	51,89
S118	CS24 - LS(CH)100X6	1a/7	2,363	-53,13	S142	CS132 - L50X40X5	1a-p/4	1,213	29,42
S118	CS24 - LS(CH)100X6	1a-p/12	0,000	25,91	S142	CS132 - L50X40X5	3/26	0,000	57,82
S119	CS148 - L50X5	1a-p/28	0,000	-0,90	S143	CS147 - L50X40X5	1b-p/40	2,880	30,71
S119	CS148 - L50X5	1a/27	1,306	2,80	S143	CS147 - L50X40X5	3/35	0,000	57,71
S120	CS146 - L50X40X5	1a-p/12	0,000	-28,74	S144	CS126 - L(ARC)80x80x6	3/10	1,541	-162,25
S120	CS146 - L50X40X5	1a/7	2,361	49,73	S144	CS126 - L(ARC)80x80x6	1a-p/29	0,000	43,52
S121	CS148 - L50X5	1a-p/8	1,306	-0,99	S145	CS126 - L(ARC)80x80x6	3/10	1,541	-144,34
S121	CS148 - L50X5	1a/9	0,000	3,18	S145	CS126 - L(ARC)80x80x6	1a-p/29	0,000	53,89
S122	CS149 - L50X40X5	1a/9	0,000	-2,83	S146	CS7 - L45X30X5	3/10	0,000	-0,29
S122	CS149 - L50X40X5	1a-p/8	1,691	2,64	S146	CS7 - L45X30X5	1a-p/29	0,800	0,12
S123	CS149 - L50X40X5	1a/27	0,000	-2,83	S147	CS7 - L45X30X5	1a/6	0,800	-0,29
S123	CS149 - L50X40X5	1a-p/28	1,691	2,64	S147	CS7 - L45X30X5	1a-p/29	0,000	0,10
S124	CS148 - L50X5	1a/27	1,920	-1,83	S148	CS96 - L120X80X8	1a/7	0,000	-68,34
S124	CS148 - L50X5	1a-p/8	0,000	1,64	S148	CS96 - L120X80X8	1a-p/12	4,098	107,67
S125	CS148 - L50X5	1a-p/28	1,306	-1,06	S149	CS122 - L50X40X5	1a-p/29	2,179	-0,15
S125	CS148 - L50X5	1a/27	0,000	3,10	S149	CS122 - L50X40X5	3/10	0,000	1,43
S126	CS145 - L(ARC)90x90x6	1a/7	2,819	-32,99	S150	CS122 - L50X40X5	1a-p/29	2,179	-0,34
S126	CS145 - L(ARC)90x90x6	1a-p/12	0,000	55,41					
S127	CS97 - L100X8	1a-p/29	0,000	-40,99					
S127	CS97 - L100X8	3/10	0,000	185,10					
S129	CS132 - L50X40X5	1a-p/17	1,213	29,58					



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S150	CS122 - L50X40X5	3/10	0,000	1,98	S178	CS15 - HFLeq60x60x5	5a9/50	3,046	5,11
S151	CS132 - L50X40X5	1a-p/16	1,213	27,33	S179	CS15 - HFLeq60x60x5	5a8/51	0,000	-5,89
S151	CS132 - L50X40X5	3/41	0,000	53,27	S179	CS15 - HFLeq60x60x5	5a10/52	0,000	8,56
S152	CS147 - L50X40X5	3-p/34	2,880	28,52	S180	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a7/53	0,000	-9,67
S152	CS147 - L50X40X5	3/26	0,000	53,14	S180	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a8/54	1,781	13,31
S153	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a-p/29	0,000	-47,07	S181	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a8/55	2,078	-13,25
S153	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a/6	1,506	107,08	S181	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a7/56	0,000	9,63
S154	CS96 - L120X80X8	1a/7	0,001	-70,82	S182	CS15 - HFLeq60x60x5	5a7/56	0,000	-10,62
S154	CS96 - L120X80X8	1a-p/12	4,099	105,20	S182	CS15 - HFLeq60x60x5	5a8/55	0,584	14,41
S155	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a-p/29	0,000	-43,62	S183	CS15 - HFLeq60x60x5	5a8/55	0,000	-13,78
S155	CS125 - L(ARC)75x75x6	1a/6	1,506	109,74	S183	CS15 - HFLeq60x60x5	5a7/56	0,000	9,47
S156	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/17	0,000	-19,08	S184	CS15 - HFLeq60x60x5	5a8/54	0,000	-14,66
S156	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/1	2,264	31,00	S184	CS15 - HFLeq60x60x5	5a7/53	0,000	10,51
S159	CS120 - ISEA130/130/10	1a-p/17	0,000	74,22	S185	CS15 - HFLeq60x60x5	5a7/53	0,000	-10,14
S159	CS120 - ISEA130/130/10	3/10	0,888	141,86	S185	CS15 - HFLeq60x60x5	5a8/54	0,598	13,17
S160	CS120 - ISEA130/130/10	1a-p/4	0,000	72,20	S186	CS149 - L50X40X5	5a10/52	0,649	-48,46
S160	CS120 - ISEA130/130/10	3/35	0,888	141,27	S186	CS149 - L50X40X5	5a9/50	0,000	4,69
S161	CS151 - HFLeq130x130x12	1a-p/29	0,000	-95,12	S187	CS149 - L50X40X5	5a9/50	0,000	-45,06
S161	CS151 - HFLeq130x130x12	1a/6	0,000	377,65	S187	CS149 - L50X40X5	5a10/52	0,649	7,95
S162	CS155 - HFLue120x80x8	1a/6	0,000	-289,16	S188	CS30 - UNP140	1b/57	0,000	21,47
S162	CS155 - HFLue120x80x8	1a-p/29	1,544	117,40	S188	CS30 - UNP140	5a9/50	0,000	40,94
S164	CS155 - HFLue120x80x8	1a/7	0,000	-167,21	S189	CS30 - UNP140	1b/58	1,081	20,99
S164	CS155 - HFLue120x80x8	1a-p/12	1,544	239,53	S189	CS30 - UNP140	5a10/52	0,360	47,94
S166	CS120 - ISEA130/130/10	1a-p/15	0,888	69,75	S190	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a12/59	0,000	-19,18
S166	CS120 - ISEA130/130/10	3/10	0,000	135,01	S190	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a11/60	0,000	8,37
S167	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a6/42	0,000	-16,53	S191	CS148 - L50X5	5a11/61	0,958	-4,39
S167	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a5/43	0,000	12,56	S191	CS148 - L50X5	5a12/62	0,000	9,86
S168	CS148 - L50X5	5a5/43	0,000	-6,54	S192	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a11/36	0,000	-17,12
S168	CS148 - L50X5	5a6/42	0,000	8,44	S192	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a12/63	0,000	10,95
S169	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a5/25	0,000	-17,90	S193	CS148 - L50X5	5a12/64	0,000	-5,69
S169	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a6/44	0,000	10,72	S193	CS148 - L50X5	5a11/65	1,277	8,75
S170	CS148 - L50X5	5a6/44	0,000	-5,59	S194	CS101 - UNP120	5a11/66	0,000	-77,28
S170	CS148 - L50X5	5a5/25	0,000	9,14	S194	CS101 - UNP120	5a12/64	0,000	-1,80
S171	CS101 - UNP120	5a5/45	0,000	-64,11	S195	CS101 - UNP120	5a12/67	0,000	-69,95
S171	CS101 - UNP120	5a6/44	0,000	8,45	S195	CS101 - UNP120	5a11/60	0,000	1,36
S172	CS101 - UNP120	5a6/46	0,000	-68,67	S196	CS30 - UNP140	3-p/11	0,000	-3,08
S172	CS101 - UNP120	5a5/47	0,000	8,10	S196	CS30 - UNP140	3/10	0,641	2,23
S173	CS30 - UNP140	3-p/34	0,000	-4,85	S198	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a9/68	0,000	-11,56
S173	CS30 - UNP140	1a/7	0,641	0,59	S198	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a10/69	0,000	11,74
S175	CS148 - L50X5	4-p/48	0,000	8,73	S199	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a10/69	0,000	-8,98
S175	CS148 - L50X5	3/10	0,000	38,89	S199	CS150 - L(ARC)55x55x5	5a9/68	0,000	14,41
S177	CS82 - L130X12	1a/2	0,000	-562,61	S200	CS15 - HFLeq60x60x5	5a9/70	0,000	-15,74
S177	CS82 - L130X12	1a-p/15	4,280	173,68	S200	CS15 - HFLeq60x60x5	5a10/71	1,463	9,82
S178	CS15 - HFLeq60x60x5	5a7/49	0,000	-9,44	S201	CS15 - HFLeq60x60x5	5a10/71	0,000	-9,53



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S201	CS15 - HFLeq60x60x5	5a9/70	0,000	14,19	S226	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a-p/12	2,376	-186,79
S202	CS15 - HFLeq60x60x5	5a10/71	2,924	-12,78	S226	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a/7	0,000	112,91
S202	CS15 - HFLeq60x60x5	5a9/70	0,000	12,69	S227	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a/7	0,000	-115,30
S203	CS15 - HFLeq60x60x5	5a9/70	0,000	-12,18	S227	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a-p/12	2,373	180,24
S203	CS15 - HFLeq60x60x5	5a10/71	0,000	11,43	S228	CS40 - L65X50X5	1a-p/15	2,700	48,89
S204	CS149 - L50X40X5	5a8/51	0,647	-45,62	S228	CS40 - L65X50X5	3/10	0,000	91,05
S204	CS149 - L50X40X5	5a7/49	0,000	7,85	S229	CS157 - L45X5	3/37	0,983	-0,46
S205	CS149 - L50X40X5	5a7/49	0,000	-48,09	S229	CS157 - L45X5	1a-p/17	0,000	-0,29
S205	CS149 - L50X40X5	5a8/51	0,647	5,07	S231	CS40 - L65X50X5	1a-p/16	7,611	48,70
S206	CS15 - HFLeq60x60x5	5a9/50	0,000	-5,78	S231	CS40 - L65X50X5	3/35	0,000	90,97
S206	CS15 - HFLeq60x60x5	5a7/49	2,437	8,77	S232	CS158 - L50X40X5	1a-p/17	2,810	24,86
S207	CS15 - HFLeq60x60x5	5a10/52	0,000	-9,22	S232	CS158 - L50X40X5	3/37	0,000	45,27
S207	CS15 - HFLeq60x60x5	5a8/51	0,000	5,23	S233	CS157 - L45X5	1a/1	0,983	-0,45
S208	CS30 - UNP140	1b/72	0,000	21,04	S233	CS157 - L45X5	1a-p/17	0,000	-0,25
S208	CS30 - UNP140	5a8/73	0,000	40,25	S235	CS40 - L65X50X5	1a-p/17	7,611	46,26
S209	CS30 - UNP140	1b/74	0,000	21,11	S235	CS40 - L65X50X5	3/37	0,000	85,73
S209	CS30 - UNP140	5a7/49	1,081	47,62	S236	CS158 - L50X40X5	1a-p/16	2,811	23,01
S210	CS101 - UNP120	1a/7	0,000	-61,99	S236	CS158 - L50X40X5	3/41	0,000	41,41
S210	CS101 - UNP120	3-p/34	0,000	88,53	S237	CS157 - L45X5	3/39	0,983	-0,46
S211	CS129 - L(ARC)65x65x6	1a-p/29	0,000	0,80	S237	CS157 - L45X5	1a-p/15	0,000	-0,29
S211	CS129 - L(ARC)65x65x6	3/10	0,000	23,84	S239	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a-p/29	2,376	-96,27
S212	CS129 - L(ARC)65x65x6	1a-p/12	0,000	-5,48	S239	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a/6	0,000	204,77
S212	CS129 - L(ARC)65x65x6	3/35	0,309	16,11	S240	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a/6	0,000	-204,59
S213	CS101 - UNP120	1a/7	0,000	-71,84	S240	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a-p/29	2,373	90,60
S213	CS101 - UNP120	3-p/34	0,000	73,11	S241	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a-p/12	2,376	-186,15
S214	CS156 - L50X5	1a/9	0,000	-2,50	S241	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a/7	0,000	115,01
S214	CS156 - L50X5	1a-p/8	2,305	2,39	S242	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a/7	0,000	-116,86
S215	CS156 - L50X5	1a/9	0,000	-2,72	S242	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a-p/12	2,373	178,13
S215	CS156 - L50X5	1a-p/8	2,305	2,46	S243	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/15	0,000	-15,47
S216	CS156 - L50X5	1a/27	2,369	-0,10	S243	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/2	2,366	38,05
S216	CS156 - L50X5	1a/27	0,000	0,06	S244	CS4 - L50X40X5	3/39	1,616	-24,67
S217	CS158 - L50X40X5	1a/27	1,587	-0,28	S244	CS4 - L50X40X5	1a-p/28	0,000	-11,12
S217	CS158 - L50X40X5	1a-p/28	0,000	0,08	S245	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/17	0,000	-18,97
S218	CS158 - L50X40X5	1a/9	1,600	-0,24	S245	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/1	2,366	30,49
S218	CS158 - L50X40X5	1a-p/8	0,000	0,11	S247	CS4 - L50X40X5	1a/27	0,879	0,00
S219	CS156 - L50X5	1a/27	0,000	-2,71	S247	CS4 - L50X40X5	1a/6	0,000	0,00
S219	CS156 - L50X5	1a-p/28	2,305	2,20	S248	CS92 - L50X40X5	1a/6	0,000	-0,83
S220	CS156 - L50X5	1a/27	0,000	-2,75	S248	CS92 - L50X40X5	1a/18	2,227	0,54
S220	CS156 - L50X5	1a-p/28	2,305	2,37	S249	CS88 - L50X40X5	1a/18	0,000	-1,85
S221	CS156 - L50X5	1a/27	1,614	-2,14	S249	CS88 - L50X40X5	1a-p/4	2,571	2,59
S221	CS156 - L50X5	1a-p/8	0,000	1,70	S250	CS88 - L50X40X5	1a-p/4	1,250	-2,19
S222	CS156 - L50X5	1a/9	0,000	-2,11	S250	CS88 - L50X40X5	1a/18	0,000	1,35
S222	CS156 - L50X5	1a-p/8	0,000	1,87	S252	CS161 - L120X80X8	1a/27	0,000	-64,88
S223	CS156 - L50X5	1a/9	0,000	-0,09	S252	CS161 - L120X80X8	1a-p/28	4,747	55,35
S223	CS156 - L50X5	1a/9	2,369	0,07	S253	CS40 - L65X50X5	1a-p/12	7,611	46,24
S224	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a-p/29	2,376	-92,25	S253	CS40 - L65X50X5	3/26	0,000	85,68
S224	CS154 - L(ARC)100x100x8	1a/6	0,000	207,26	S254	CS158 - L50X40X5	1a-p/15	2,810	23,04
S225	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a/6	0,000	-208,19	S254	CS158 - L50X40X5	3/39	0,000	41,42
S225	CS153 - L(ARC)120x120x8	1a-p/29	2,373	87,50	S255	CS157 - L45X5	1a/2	0,983	-0,46



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S255	CS157 - L45X5	1a-p/15	0,000	-0,26	S288	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a16/88	0,000	-14,80
S257	CS4 - L50X40X5	3/35	0,000	-21,65	S288	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a15/90	0,000	16,56
S257	CS4 - L50X40X5	1a-p/4	1,616	-9,14	S289	CS144 - UNP160	5a14/86	1,462	-137,41
S258	CS120 - ISEA130/130/10	1a-p/16	0,888	68,60	S289	CS144 - UNP160	5a13/91	2,943	30,02
S258	CS120 - ISEA130/130/10	3/35	0,000	130,38	S290	CS95 - L(ARC)75x75x6	1a/3	0,000	-6,81
S260	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	0,00	S290	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	1,535	16,25
S260	CS4 - L50X40X5	1a/9	0,879	0,00	S291	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a17/92	2,542	-10,43
S263	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	-16,63	S291	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a13/77	0,000	11,41
S263	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a17/76	0,000	5,37	S292	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a22/78	0,000	-11,19
S264	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a13/77	0,000	-5,63	S292	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a17/92	1,436	9,01
S264	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	14,18	S293	CS4 - L50X40X5	5a21/75	0,000	-9,95
S265	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	-16,06	S293	CS4 - L50X40X5	1a/7	0,000	0,68
S265	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a17/76	0,000	5,26	S294	CS4 - L50X40X5	5a22/78	0,000	-38,73
S266	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a22/78	0,000	-11,16	S294	CS4 - L50X40X5	5a21/75	0,560	12,38
S266	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	10,71	S295	CS144 - UNP160	5a22/93	1,462	-136,23
S267	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	-10,87	S295	CS144 - UNP160	5a21/94	2,942	21,97
S267	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a13/77	0,000	8,94	S296	CS158 - L50X40X5	1a/27	1,587	-0,26
S268	CS43 - L(ARC)75x75x6	1a/2	3,214	-3,10	S296	CS158 - L50X40X5	1a-p/28	0,000	0,10
S268	CS43 - L(ARC)75x75x6	1a-p/15	1,753	2,78	S297	CS158 - L50X40X5	1a/9	1,600	-0,31
S270	CS36 - ISEA70/70/5	1a-p/28	0,000	-7,21	S297	CS158 - L50X40X5	1a-p/8	0,000	0,07
S270	CS36 - ISEA70/70/5	1a/27	0,000	50,58	S298	CS36 - ISEA70/70/5	1a-p/4	1,753	-20,29
S273	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a13/77	0,000	-18,82	S298	CS36 - ISEA70/70/5	1a/3	0,000	42,35
S273	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a14/79	0,000	13,56	S299	CS44 - UNP160	1b/57	0,000	21,64
S274	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a13/80	0,000	-8,81	S299	CS44 - UNP160	5a21/75	1,753	58,93
S274	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a14/81	0,625	10,16	S300	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/15	0,000	-14,97
S275	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a13/77	0,000	-8,05	S300	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/2	2,264	32,75
S275	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a14/82	0,000	5,11	S301	CS92 - L50X40X5	1a/6	0,000	-0,83
S278	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a14/81	0,000	-17,74	S301	CS92 - L50X40X5	1a/3	2,227	0,54
S278	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a13/80	0,000	14,88	S302	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a22/95	0,000	-19,36
S279	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a14/79	0,000	-8,03	S302	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a21/96	0,000	12,18
S279	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a13/77	0,000	10,80	S303	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a22/97	0,000	-8,55
S280	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a14/81	0,000	-7,61	S303	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a21/98	0,000	9,87
S280	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a13/83	0,000	5,64	S304	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a22/99	0,000	-8,22
S282	CS152 - UNP140	5a6/84	0,000	-14,22	S304	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a21/100	0,000	4,58
S282	CS152 - UNP140	1b/57	0,000	-4,52	S307	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a21/98	0,000	-17,32
S283	CS152 - UNP140	1b-p/85	0,000	23,25	S307	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a22/97	0,000	14,46
S283	CS152 - UNP140	5a14/86	0,000	43,22	S308	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a21/96	0,000	-7,22
S284	CS94 - L50X5	5a14/81	0,695	-40,28	S308	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a22/95	0,313	11,06
S284	CS94 - L50X5	5a15/87	0,000	8,36	S309	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a21/14	0,000	-7,40
S285	CS94 - L50X5	5a13/77	0,000	-40,79	S309	CS159 - L(ARC)55x55x5	5a22/101	0,860	5,49
S285	CS94 - L50X5	5a16/88	0,695	7,22	S311	CS152 - UNP140	5a14/102	0,000	-12,95
S286	CS152 - UNP140	1b-p/40	1,317	22,79	S311	CS152 - UNP140	1b/72	0,000	-3,82
S286	CS152 - UNP140	5a13/77	0,000	46,56	S312	CS152 - UNP140	1b-p/103	0,000	22,79
S287	CS43 - L(ARC)75x75x6	5a14/89	3,013	-0,78	S312	CS152 - UNP140	5a14/89	0,299	42,28
S287	CS43 - L(ARC)75x75x6	5a16/57	0,000	-0,26	S313	CS94 - L50X5	5a21/104	0,695	-39,17



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S313	CS94 - L50X5	5a20/105	0,000	8,43	B16	CS3 - HFLue180x90x10	3-p/23	12,292	83,05
S314	CS94 - L50X5	5a22/95	0,000	-40,03	B18	CS3 - HFLue180x90x10	5a11/116	0,000	-40,37
S314	CS94 - L50X5	5a19/106	0,695	6,60	B18	CS3 - HFLue180x90x10	5a12/117	12,292	30,22
S315	CS152 - UNP140	1b-p/107	1,317	24,52	SB2	CS4 - L50X40X5	1a-p/4	0,000	0,00
S315	CS152 - UNP140	5a22/108	0,000	50,47	SB2	CS4 - L50X40X5	3/118	0,760	0,00
S316	CS43 - L(ARC)75x75x6	5a21/14	1,506	-0,83	SB18	CS4 - L50X40X5	1a-p/4	0,000	0,00
S316	CS43 - L(ARC)75x75x6	1b/72	1,506	-0,27	SB18	CS4 - L50X40X5	3/118	1,520	0,00
S317	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a19/109	0,000	-19,15	SB34	CS102 - L50X5	1a-p/4	0,000	0,00
S317	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a20/110	0,000	11,33	SB34	CS102 - L50X5	3/118	2,280	0,00
S318	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	1,842	-9,82	SB1	CS4 - L50X40X5	1a/27	0,760	0,00
S318	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a22/78	0,000	11,49	SB1	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	0,00
S319	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a18/111	0,000	-6,16	SB17	CS4 - L50X40X5	1a/27	1,520	0,00
S319	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,953	16,16	SB17	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	0,00
S320	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	-16,00	SB33	CS102 - L50X5	1a/27	2,280	0,00
S320	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a18/111	0,000	4,74	SB33	CS102 - L50X5	1a/18	0,000	0,00
S321	CS43 - L(ARC)75x75x6	1a/3	0,000	-2,13	SB4	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,10
S321	CS43 - L(ARC)75x75x6	1a-p/16	1,169	2,34	SB4	CS4 - L50X40X5	3/118	2,169	0,00
S322	CS4 - L50X40X5	5a13/77	0,000	-7,46	SB20	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,10
S322	CS4 - L50X40X5	5a21/75	0,000	2,41	SB20	CS4 - L50X40X5	3/118	2,402	0,00
S323	CS4 - L50X40X5	5a21/75	0,000	-40,78	SB36	CS60 - L50X5	1a/2	0,000	-0,11
S323	CS4 - L50X40X5	5a13/77	0,841	9,83	SB36	CS60 - L50X5	3/118	3,371	0,00
S324	CS44 - UNP160	1b/72	1,753	18,77	SB3	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,10
S324	CS44 - UNP160	5a21/75	0,000	41,99	SB3	CS4 - L50X40X5	1a-p/28	2,169	0,00
S328	CS155 - HFLue120x80x8	1a/6	0,000	-288,48	SB19	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,10
S328	CS155 - HFLue120x80x8	1a-p/29	1,544	120,53	SB19	CS4 - L50X40X5	1a/27	2,402	0,00
S330	CS4 - L50X40X5	1a-p/12	0,864	0,00	SB35	CS60 - L50X5	1a/2	0,000	-0,11
S330	CS4 - L50X40X5	1a/7	0,000	0,00	SB35	CS60 - L50X5	1a/27	3,371	0,00
S331	CS92 - L50X40X5	1a/7	0,000	-0,55	B89	CS3 - HFLue180x90x10	3/118	0,000	-101,41
S331	CS92 - L50X40X5	1a/6	2,231	1,02	B89	CS3 - HFLue180x90x10	1a-p/29	12,292	21,91
S333	CS88 - L50X40X5	1a/3	0,000	-1,36	B90	CS3 - HFLue180x90x10	5a6/119	0,000	-46,00
S333	CS88 - L50X40X5	1a-p/16	2,571	0,83	B90	CS3 - HFLue180x90x10	5a5/43	12,292	24,40
S334	CS88 - L50X40X5	1a-p/16	1,250	-0,82	B91	CS3 - HFLue180x90x10	3/118	0,000	-89,55
S334	CS88 - L50X40X5	1a/3	0,000	1,02	B91	CS3 - HFLue180x90x10	1a-p/29	12,292	32,57
S336	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a/27	0,000	-28,66	B92	CS3 - HFLue180x90x10	5a12/120	0,000	-30,43
S336	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a-p/28	2,080	2,10	B92	CS3 - HFLue180x90x10	5a11/121	12,292	40,41
S340	CS144 - UNP160	5a21/104	1,462	-152,70	C5	CS173 - 2LX	1a/2	0,000	-1085,93
S340	CS144 - UNP160	5a22/112	2,942	20,53	C5	CS173 - 2LX	1a-p/15	3,374	463,06
S343	CS12 - L50X5	4-p/113	0,000	8,48	C6	CS173 - 2LX	1a/3	0,000	-773,55
S343	CS12 - L50X5	3/35	0,000	37,80	C6	CS173 - 2LX	1a-p/16	3,374	772,61
C1	CS172 - 2LX	1a/2	0,000	-1139,02	C7	CS173 - 2LX	1a/1	0,000	-973,82
C1	CS172 - 2LX	1a-p/15	10,951	477,55	C7	CS173 - 2LX	1a-p/17	3,374	572,64
C2	CS172 - 2LX	1a/3	0,000	-814,67	C8	CS173 - 2LX	1a/18	0,000	-664,29
C2	CS172 - 2LX	1a-p/16	10,951	798,95	C8	CS173 - 2LX	1a-p/4	3,374	885,01
C4	CS172 - 2LX	1a/1	0,000	-1022,61	B8	CS100 - L100X75X7	1a-p/12	0,000	-74,43
C4	CS172 - 2LX	1a-p/17	10,951	591,32	B8	CS100 - L100X75X7	1a/7	4,916	58,47
C3	CS172 - 2LX	1a/18	0,000	-701,23	B10	CS100 - L100X75X7	1a-p/8	0,000	-52,54
C3	CS172 - 2LX	1a-p/4	10,951	915,65	B10	CS100 - L100X75X7	1a/9	4,916	53,63
B9	CS3 - HFLue180x90x10	1a/7	0,000	-30,26	B12	CS100 - L100X75X7	1a-p/12	0,000	-79,14
B9	CS3 - HFLue180x90x10	3-p/23	12,292	93,56	B12	CS100 - L100X75X7	1a/7	4,916	52,85
B14	CS3 - HFLue180x90x10	5a5/114	0,000	-31,45	B93	CS100 - L100X75X7	1a-p/8	0,000	-54,44
B14	CS3 - HFLue180x90x10	5a6/115	12,292	39,21	B93	CS100 - L100X75X7	1a/9	4,916	51,83
B16	CS3 - HFLue180x90x10	1a/7	0,000	-38,50	SB49	CS63 - L50X40X5	1a/2	0,000	0,00



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
SB49	CS63 - L50X40X5	1a-p/15	0,000	0,00	SB65	CS67 - L50X40X5	1a-p/12	1,676	0,00
SB50	CS65 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08	SB65	CS67 - L50X40X5	1a/7	1,676	0,00
SB50	CS65 - L50X40X5	1a/2	2,621	0,00	SB66	CS67 - L50X40X5	1a-p/8	1,341	0,00
SB51	CS63 - L50X40X5	1a/3	0,000	0,00	SB66	CS67 - L50X40X5	1a/9	1,676	0,00
SB51	CS63 - L50X40X5	1a/3	1,900	0,00	SB67	CS67 - L50X40X5	1a-p/4	1,341	0,00
SB52	CS65 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08	SB67	CS67 - L50X40X5	1a/18	1,006	0,00
SB52	CS65 - L50X40X5	1a/3	2,621	0,00	SB68	CS67 - L50X40X5	1a-p/29	1,676	0,00
SB53	CS63 - L50X40X5	1a/3	1,900	0,00	SB68	CS67 - L50X40X5	1a/6	1,676	0,00
SB53	CS63 - L50X40X5	1a-p/16	1,267	0,00	SB69	CS67 - L50X40X5	1a-p/29	1,341	0,00
SB54	CS65 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08	SB69	CS67 - L50X40X5	1a/6	1,341	0,00
SB54	CS65 - L50X40X5	1a/3	2,621	0,00	SB70	CS67 - L50X40X5	1a-p/16	1,676	0,00
SB55	CS63 - L50X40X5	1a/18	0,000	0,00	SB70	CS67 - L50X40X5	1a/3	1,341	0,00
SB55	CS63 - L50X40X5	1a-p/15	1,583	0,00	SB71	CS67 - L50X40X5	1a-p/15	1,341	0,00
SB56	CS65 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08	SB71	CS67 - L50X40X5	1a/2	1,341	0,00
SB56	CS65 - L50X40X5	1a/18	2,621	0,00	SB72	CS67 - L50X40X5	1a-p/12	1,676	0,00
SB57	CS63 - L50X40X5	1a/18	1,583	0,00	SB72	CS67 - L50X40X5	1a/7	1,341	0,00
SB57	CS63 - L50X40X5	1a-p/4	0,000	0,00	SB73	CS66 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08
SB58	CS65 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08	SB73	CS66 - L50X40X5	1a/2	2,356	0,00
SB58	CS65 - L50X40X5	1a/18	2,621	0,00	SB74	CS66 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08
SB59	CS63 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00	SB74	CS66 - L50X40X5	1a/18	2,356	0,00
SB59	CS63 - L50X40X5	5a21/122	1,583	0,00	SB75	CS66 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08
SB60	CS65 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08	SB75	CS66 - L50X40X5	1a/3	2,356	0,00
SB60	CS65 - L50X40X5	1a/1	2,621	0,00	SB76	CS66 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08
SB61	CS63 - L50X40X5	1a/1	1,267	0,00	SB76	CS66 - L50X40X5	1a/1	2,356	0,00
SB61	CS63 - L50X40X5	1a-p/17	0,000	0,00	SB77	CS66 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08
SB62	CS65 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08	SB77	CS66 - L50X40X5	1a/18	2,356	0,00
SB62	CS65 - L50X40X5	1a/1	2,621	0,00	SB78	CS66 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08
SB63	CS63 - L50X40X5	1a/2	0,000	0,00	SB78	CS66 - L50X40X5	1a/2	2,356	0,00
SB63	CS63 - L50X40X5	1a/2	1,900	0,00	SB79	CS66 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08
SB64	CS65 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08	SB79	CS66 - L50X40X5	1a/1	2,356	0,00
SB64	CS65 - L50X40X5	1a/2	2,621	0,00	SB80	CS66 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08
B31	CS100 - L100X75X7	1a-p/28	0,000	-52,28	SB80	CS66 - L50X40X5	1a/3	2,356	0,00
B31	CS100 - L100X75X7	1a/27	4,916	54,17	SB81	CS66 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,07
B32	CS100 - L100X75X7	1a-p/29	0,000	-50,61	SB81	CS66 - L50X40X5	1a/7	2,360	0,00
B32	CS100 - L100X75X7	1a/6	4,916	81,09	SB82	CS67 - L50X40X5	1a/6	1,676	0,00
B33	CS100 - L100X75X7	1a-p/28	0,000	-43,48	SB82	CS67 - L50X40X5	1a-p/29	1,676	0,00
B33	CS100 - L100X75X7	1a/27	4,916	62,69	SB83	CS66 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,07
B34	CS100 - L100X75X7	1a-p/29	0,000	-59,17	SB83	CS66 - L50X40X5	1a/3	2,360	0,00
B34	CS100 - L100X75X7	1a/6	4,916	74,00	SB84	CS67 - L50X40X5	1a/27	1,676	0,00
C9	CS174 - 2LX	1a/2	0,000	-923,04	SB84	CS67 - L50X40X5	1a-p/28	1,676	0,00
C9	CS174 - 2LX	1a-p/15	6,648	366,82	SB85	CS66 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,07
C10	CS174 - 2LX	1a/3	0,000	-646,27	SB85	CS66 - L50X40X5	1a/18	2,360	0,00
C10	CS174 - 2LX	1a-p/16	6,648	639,35	SB86	CS67 - L50X40X5	1a/27	1,676	0,00
C11	CS174 - 2LX	1a/1	0,000	-819,87	SB86	CS67 - L50X40X5	1a-p/28	1,676	0,00
C11	CS174 - 2LX	1a-p/17	6,648	467,86	SB87	CS66 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,07
C12	CS174 - 2LX	1a/18	0,000	-551,02	SB87	CS66 - L50X40X5	1a/7	2,360	0,00
C12	CS174 - 2LX	1a-p/4	6,648	737,57	SB88	CS67 - L50X40X5	1a/7	1,676	0,00
B94	CS68 - L100X75X7	1a/7	0,000	-58,90	SB88	CS67 - L50X40X5	1a-p/12	1,676	0,00
B94	CS68 - L100X75X7	1a/6	9,452	77,61	SB89	CS66 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,07
B95	CS68 - L100X75X7	1a/9	0,000	-53,25	SB89	CS66 - L50X40X5	1a/6	2,360	0,00
B95	CS68 - L100X75X7	1a-p/8	9,452	52,10	SB90	CS67 - L50X40X5	1a/7	1,676	0,00
B22	CS68 - L100X75X7	1a/6	0,000	-85,07	SB90	CS67 - L50X40X5	1a-p/12	1,676	0,00
B22	CS68 - L100X75X7	1a/7	9,452	49,97	SB91	CS66 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,07
B26	CS68 - L100X75X7	1a/27	0,000	-63,78	SB91	CS66 - L50X40X5	1a/1	2,360	0,00
B26	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	41,52	SB92	CS67 - L50X40X5	1a/9	1,676	0,00
B26	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	41,52	SB92	CS67 - L50X40X5	1a-p/8	1,676	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a/27	0,000	-53,93	SB93	CS66 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,07
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB93	CS66 - L50X40X5	1a/2	2,360	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB94	CS67 - L50X40X5	1a/9	1,676	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB94	CS67 - L50X40X5	1a-p/8	1,676	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB95	CS66 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,07
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB95	CS66 - L50X40X5	1a/2	2,360	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB96	CS67 - L50X40X5	1a/6	1,676	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	SB96	CS67 - L50X40X5	1a-p/29	1,676	0,00
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	B73	CS68 - L100X75X7	1a/27	0,000	-53,93
B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86	B73	CS68 - L100X75X7	1a-p/28	9,452	51,86



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staaft	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staaft	css	BG	dx [m]	N [kN]
B74	CS68 - L100X75X7	1a/7	0,000	-52,42	SB110	CS71 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08
B74	CS68 - L100X75X7	1a/6	9,452	83,18	SB110	CS71 - L50X40X5	1a/2	2,231	0,00
B75	CS68 - L100X75X7	1a/9	0,000	-51,25	SB111	CS71 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08
B75	CS68 - L100X75X7	1a-p/8	9,452	54,29	SB111	CS71 - L50X40X5	1a/1	2,231	0,00
B76	CS68 - L100X75X7	1a/6	0,000	-76,90	SB112	CS71 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08
B76	CS68 - L100X75X7	1a/7	9,452	59,98	SB112	CS71 - L50X40X5	1a/3	2,231	0,00
C13	CS175 - 2LX	1a/2	0,000	-755,08	SB113	CS71 - L50X40X5	1a/7	0,000	-0,07
C13	CS175 - 2LX	1a-p/15	6,648	256,96	SB113	CS71 - L50X40X5	1a/7	2,190	0,00
C14	CS175 - 2LX	1a/3	0,000	-509,79	SB114	CS69 - L50X40X5	1a-p/12	1,460	0,00
C14	CS175 - 2LX	1a-p/16	6,648	495,88	SB114	CS69 - L50X40X5	1a/7	1,460	0,00
C15	CS175 - 2LX	1a/1	0,000	-665,69	SB115	CS71 - L50X40X5	1a/27	0,000	-0,07
C15	CS175 - 2LX	1a-p/17	6,648	343,94	SB115	CS71 - L50X40X5	1a/3	2,190	0,00
C16	CS175 - 2LX	1a/18	0,000	-435,43	SB116	CS69 - L50X40X5	1a/27	1,460	0,00
C16	CS175 - 2LX	1a-p/4	6,648	573,64	SB116	CS69 - L50X40X5	1a-p/28	1,460	0,00
B98	CS70 - L100X75X7	1a/7	0,000	-60,02	SB117	CS71 - L50X40X5	1a/9	0,000	-0,07
B98	CS70 - L100X75X7	1a-p/12	8,859	78,10	SB117	CS71 - L50X40X5	1a/18	2,190	0,00
B99	CS70 - L100X75X7	1a-p/28	0,000	-49,88	SB118	CS69 - L50X40X5	1a-p/8	1,460	0,00
B99	CS70 - L100X75X7	1a/27	8,860	50,15	SB118	CS69 - L50X40X5	1a/9	1,460	0,00
B100	CS70 - L100X75X7	1a/6	0,000	-88,64	SB119	CS71 - L50X40X5	1a/7	0,000	-0,07
B100	CS70 - L100X75X7	1a/7	8,860	48,23	SB119	CS71 - L50X40X5	1a/7	2,190	0,00
B101	CS70 - L100X75X7	1a-p/8	0,000	-52,81	SB120	CS69 - L50X40X5	1a/7	1,460	0,00
B101	CS70 - L100X75X7	1a/9	8,859	46,70	SB120	CS69 - L50X40X5	1a-p/12	1,460	0,00
B102	CS81 - L60X5	1a-p/15	2,920	-0,44	SB121	CS71 - L50X40X5	1a/6	0,000	-0,07
B102	CS81 - L60X5	1a/2	0,000	1,10	SB121	CS71 - L50X40X5	1a/6	2,190	0,00
B103	CS81 - L60X5	1a-p/16	2,920	-1,06	SB122	CS69 - L50X40X5	1a-p/29	1,460	0,00
B103	CS81 - L60X5	1a/3	0,000	0,87	SB122	CS69 - L50X40X5	1a/6	1,460	0,00
B104	CS81 - L60X5	1a-p/4	2,920	-0,97	SB123	CS71 - L50X40X5	1a/9	0,000	-0,07
B104	CS81 - L60X5	1a/18	0,000	0,56	SB123	CS71 - L50X40X5	1a/1	2,190	0,00
B105	CS81 - L60X5	1a-p/17	2,920	-0,67	SB124	CS69 - L50X40X5	1a/9	1,460	0,00
B105	CS81 - L60X5	1a/1	0,000	1,26	SB124	CS69 - L50X40X5	1a-p/8	1,460	0,00
SB97	CS69 - L50X40X5	1a/6	1,460	0,00	SB125	CS71 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,07
SB97	CS69 - L50X40X5	1a-p/29	1,460	0,00	SB125	CS71 - L50X40X5	1a/2	2,190	0,00
SB98	CS69 - L50X40X5	1a-p/8	1,460	0,00	SB126	CS69 - L50X40X5	1a-p/28	1,460	0,00
SB98	CS69 - L50X40X5	1a/9	1,460	0,00	SB126	CS69 - L50X40X5	1a/27	1,460	0,00
SB99	CS69 - L50X40X5	1a/27	1,460	0,00	SB127	CS71 - L50X40X5	1a/6	0,000	-0,07
SB99	CS69 - L50X40X5	1a-p/28	1,460	0,00	SB127	CS71 - L50X40X5	1a/6	2,190	0,00
SB100	CS69 - L50X40X5	1a-p/29	1,460	0,00	SB128	CS69 - L50X40X5	1a/6	1,460	0,00
SB100	CS69 - L50X40X5	1a/6	1,460	0,00	SB128	CS69 - L50X40X5	1a-p/29	1,460	0,00
SB101	CS69 - L50X40X5	1a/7	1,460	0,00	B106	CS70 - L100X75X7	1a-p/8	0,000	-50,53
SB101	CS69 - L50X40X5	1a-p/12	1,460	0,00	B106	CS70 - L100X75X7	1a/9	8,859	49,64
SB102	CS69 - L50X40X5	1a-p/28	1,460	0,00	B107	CS70 - L100X75X7	1a/7	0,000	-48,23
SB102	CS69 - L50X40X5	1a/27	1,460	0,00	B107	CS70 - L100X75X7	1a/6	8,859	88,92
SB103	CS69 - L50X40X5	1a/9	1,460	0,00	B108	CS70 - L100X75X7	1a-p/28	0,000	-37,70
SB103	CS69 - L50X40X5	1a-p/8	1,460	0,00	B108	CS70 - L100X75X7	1a/27	8,860	62,82
SB104	CS69 - L50X40X5	1a-p/12	1,460	0,00	B109	CS70 - L100X75X7	1a/6	0,000	-82,71
SB104	CS69 - L50X40X5	1a/7	1,460	0,00	B109	CS70 - L100X75X7	1a/7	8,860	56,70
SB105	CS71 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08	B110	CS81 - L60X5	1a/6	0,000	0,00
SB105	CS71 - L50X40X5	1a/2	2,231	0,00	B110	CS81 - L60X5	1a/7	2,920	0,00
SB106	CS71 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08	B111	CS81 - L60X5	1a/2	0,000	0,00
SB106	CS71 - L50X40X5	1a/18	2,231	0,00	B111	CS81 - L60X5	1a/9	2,920	0,00
SB107	CS71 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08	B112	CS81 - L60X5	1a/7	0,000	0,00
SB107	CS71 - L50X40X5	1a/3	2,231	0,00	B112	CS81 - L60X5	1a/6	2,920	0,00
SB108	CS71 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08	B113	CS81 - L60X5	1a/18	0,000	0,00
SB108	CS71 - L50X40X5	1a/1	2,231	0,00	B113	CS81 - L60X5	1a/27	2,920	0,00
SB109	CS71 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08	C17	CS112 - HFLeq130x130x12	1a/2	0,000	-563,06
SB109	CS71 - L50X40X5	1a/18	2,231	0,00	C17	CS112 - HFLeq130x130x12	1a-p/15	3,414	162,32
					C18	CS112 - HFLeq130x130x12	1a/3	0,000	-376,52
					C18	CS112 - HFLeq130x130x12	1a-p/16	3,414	340,55



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
C19	CS112 - HFLeq130x130x12	1a/1	0,000	-488,36	S355	CS82 - L130X12	1a/1	0,000	-490,82
C19	CS112 - HFLeq130x130x12	1a-p/17	3,414	235,22	S355	CS82 - L130X12	1a-p/17	4,280	248,62
C20	CS112 - HFLeq130x130x12	1a/18	0,000	-324,92	S359	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a/18	2,220	-61,18
C20	CS112 - HFLeq130x130x12	1a-p/4	3,414	394,78	S359	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a-p/4	4,356	73,20
B114	CS73 - L100X75X7	1a/6	0,000	-87,98	S361	CS124 - L80X6	3/10	0,000	-62,44
B114	CS73 - L100X75X7	1a-p/29	4,360	61,74	S361	CS124 - L80X6	1a-p/17	0,970	7,13
B115	CS73 - L100X75X7	1a/27	0,000	-52,42	S368	CS143 - L130X12	1a/2	0,000	-239,54
B115	CS73 - L100X75X7	1a-p/28	4,360	49,69	S368	CS143 - L130X12	1a-p/15	3,331	38,20
B116	CS73 - L100X75X7	1a/6	0,000	-100,44	S370	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a/3	2,220	-70,88
B116	CS73 - L100X75X7	1a-p/29	4,360	46,66	S370	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a-p/16	4,356	61,57
B117	CS73 - L100X75X7	1a/27	0,000	-67,88	S372	CS124 - L80X6	3/10	0,000	-43,17
B117	CS73 - L100X75X7	1a-p/28	4,360	33,70	S372	CS124 - L80X6	1a-p/15	0,970	14,01
SB129	CS20 - L50X40X5	1a-p/12	1,250	0,00	S373	CS133 - L80X6	3/10	2,008	-47,43
SB129	CS20 - L50X40X5	1a/7	1,250	0,00	S373	CS133 - L80X6	3-p/11	5,210	16,86
SB130	CS72 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08	S377	CS141 - L120X80X8	1a-p/12	0,000	-201,82
SB130	CS72 - L50X40X5	1a/7	2,050	0,00	S377	CS141 - L120X80X8	1a/7	2,030	169,56
SB131	CS20 - L50X40X5	1a-p/12	1,250	0,00	S378	CS141 - L120X80X8	1a-p/29	0,000	-47,89
SB131	CS20 - L50X40X5	1a/7	1,250	0,00	S378	CS141 - L120X80X8	1a/6	2,206	122,79
SB132	CS72 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08	S379	CS141 - L120X80X8	1a-p/12	0,000	-212,15
SB132	CS72 - L50X40X5	1a/6	2,050	0,00	S379	CS141 - L120X80X8	1a/7	2,030	155,93
SB133	CS20 - L50X40X5	1a-p/8	1,250	0,00	S380	CS141 - L120X80X8	1a-p/29	0,000	-53,39
SB133	CS20 - L50X40X5	1a/9	1,250	0,00	S380	CS141 - L120X80X8	1a/6	2,205	121,25
SB134	CS72 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,08	S381	CS141 - L120X80X8	1a-p/29	0,000	-97,16
SB134	CS72 - L50X40X5	1a/18	2,049	0,00	S381	CS141 - L120X80X8	1a/6	2,030	272,93
SB135	CS20 - L50X40X5	1a-p/8	1,250	0,00	S382	CS141 - L120X80X8	1a-p/12	0,000	-105,16
SB135	CS20 - L50X40X5	1a/9	1,250	0,00	S382	CS141 - L120X80X8	1a/7	2,205	69,86
SB136	CS72 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08	S383	CS141 - L120X80X8	1a-p/29	0,000	-93,29
SB136	CS72 - L50X40X5	1a/3	2,050	0,00	S383	CS141 - L120X80X8	1a/6	2,030	276,94
SB137	CS20 - L50X40X5	1a/7	0,000	0,00	S384	CS141 - L120X80X8	1a-p/12	0,000	-102,73
SB137	CS20 - L50X40X5	1a/6	1,250	0,00	S384	CS141 - L120X80X8	1a/7	2,205	70,51
SB138	CS72 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,08	S388	CS144 - UNP160	1a/6	0,000	-193,21
SB138	CS72 - L50X40X5	1a/6	2,050	0,00	S388	CS144 - UNP160	1a-p/12	1,837	149,11
SB139	CS20 - L50X40X5	1a/7	0,000	0,00	S390	CS144 - UNP160	1a/7	0,000	-111,86
SB139	CS20 - L50X40X5	1a/6	1,250	0,00	S390	CS144 - UNP160	1a-p/12	0,000	129,88
SB140	CS72 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08	S397	CS92 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,99
SB140	CS72 - L50X40X5	1a/7	2,050	0,00	S397	CS92 - L50X40X5	1a/1	2,227	0,90
SB141	CS20 - L50X40X5	1a-p/28	1,250	0,00	S399	CS36 - ISEA70/70/5	1a-p/8	0,000	-19,17
SB141	CS20 - L50X40X5	1a/27	1,250	0,00	S399	CS36 - ISEA70/70/5	1a/9	0,000	39,64
SB142	CS72 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,08	S400	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a13/77	0,000	-10,88
SB142	CS72 - L50X40X5	1a/2	2,050	0,00	S400	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a21/75	0,000	10,41
SB143	CS20 - L50X40X5	1a-p/28	1,250	0,00	S401	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a-p/16	0,000	-24,07
SB143	CS20 - L50X40X5	1a/27	1,250	0,00	S401	CS93 - L(ARC)70x70x5	1a/3	2,366	26,80
SB144	CS72 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,08	S402	CS143 - L130X12	1a/1	0,000	-211,36
SB144	CS72 - L50X40X5	1a/1	2,050	0,00	S402	CS143 - L130X12	1a-p/17	3,331	73,26
B36	CS73 - L100X75X7	1a/7	0,000	-60,26	S411	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a/1	2,221	-95,20
B36	CS73 - L100X75X7	1a-p/12	4,360	88,81	S411	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a-p/17	4,356	37,45
B37	CS73 - L100X75X7	1a/7	0,000	-50,20					
B37	CS73 - L100X75X7	1a-p/12	4,360	97,27					
B38	CS73 - L100X75X7	1a/9	0,000	-51,55					
B38	CS73 - L100X75X7	1a-p/8	4,360	50,26					
B39	CS73 - L100X75X7	1a/9	0,000	-48,78					
B39	CS73 - L100X75X7	1a-p/8	4,360	53,22					



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
S413	CS124 - L80X6	1a/18	0,000	-15,45	B119	CS75 - L120X11	1a-p/4	0,000	119,56
S413	CS124 - L80X6	3-p/34	0,970	43,51	B120	CS75 - L120X11	1a/2	3,800	-151,07
S417	CS133 - L80X6	3/35	5,210	-14,99	B120	CS75 - L120X11	1a-p/17	0,000	74,60
S417	CS133 - L80X6	3-p/34	3,599	49,14	B11	CS39 - ISEA80/80/6	5a11/116	0,000	-3,02
S418	CS82 - L130X12	1a/3	0,000	-368,49	B11	CS39 - ISEA80/80/6	5a12/126	0,000	1,93
S418	CS82 - L130X12	1a-p/16	4,280	362,60	B121	CS39 - ISEA80/80/6	5a5/45	0,000	-2,62
S421	CS143 - L130X12	1a/3	0,000	-181,75	B121	CS39 - ISEA80/80/6	5a6/44	0,000	2,36
S421	CS143 - L130X12	1a-p/16	3,330	97,86	B13	CS39 - ISEA80/80/6	5a6/46	0,000	-3,91
S425	CS124 - L80X6	3/35	0,000	-45,92	B13	CS39 - ISEA80/80/6	5a5/47	0,000	1,02
S425	CS124 - L80X6	1a-p/16	0,970	13,17	B122	CS39 - ISEA80/80/6	5a12/120	0,000	-2,19
S426	CS133 - L80X6	3/35	2,008	-45,94	B122	CS39 - ISEA80/80/6	5a11/127	0,000	2,82
S426	CS133 - L80X6	3-p/34	5,210	18,17	B123	CS46 - ISEA70/70/5	1a/7	3,800	-0,19
S430	CS37 - HFLeq75x75x8	3-p/34	0,000	-4,23	B123	CS46 - ISEA70/70/5	3-p/128	0,000	-0,04
S430	CS37 - HFLeq75x75x8	1a/7	0,000	3,32	B17	CS46 - ISEA70/70/5	3/39	0,000	-0,45
S441	CS101 - UNP120	1a-p/29	0,000	-43,76	B17	CS46 - ISEA70/70/5	1a-p/29	0,000	-0,30
S441	CS101 - UNP120	3/118	0,000	117,55	B124	CS46 - ISEA70/70/5	3/39	0,000	-0,84
S446	CS101 - UNP120	3-p/23	0,000	-103,73	B124	CS46 - ISEA70/70/5	1a-p/29	0,000	-0,59
S446	CS101 - UNP120	1a/7	0,000	57,32	B129	CS79 - L100X8	5a11/127	0,000	-16,93
S447	CS101 - UNP120	3/10	0,000	-136,86	B129	CS79 - L100X8	5a12/120	0,000	6,12
S447	CS101 - UNP120	1a-p/29	0,000	28,51	B130	CS79 - L100X8	5a12/120	0,000	-7,21
S448	CS158 - L50X40X5	1a-p/4	2,810	24,80	B130	CS79 - L100X8	5a11/127	0,000	15,69
S448	CS158 - L50X40X5	3/26	0,000	45,17	B131	CS79 - L100X8	5a6/44	0,000	-12,79
S449	CS140 - L45X30X5	1a/27	0,941	-0,47	B131	CS79 - L100X8	5a5/114	0,000	10,15
S449	CS140 - L45X30X5	1a-p/28	0,000	0,34	B132	CS79 - L100X8	5a5/114	0,000	-11,51
S450	CS4 - L50X40X5	1a/7	0,000	0,00	B132	CS79 - L100X8	5a11/116	0,000	11,36
S450	CS4 - L50X40X5	1a/7	0,864	0,00	B133	CS77 - L60X5	3/37	2,500	-1,76
S453	CS4 - L50X40X5	1a-p/29	0,864	0,00	B133	CS77 - L60X5	1a-p/12	0,000	-0,86
S453	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00	B134	CS77 - L60X5	1a-p/12	0,000	0,51
S456	CS122 - L50X40X5	1a-p/12	0,000	-0,80	B134	CS77 - L60X5	3/37	0,000	1,08
S456	CS122 - L50X40X5	1a/7	2,179	0,96	B135	CS77 - L60X5	1a-p/12	0,000	0,35
S457	CS155 - HFLue120x80x8	1a/7	1,544	-160,84	B135	CS77 - L60X5	3/37	0,000	0,87
S457	CS155 - HFLue120x80x8	1a-p/12	0,000	247,80	S467	CS78 - L110X10	1a/2	2,500	-218,80
S458	CS92 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,84	S467	CS78 - L110X10	1a-p/16	0,000	141,94
S458	CS92 - L50X40X5	1a/7	2,231	1,08	S470	CS113 - L80X6	1a-p/17	2,500	-10,00
S459	CS92 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,84	S470	CS113 - L80X6	1a/2	0,000	19,26
S459	CS92 - L50X40X5	1a/7	2,231	1,08	S472	CS78 - L110X10	1a/1	0,000	-189,04
S460	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a/27	2,080	-32,54	S472	CS78 - L110X10	1a-p/4	2,500	163,33
S460	CS84 - L(ARC)100x100x6	1a-p/28	0,000	0,81	S474	CS113 - L80X6	1a-p/4	0,000	-14,68
S461	CS156 - L50X5	1a-p/17	0,000	-1,03	S474	CS113 - L80X6	1a/3	2,501	13,83
S461	CS156 - L50X5	1a/1	1,503	4,09	S482	CS21 - ISUA65/50/6	3-p/34	1,726	-49,03
S462	CS156 - L50X5	1a-p/15	0,000	-1,32	S482	CS21 - ISUA65/50/6	3/35	1,726	10,88
S462	CS156 - L50X5	1a/2	1,503	4,91	S483	CS21 - ISUA65/50/6	3-p/34	3,452	-22,37
S463	CS156 - L50X5	1a-p/4	0,000	-2,32	S483	CS21 - ISUA65/50/6	3/35	1,726	37,48
S463	CS156 - L50X5	1a/18	1,503	2,53	S484	CS21 - ISUA65/50/6	1a-p/29	0,000	-0,33
S464	CS156 - L50X5	1a-p/16	0,000	-2,78	S484	CS21 - ISUA65/50/6	3/10	1,726	68,41
S464	CS156 - L50X5	1a/3	1,503	3,14	S485	CS21 - ISUA65/50/6	3-p/11	3,452	-22,09
S465	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a15/87	0,573	-16,47	S485	CS21 - ISUA65/50/6	3/10	1,726	37,77
S465	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a16/123	0,000	15,09	S486	CS133 - L80X6	3/10	2,008	-69,65
S466	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a20/124	0,000	-21,77	S486	CS133 - L80X6	5a2/129	2,008	7,83
S466	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a19/125	0,000	8,40	S491	CS151 - HFLeq130x130x22	1a-p/22	0,000	-106,86
B7	CS75 - L120X11	1a/2	0,000	-151,11					
B7	CS75 - L120X11	1a-p/16	3,800	103,39					
B118	CS75 - L120X11	1a/3	0,000	-106,13					
B118	CS75 - L120X11	1a-p/4	3,800	119,52					
B119	CS75 - L120X11	1a/1	3,800	-134,98					



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staaft	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staaft	css	BG	dx [m]	N [kN]
S491	CS151 - HFLeq130x130x12	1a/6	0,000	367,01	SB152	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,10
S492	CS144 - UNP160	1a/7	0,000	-143,82	SB152	CS4 - L50X40X5	1a/27	2,827	0,00
S492	CS144 - UNP160	1a-p/12	0,000	64,02	SB153	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,10
S493	CS144 - UNP160	1a/6	2,195	-193,48	SB153	CS4 - L50X40X5	1a/27	2,402	0,00
S493	CS144 - UNP160	1a-p/12	1,485	140,46	SB154	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,10
S495	CS101 - UNP120	1a-p/12	0,000	-103,50	SB154	CS4 - L50X40X5	1a/27	2,169	0,00
S495	CS101 - UNP120	1a/7	1,964	58,08	SB155	CS4 - L50X40X5	1a-p/17	0,000	0,00
S497	CS101 - UNP120	3/10	0,000	-127,75	SB155	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,912	0,00
S497	CS101 - UNP120	1a-p/29	0,000	26,92	SB156	CS4 - L50X40X5	1a-p/17	0,000	0,00
S503	CS97 - L100X8	1a-p/29	0,000	-47,66	SB156	CS4 - L50X40X5	1a/27	0,760	0,00
S503	CS97 - L100X8	3/10	0,000	168,15	SB157	CS4 - L50X40X5	1a/7	0,760	0,00
S508	CS30 - UNP140	1b-p/103	0,000	39,74	SB157	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00
S508	CS30 - UNP140	5a6/84	0,000	73,87	SB158	CS4 - L50X40X5	1a/7	1,520	0,00
S509	CS36 - ISEA70/70/5	5a11/60	0,000	-6,49	SB158	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00
S509	CS36 - ISEA70/70/5	5a12/59	0,000	19,63	SB159	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,10
S510	CS36 - ISEA70/70/5	5a12/63	0,000	-8,52	SB159	CS4 - L50X40X5	3-p/23	2,169	0,00
S510	CS36 - ISEA70/70/5	5a11/36	0,000	17,34	SB160	CS102 - L50X5	1a/7	2,280	0,00
S511	CS30 - UNP140	1b-p/85	0,000	40,78	SB160	CS102 - L50X5	1a/1	0,000	0,00
S511	CS30 - UNP140	5a2/130	0,000	75,87	SB161	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,10
S513	CS36 - ISEA70/70/5	5a5/25	0,000	-8,19	SB161	CS4 - L50X40X5	1a/7	2,402	0,00
S513	CS36 - ISEA70/70/5	5a6/131	0,000	18,58	SB162	CS61 - L60X6	1a/7	3,040	0,00
S514	CS36 - ISEA70/70/5	5a6/42	0,000	-6,80	SB162	CS61 - L60X6	1a/1	0,000	0,00
S514	CS36 - ISEA70/70/5	5a5/132	0,000	20,19	SB163	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	-0,10
S547	CS144 - UNP160	1a/6	0,000	-193,84	SB163	CS4 - L50X40X5	1a/7	2,827	0,00
S547	CS144 - UNP160	1a-p/29	1,227	52,74	SB164	CS60 - L50X5	1a/3	0,000	-0,11
S548	CS38 - HFLeq80x80x8	1b-p/85	0,000	34,76	SB164	CS60 - L50X5	1a/7	3,371	0,00
S548	CS38 - HFLeq80x80x8	5a22/133	0,000	64,13	SB165	CS60 - L50X5	1a/18	0,000	-0,11
S549	CS38 - HFLeq80x80x8	5a14/81	0,000	0,17	SB165	CS60 - L50X5	1a/7	3,371	0,00
S549	CS38 - HFLeq80x80x8	5a13/134	0,000	28,60	SB166	CS61 - L60X6	1a/18	0,000	0,00
S550	CS38 - HFLeq80x80x8	5a13/77	0,310	-0,74	SB166	CS61 - L60X6	1a/7	3,040	0,00
S550	CS38 - HFLeq80x80x8	5a14/135	0,000	27,41	SB167	CS102 - L50X5	1a/18	0,000	0,00
S551	CS38 - HFLeq80x80x8	1b-p/103	0,000	34,24	SB167	CS102 - L50X5	1a/7	2,280	0,00
S551	CS38 - HFLeq80x80x8	5a14/136	0,000	63,11	SB168	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,10
S552	CS38 - HFLeq80x80x8	5a22/93	0,000	-1,73	SB168	CS4 - L50X40X5	1a/7	2,827	0,00
S552	CS38 - HFLeq80x80x8	5a21/137	0,000	26,22	SB169	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,10
S553	CS38 - HFLeq80x80x8	5a21/104	0,000	0,04	SB169	CS4 - L50X40X5	1a/7	2,402	0,00
S553	CS38 - HFLeq80x80x8	5a22/133	0,000	28,37	SB170	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,10
SB145	CS61 - L60X6	1a-p/4	0,000	0,00	SB170	CS4 - L50X40X5	1a/7	2,169	0,00
SB145	CS61 - L60X6	3/118	3,040	0,00	SB171	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	0,00
SB146	CS61 - L60X6	1a/27	2,736	0,00	SB171	CS4 - L50X40X5	1a/7	1,520	0,00
SB146	CS61 - L60X6	1a/18	0,000	0,00	SB172	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	0,00
SB147	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,10	SB172	CS4 - L50X40X5	1a/7	0,760	0,00
SB147	CS4 - L50X40X5	1a/27	2,827	0,00	SB173	CS4 - L50X40X5	1a/9	0,760	0,00
SB148	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	-0,10	SB173	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	0,00
SB148	CS4 - L50X40X5	3/118	2,827	0,00	SB174	CS4 - L50X40X5	1a/9	1,520	0,00
SB149	CS60 - L50X5	1a/3	0,000	-0,11	SB174	CS4 - L50X40X5	1a/2	0,000	0,00
SB149	CS60 - L50X5	1a/27	3,371	0,00	SB175	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,10
SB150	CS61 - L60X6	1a-p/17	0,000	0,00	SB175	CS4 - L50X40X5	1a-p/17	2,169	0,00
SB150	CS61 - L60X6	1a/27	3,040	0,00	SB176	CS102 - L50X5	1a/9	2,280	0,00
SB151	CS102 - L50X5	1a-p/17	0,000	0,00	SB176	CS102 - L50X5	1a/2	0,000	0,00
SB151	CS102 - L50X5	1a/27	1,710	0,00	SB177	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,10
					SB177	CS4 - L50X40X5	1a/9	2,402	0,00
					SB178	CS61 - L60X6	1a/9	3,040	0,00
					SB178	CS61 - L60X6	1a/2	0,000	0,00
					SB179	CS4 - L50X40X5	1a/18	0,000	-0,10
					SB179	CS4 - L50X40X5	1a/9	2,827	0,00
					SB180	CS60 - L50X5	1a/18	0,000	-0,11
					SB180	CS60 - L50X5	1a/9	3,371	0,00
					SB181	CS60 - L50X5	1a/1	0,000	-0,11
					SB181	CS60 - L50X5	1a/9	3,371	0,00
					SB182	CS61 - L60X6	1a/1	0,000	0,00
					SB182	CS61 - L60X6	1a/9	3,040	0,00
					SB183	CS102 - L50X5	1a/1	0,000	0,00
					SB183	CS102 - L50X5	1a/9	2,280	0,00
					SB184	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,10
					SB184	CS4 - L50X40X5	1a/9	2,827	0,00
					SB185	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,10




Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staf	css	BG	dx [m]	N [kN]
SB185	CS4 - L50X40X5	1a/9	2,402	0,00	S607	CS88 - L50X40X5	1a-p/29	1,250	-0,21
SB186	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,10	S607	CS88 - L50X40X5	1a/6	0,000	1,26
SB186	CS4 - L50X40X5	1a/9	2,169	0,00	S608	CS88 - L50X40X5	1a-p/15	0,000	-1,34
SB187	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00	S608	CS88 - L50X40X5	1a/2	1,250	4,73
SB187	CS4 - L50X40X5	1a/9	1,520	0,00	S609	CS88 - L50X40X5	1a-p/12	0,000	-0,66
SB188	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	0,00	S609	CS88 - L50X40X5	1a/7	1,250	0,82
SB188	CS4 - L50X40X5	1a/9	0,760	0,00	S610	CS83 - L100X75X7	1a/27	0,000	-51,53
SB189	CS4 - L50X40X5	3/10	0,760	0,00	S610	CS83 - L100X75X7	1a-p/28	2,382	47,06
SB189	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	0,00	S611	CS82 - L130X12	1a/18	0,000	-315,19
SB190	CS4 - L50X40X5	3/10	1,520	0,00	S611	CS82 - L130X12	1a-p/4	2,140	413,39
SB190	CS4 - L50X40X5	1a/3	0,000	0,00	S612	CS83 - L100X75X7	1a/9	0,000	-46,40
SB191	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,10	S612	CS83 - L100X75X7	1a-p/8	2,382	51,90
SB191	CS4 - L50X40X5	1a-p/29	2,169	0,00	S613	CS83 - L100X75X7	1a/9	0,000	-47,02
SB192	CS102 - L50X5	3/10	2,280	0,00	S613	CS83 - L100X75X7	1a-p/8	2,382	53,47
SB192	CS102 - L50X5	1a/3	0,000	0,00	S614	CS83 - L100X75X7	1a/27	0,000	-64,87
SB193	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,10	S614	CS83 - L100X75X7	1a-p/28	2,382	35,36
SB193	CS4 - L50X40X5	3/118	2,402	0,00	S615	CS89 - L130X12	1a/1	0,000	-298,50
SB194	CS61 - L60X6	3/10	3,040	0,00	S615	CS89 - L130X12	1a-p/17	4,261	54,17
SB194	CS61 - L60X6	1a/3	0,000	0,00	S616	CS89 - L130X12	1a/2	0,000	-314,16
SB195	CS4 - L50X40X5	1a/1	0,000	-0,10	S616	CS89 - L130X12	1a-p/15	4,261	36,12
SB195	CS4 - L50X40X5	3/118	2,827	0,00	S617	CS89 - L130X12	1a/3	0,000	-251,47
SB196	CS60 - L50X5	1a/1	0,000	-0,11	S617	CS89 - L130X12	1a-p/16	4,261	103,92
SB196	CS60 - L50X5	3/118	3,371	0,00	S618	CS89 - L130X12	1a/18	0,000	-207,70
S588	CS104 - L70X6	1a/1	0,000	0,00	S618	CS89 - L130X12	1a-p/4	4,261	148,16
S588	CS104 - L70X6	1a/7	3,353	0,00	S619	CS142 - L120X80X8	1a-p/12	0,000	-295,06
S589	CS104 - L70X6	1a/6	3,353	0,00	S619	CS142 - L120X80X8	1a/7	4,017	169,58
S589	CS104 - L70X6	1a/2	0,000	0,00	S620	CS142 - L120X80X8	1a-p/29	0,000	-144,34
S590	CS104 - L70X6	1a/2	0,000	0,00	S620	CS142 - L120X80X8	1a/6	4,017	321,60
S590	CS104 - L70X6	1a-p/28	3,353	0,00	S621	CS142 - L120X80X8	1a-p/29	0,000	-148,36
S591	CS104 - L70X6	1a/27	3,353	0,00	S621	CS142 - L120X80X8	1a/6	4,017	317,46
S591	CS104 - L70X6	1a/3	0,000	0,00	S622	CS142 - L120X80X8	1a-p/12	0,000	-284,59
S592	CS104 - L70X6	1a/3	0,000	0,00	S622	CS142 - L120X80X8	1a/7	4,017	182,10
S592	CS104 - L70X6	1a/6	3,353	0,00	S623	CS161 - L120X80X8	1a/9	0,000	-56,51
S593	CS104 - L70X6	1a/7	3,353	0,00	S623	CS161 - L120X80X8	1a-p/8	4,747	63,50
S593	CS104 - L70X6	1a/18	0,000	0,00	S624	CS161 - L120X80X8	1a/9	0,000	-48,63
S594	CS104 - L70X6	1a/18	0,000	0,00	S624	CS161 - L120X80X8	1a/27	4,747	73,30
S594	CS104 - L70X6	1a-p/8	3,353	0,00	S625	CS161 - L120X80X8	1a/27	0,000	-74,27
S595	CS104 - L70X6	1a/9	3,353	0,00	S625	CS161 - L120X80X8	1a-p/28	4,747	47,78
S595	CS104 - L70X6	1a/1	0,000	0,00	S626	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a/2	2,221	-111,98
S596	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a16/88	0,000	-14,80	S626	CS90 - L(ARC)100x100x6	1a-p/15	4,356	22,92
S596	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a15/90	0,000	17,04	S627	CS97 - L100X8	1a-p/12	0,000	-107,94
S597	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a15/87	0,851	-16,41	S627	CS97 - L100X8	1a/7	0,000	95,09
S597	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a16/123	0,000	14,66	S628	CS97 - L100X8	3/10	0,000	-67,77
S598	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a20/124	0,000	-21,77	S628	CS97 - L100X8	1a-p/29	0,000	14,36
S598	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a19/125	0,000	8,90	S629	CS97 - L100X8	1a/7	0,000	-43,72
S599	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a19/109	0,000	-19,09	S629	CS97 - L100X8	1a-p/12	0,000	38,40
S599	CS95 - L(ARC)75x75x6	5a20/110	0,286	11,89	S630	CS101 - UNP120	1a-p/29	0,000	-49,90
S600	CS144 - UNP160	5a13/13	1,461	-125,50	S630	CS101 - UNP120	1a/6	0,000	108,78
S600	CS144 - UNP160	5a14/138	2,942	29,59	S631	CS101 - UNP120	1a-p/29	2,855	-48,23
S601	CS144 - UNP160	3/10	0,000	-204,63					
S601	CS144 - UNP160	1a-p/29	0,000	19,25					
S602	CS160 - L150X14	1a/6	2,821	-312,82					
S602	CS160 - L150X14	1a/7	2,821	157,57					
S603	CS160 - L150X14	1a/7	2,821	-170,33					
S603	CS160 - L150X14	1a/6	2,821	303,84					
S604	CS160 - L150X14	1a/7	2,821	-181,83					
S604	CS160 - L150X14	1a/6	2,821	298,64					
S605	CS160 - L150X14	1a/6	2,821	-311,84					
S605	CS160 - L150X14	1a/7	2,821	168,62					
S606	CS88 - L50X40X5	1a-p/4	0,000	-3,41					
S606	CS88 - L50X40X5	1a/18	0,000	2,60					



Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
Onderdeel	Berekening Mast 75
Omschrijving	Controle berekening
Nationale norm	EC - EN
Auteur	MG

Staaft	css	BG	dx [m]	N [kN]	Staaft	css	BG	dx [m]	N [kN]
S631	CS101 - UNP120	3/118	2,498	124,02	S649	CS170 - L50X5	5a8/142	0,000	-41,86
S632	CS101 - UNP120	1a-p/12	0,000	-97,53	S649	CS170 - L50X5	1b/141	0,000	-21,78
S632	CS101 - UNP120	5a8/139	1,967	78,16	S650	CS170 - L50X5	1b/143	0,000	36,90
S633	CS101 - UNP120	3-p/23	2,861	-106,23	S650	CS170 - L50X5	5a7/144	0,000	70,41
S633	CS101 - UNP120	5a7/140	2,145	84,17	S651	CS170 - L50X5	5a7/144	0,000	-42,15
S634	CS101 - UNP120	1a-p/29	0,000	-43,72	S651	CS170 - L50X5	1b/143	0,000	-22,10
S634	CS101 - UNP120	3/118	1,610	136,24	S652	CS170 - L50X5	1b/145	0,000	37,05
S635	CS97 - L100X8	3-p/34	0,000	-122,97	S652	CS170 - L50X5	5a9/146	0,000	70,69
S635	CS97 - L100X8	1a/7	0,000	87,63	S653	CS170 - L50X5	5a9/146	0,000	-42,74
S636	CS97 - L100X8	3/10	0,000	-77,79	S653	CS170 - L50X5	1b/145	0,000	-22,38
S636	CS97 - L100X8	1a-p/29	0,000	7,94	S654	CS170 - L50X5	1b/147	0,000	36,72
S637	CS97 - L100X8	1a/7	0,000	-44,31	S654	CS170 - L50X5	5a10/148	0,000	70,41
S637	CS97 - L100X8	3-p/34	0,000	40,28	S655	CS170 - L50X5	5a10/148	0,000	-42,56
S638	CS151 - HFLeq130x130x12	1a-p/12	0,000	-244,11	S655	CS170 - L50X5	1b/147	0,000	-22,17
S638	CS151 - HFLeq130x130x12	1a/7	0,000	229,49	S656	CS170 - L50X5	5a13/13	0,000	-40,47
S639	CS151 - HFLeq130x130x12	1a-p/17	0,000	35,41	S656	CS170 - L50X5	1b/147	0,000	-20,97
S639	CS151 - HFLeq130x130x12	3/37	0,000	71,38	S657	CS170 - L50X5	1b/147	0,000	32,81
S640	CS151 - HFLeq130x130x12	5a13/134	0,000	38,52	S657	CS170 - L50X5	5a13/13	0,000	63,36
S640	CS151 - HFLeq130x130x12	3/41	0,000	76,60	S658	CS170 - L50X5	1b/145	0,000	33,34
S641	CS151 - HFLeq130x130x12	1a-p/12	0,000	-241,06	S658	CS170 - L50X5	5a14/86	0,000	63,95
S641	CS151 - HFLeq130x130x12	1a/7	0,000	233,63	S659	CS170 - L50X5	5a14/86	0,000	-40,80
S642	CS144 - UNP160	1a/6	0,000	-186,45	S659	CS170 - L50X5	1b/145	0,000	-21,25
S642	CS144 - UNP160	1a-p/29	0,000	57,41	S660	CS171 - L60X8	1b-p/149	0,000	35,19
S643	CS144 - UNP160	3/10	0,000	-211,74	S660	CS171 - L60X8	5a21/104	0,000	67,12
S643	CS144 - UNP160	1a-p/29	0,000	6,49	S661	CS171 - L60X8	5a21/104	0,000	-40,86
S644	CS144 - UNP160	1a/7	0,000	-138,01	S661	CS171 - L60X8	1b-p/149	0,000	-21,44
S644	CS144 - UNP160	1a-p/12	0,000	71,15	S662	CS171 - L60X8	1b-p/40	0,000	36,46
S645	CS144 - UNP160	1a/7	0,000	-119,67	S662	CS171 - L60X8	5a22/93	0,000	69,08
S645	CS144 - UNP160	1a-p/12	0,000	121,73	S663	CS171 - L60X8	5a22/93	0,000	-42,05
S646	CS143 - L130X12	1a/18	0,000	-164,63	S663	CS171 - L60X8	1b-p/40	0,000	-22,21
S646	CS143 - L130X12	1a-p/4	3,330	113,25	S664	CS171 - L60X8	1b-p/107	0,000	36,51
S648	CS170 - L50X5	1b/141	0,000	36,36	S664	CS171 - L60X8	5a13/13	0,000	69,68
S648	CS170 - L50X5	5a8/142	0,000	69,93	S665	CS171 - L60X8	5a13/13	0,000	-42,16
					S665	CS171 - L60X8	1b-p/107	0,000	-22,12
					S666	CS171 - L60X8	1b-p/150	0,000	36,01
					S666	CS171 - L60X8	5a14/86	0,000	68,36
					S667	CS171 - L60X8	5a14/86	0,000	-41,38
					S667	CS171 - L60X8	1b-p/150	0,000	-21,81

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

11.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : All UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	1a-p/15	-94,61	-93,85	-432,00	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	1a/2	194,94	212,20	1021,68	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	1a/5	52,05	60,34	300,61	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	1a/3	-162,62	155,08	763,04	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	1a-p/16	128,70	-148,75	-688,76	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	1a/5	-17,73	3,71	38,37	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	1a/18	-141,34	-143,20	670,17	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	1a-p/4	150,15	161,16	-783,97	0,00	0,00	0,00
Sn3/N7	1a/5	-0,80	3,44	-28,58	0,00	0,00	0,00
Sn4/N6	1a-p/17	-110,46	110,41	-524,06	0,00	0,00	0,00
Sn4/N6	1a/1	179,11	-195,03	927,69	0,00	0,00	0,00
Sn4/N6	1a/5	40,68	-48,43	234,69	0,00	0,00	0,00


11.3. Resultante op Fundering

Lineaire berekening, Extreem : Nee

Selectie : Alle

Klasse : All UGT

BG	Steunpunt	Extreem	horiz. component [kN]	resultante [kN]	Hoek [deg]	helling(afschot) [-]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
1a-p/15	Sn1/N1	Rx	133,26	452,08	-0,23	-3,24	-94,61	-93,85	-432,00
1a/2	Sn1/N1	Rx	288,15	1061,53	-177,57	3,55	194,94	212,20	1021,68
1a-p/15	Sn1/N1	Ry	133,26	452,08	-0,23	-3,24	-94,61	-93,85	-432,00
1a/2	Sn1/N1	Ry	288,15	1061,53	-177,57	3,55	194,94	212,20	1021,68
1a-p/15	Sn1/N1	Rz	133,26	452,08	-0,23	-3,24	-94,61	-93,85	-432,00
1a/2	Sn1/N1	Rz	288,15	1061,53	-177,57	3,55	194,94	212,20	1021,68
1a/3	Sn2/N3	Rx	215,85	689,43	-93,89	-3,03	-162,62	-141,93	-654,77
1a-p/16	Sn2/N3	Rx	196,33	755,03	94,04	3,71	128,70	148,26	729,05
1a-p/17	Sn2/N3	Ry	215,33	721,63	-91,31	-3,20	-155,69	-148,75	-688,76
1a/1	Sn2/N3	Ry	197,17	788,10	96,86	3,87	121,77	155,08	763,04
1a-p/17	Sn2/N3	Rz	215,33	721,63	-91,31	-3,20	-155,69	-148,75	-688,76
1a/1	Sn2/N3	Rz	197,17	788,10	96,86	3,87	121,77	155,08	763,04
1a/18	Sn3/N7	Rx	201,21	776,32	-179,62	-3,73	-141,34	-143,20	-749,80
1a-p/4	Sn3/N7	Rx	220,27	673,06	2,02	2,89	150,15	161,16	636,00
1a/18	Sn3/N7	Ry	201,21	776,32	-179,62	-3,73	-141,34	-143,20	-749,80
1a-p/4	Sn3/N7	Ry	220,27	673,06	2,02	2,89	150,15	161,16	636,00
1a-p/15	Sn3/N7	Rz	191,46	807,01	-179,57	-4,09	-134,37	-136,39	-783,97
1a/2	Sn3/N7	Rz	210,53	702,46	2,15	3,18	143,18	154,34	670,17
1a-p/17	Sn4/N6	Rx	218,23	567,68	104,59	-2,40	-110,46	-188,21	-524,06
1a/1	Sn4/N6	Rx	206,91	950,48	-104,96	4,48	179,11	103,60	927,69
1a/3	Sn4/N6	Ry	220,78	537,36	107,05	-2,22	-103,49	-195,03	-489,91
1a-p/16	Sn4/N6	Ry	204,50	916,64	-102,32	4,37	172,14	110,41	893,54
1a-p/17	Sn4/N6	Rz	218,23	567,68	104,59	-2,40	-110,46	-188,21	-524,06
1a/1	Sn4/N6	Rz	206,91	950,48	-104,96	4,48	179,11	103,60	927,69

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

11.4. Controle UNP profilen

11.4.1. Traverse 1 en 2 - onderrand

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede
, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT

css	BG	Staaft	mat	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
CS144 - UNP160	5a21/94	S340	S 235	2,942	0,68	0,51	0,68

EC 3

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede
, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaft	8,015	UNP160	S 235	5a21/94	0,68 -
S340	m				

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	15,73
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	44,82

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,48
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	18,29

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 2.942 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-97,76	kN
Vy,Ed	6,69	kN
Vz,Ed	1,73	kN
T,Ed	0,01	kNm
My,Ed	-3,59	kNm
Mz,Ed	-1,89	kNm

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	2,4000e-03	m ²
Nc,Rd	564,00	kN
Eenheidscontrole	0,17	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)


Tau,t,Ed	2,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Afschuivingscontrole voor Vy

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,3650e-03	m ²

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Vpl,y,Rd	185,20	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,2240e-03	m ²
Vpl,z,Rd	166,07	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,3760e-04	m ³
Mpl,y,Rd	32,34	kNm
Eenheidscontrole	0,11	-

Controle buigend moment voor Mz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,z	3,5200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	8,27	kNm
Eenheidscontrole	0,23	-

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	564,00	kN
Mpl,y,Rd	32,34	kNm
Mpl,z,Rd	8,27	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,17 + 0,11 + 0,23 = 0,51 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing. Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.

Opmerking: Aangezien de afschuifkrachten minder dan de helft van de plastische afschuifweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 2,942 m

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	15,73
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	44,82

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,48
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	18,29

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknik Controle


Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	geschoord	geschoord	
Systeemplengte L	5.073	0.360	m
Ief/Isys k	0.99	0.86	
Kniklengte Lcr	5.039	0.310	m
Kritische Euler belastingen Ncr	755.12	18358.54	kN
Slankheid	81.16	16.46	
Relatieve slankheid Lambda	0.86	0.18	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	0.20	
Knikkromme	c	c	
Imperfectie Alpha	0.49	0.49	
Reductie factor Chi	0.62	1.00	
Knikweerstand Nb,Rd	350.78	564.00	kN

Tabel van waarden		
A	2.4000e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	350.78	kN
Eenheidscontrole	0.28	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.360	m
Ncr,T	11372.49	kN
Ncr,TF	740.86	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.87	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	2.4000e-03	m^2
Reductie factor Chi	0.62	
Knikweerstand Nb,Rd	347.88	kN
Eenheidscontrole	0.28	-

Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.1600e-04	m^3
Elastisch kritisch moment Mcr	1037.61	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.16	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.360	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.09	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)

Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.458	
kyz	0.602	
kzy	0.998	
kzz	0.602	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.4000e-03	m^2
Wy	1.1600e-04	m^3
Wz	1.8300e-05	m^3
NRk	564.00	kN
My,Rk	27.26	kNm
Mz,Rk	4.30	kNm
My,Ed	-3.59	kNm
Mz,Ed	-1.89	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	-0.009	
Psi z	-0.277	
Cmy	0.400	
Cmz	0.591	
CmLT	0.931	

$$\text{Eenheidscontrole (6.61)} = 0.28 + 0.06 + 0.26 = 0.60$$

$$\text{Eenheidscontrole (6.62)} = 0.28 + 0.13 + 0.26 = 0.68$$

Plooicontrole

in knikveld 1

Volgens artikel EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. en formule (5.10) & (7.1)

Tabel van waarden	
hw/t	18.533

De slankheid van het lijf is van die aard dat de Plooicontrole niet dient uitgevoerd te worden.

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EC 3


11.4.2. Traverse 2 en 3 - onderrand

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede

, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT

css	BG	Staaft	mat	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
CS101 - UNP120	5a11/65	S194	S 235	0,000	0,32	0,22	0,32

EC 3

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede
, Extreem : Doorsnede Klasse : All UGT

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaft	3,073	UNP120	S 235	5a11/65	0,32 -
S194	m				

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	12,00
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	44,63

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,33
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	13,79

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geassocieerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-77,28	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,44	kN
T,Ed	0,01	kNm
My,Ed	-0,38	kNm
Mz,Ed	0,01	kNm

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	1,7000e-03	m ²
Nc,Rd	399,50	kN
Eenheidscontrole	0,19	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	1,2	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Afschuivingscontrole voor Vy

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	9,9000e-04	m ²
Vpl,y,Rd	134,32	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Afschuivingscontrole voor Vz


Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	8,5400e-04	m ²
Vpl,z,Rd	115,87	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	7,2600e-05	m ³
-------	------------	----------------

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Mpl,y,Rd	17,06	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor Mz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,z	2,1200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	4,98	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	399,50	kN
Mpl,y,Rd	17,06	kNm
Mpl,z,Rd	4,98	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,19 + 0,02 + 0,00 = 0,22 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.

Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.

Opmerking: Aangezien de afschuifkrachten minder dan de helft van de plastische afschuifweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....**STABILITEITSCONTROLE**.....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	12,00
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	44,63

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,33
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	13,79

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknik Controle

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	geschoord	geschoord	
Systeemplengte L	3.073	1.220	m
lef/lsys k	1.00	0.89	
Kniklengte Lcr	3.070	1.090	m
Kritische Euler belastingen Ncr	800.27	753.14	kN
Slankheid	66.35	68.40	
Relatieve slankheid Lambda	0.71	0.73	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	0.20	
Knikkromme	c	c	
Imperfectie Alpha	0.49	0.49	
Reductie factor Chi	0.72	0.71	
Knikweerstand Nb,Rd	287.89	282.48	kN

Tabel van waarden		
A	1.7000e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	282.48	kN
Eenheidscontrole	0.27	-


Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.220	m
Ncr,T	1349.67	kN
Ncr,TF	624.37	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.80	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	1.7000e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.66	
Knikweerstand Nb,Rd	264.56	kN
Eenheidscontrole	0.29	-

Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.0700e-05	m ³
Elastisch kritisch moment Mcr	113.69	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.35	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.220	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.12	
C2	0.06	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formules (6.61), (6.62)

Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.446	
kyz	0.981	
kzy	0.959	
kzz	0.981	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.7000e-03	m ²
Wy	6.0700e-05	m ³
Wz	1.1100e-05	m ³
NRk	399.50	kN
My,Rk	14.26	kNm
Mz,Rk	2.61	kNm
My,Ed	-0.38	kNm
Mz,Ed	0.01	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	-0.051	
Psi z	0.691	
Cmy	0.400	
Cmz	0.876	
CmLT	0.492	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.27 + 0.01 + 0.00 = 0.28

Eenheidscontrole (6.62) = 0.29 + 0.03 + 0.00 = 0.32

Plooi controle

in knikveld 1

Volgens artikel EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. en formules (5.10) & (7.1)

Tabel van waarden	
hw/t	14.571

De slankheid van het lijf is van die aard dat de Plooi controle niet dient uitgevoerd te worden.

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EC 3

11.4.3. Vak 9 - onderrand

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede

, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT

css	BG	Staal	mat	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
CS144 - UNP160	3/10	S643	S 235	0,000	0,81	0,57	0,81

EC 3

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede

, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT


EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staal	1,720 m	UNP160	S	3/10	0,81 -
S643			235		

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Materiaal		
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	15,73
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	53,81

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,48
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	13,93

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geassocieerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-211,74	kN
Vy,Ed	-0,12	kN
Vz,Ed	3,33	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-5,33	kNm
Mz,Ed	0,21	kNm

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	2,4000e-03	m ²
Nc,Rd	564,00	kN
Eenheidscontrole	0,38	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Afschuivingscontrole voor Vy

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,3650e-03	m ²
Vpl,y,Rd	185,20	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,2240e-03	m ²
Vpl,z,Rd	166,07	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor My

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,3760e-04	m ³
Mpl,y,Rd	32,34	kNm
Eenheidscontrole	0,16	-

Controle buigend moment voor Mz


Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,z	3,5200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	8,27	kNm
Eenheidscontrole	0,03	-

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	564,00	kN
Mpl,y,Rd	32,34	kNm
Mpl,z,Rd	8,27	kNm

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Eenheidscontrole (6.2) = $0,38 + 0,16 + 0,03 = 0,57$ -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing. Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.

Opmerking: Aangezien de afschuifkrachten minder dan de helft van de plastische afschuifweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....**STABILITEITSCONTROLE**.....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	15,73
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	53,81

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,48
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	13,93

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknik Controle

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	geschoord	geschoord	
Systeemplengte L	1.720	1.720	m
Ief/lsys k	0.94	0.85	
Kniklengte Lcr	1.623	1.463	m
Kritische Euler belastingen Ncr	7281.42	826.53	kN
Slankheid	26.14	77.58	
Relatieve slankheid Lambda	0.28	0.83	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	0.20	
Knikkromme	c	c	
Imperfectie Alpha	0.49	0.49	
Reductie factor Chi	0.96	0.65	
Knikweerstand Nb,Rd	541.55	364.23	kN

Tabel van waarden		
A	2.4000e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	364.23	kN
Eenheidscontrole	0.58	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.720	m
Ncr,T	1486.54	kN
Ncr,TF	1395.17	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.64	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	2.4000e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.76	
Knikweerstand Nb,Rd	430.87	kN
Eenheidscontrole	0.49	-


Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.1600e-04	m ³
Elastisch kritisch moment Mcr	130.74	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.46	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.720	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.82	
C2	0.01	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.623	
kyz	0.979	
kzy	0.928	
kzz	0.979	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.4000e-03	m^2
Wy	1.1600e-04	m^3
Wz	1.8300e-05	m^3
NRk	564.00	kN
My,Rk	27.26	kNm
Mz,Rk	4.30	kNm
My,Ed	-5.33	kNm
Mz,Ed	0.21	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.585	
Cmz	0.760	
CmLT	0.585	

Eenheidscontrole (6.61) = $0.39 + 0.12 + 0.05 = 0.56$

Eenheidscontrole (6.62) = $0.58 + 0.18 + 0.05 = 0.81$

Plooicontrole

in knikveld 1

Volgens artikel EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. en formule (5.10) & (7.1)

Tabel van waarden	
hw/t	18.533

De slankheid van het lijf is van die aard dat de Plooicontrole niet dient uitgevoerd te worden.

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EC 3

11.4.4. Vak 12 - onderrand

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede

, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT

css	BG	StAAF	mat	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
CS101 - UNP120	3-p/23	S632	S 235	1,604	3,41	0,34	3,41

EC 3

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede

, Extreem : DoorsnedeKlasse : All UGT

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

StAAF	4,465	UNP120	S 235	3-p/23	3,41 -
S632	m				

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Classificatie van interne drukonderdelen


Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	12,00
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00
Grenswaarde klasse 3	42,76

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,33
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	16,86

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geassocieerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 1.604 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-96,75	kN
Vy,Ed	-0,32	kN
Vz,Ed	0,58	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,27	kNm
Mz,Ed	-0,41	kNm

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	1,7000e-03	m ²
Nc,Rd	399,50	kN
Eenheidscontrole	0,24	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Afschuivingscontrole voor Vy

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	9,9000e-04	m ²
Vpl,y,Rd	134,32	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	8,5400e-04	m ²
Vpl,z,Rd	115,87	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	7,2600e-05	m ³
Mpl,y,Rd	17,06	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor Mz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,z	2,1200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	4,98	kNm
Eenheidscontrole	0,08	-

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	399,50	kN
Mpl,y,Rd	17,06	kNm
Mpl,z,Rd	4,98	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,24 + 0,02 + 0,08 = 0,34 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.

Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.

Opmerking: Aangezien de afschuifkrachten minder dan de helft van de plastische afschuifweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....


Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie van interne drukonderdelen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1

Maximale breedte/dikte-verhouding	12,00
Grenswaarde klasse 1	33,00
Grenswaarde klasse 2	38,00

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Grenswaarde klasse 3	47,68
----------------------	-------

=> Interne drukonderdelen klasse 1

Classificatie van uitkragende flenzen

Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	4,33
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	13,99

=> Uitkragende flenzen klasse 1

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknik Controle

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	ongeschoord	geschoord	
Systeemplengte L	1.967	1.604	m
Ief/Isys k	7.47	0.71	
Kniklengte Lcr	14.694	1.146	m
Kritische Euler belastingen Ncr	34.94	681.92	kN
Slankheid	317.55	71.88	
Relatieve slankheid Lambda	3.38	0.77	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	0.20	
Knikkromme	c	c	
Imperfectie Alpha	0.49	0.49	
Reductie factor Chi	0.08	0.68	
Knikweerstand Nb,Rd	30.45	273.21	kN

Waarschuwing: slankheid 317.55 is groter dan 200.00 !

Tabel van waarden		
A	1.7000e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	30.45	kN
Eenheidscontrole	3.18	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.604	m
Ncr,T	1177.88	kN
Ncr,TF	34.60	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	3.40	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	1.7000e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.08	
Knikweerstand Nb,Rd	30.17	kN
Eenheidscontrole	3.21	-

Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.0700e-05	m ³
Elastisch kritisch moment Mcr	87.95	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.40	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.604	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.30	
C2	0.04	
C3	1.00	


De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)

Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	2.616	
kyz	0.465	
kzy	0.923	
kzz	0.465	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.7000e-03	m ²
Wy	6.0700e-05	m ³
Wz	1.1100e-05	m ³

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Tabel van waarden		
NRK	399.50	kN
My,Rk	14.26	kNm
Mz,Rk	2.61	kNm
My,Ed	-0.84	kNm
Mz,Ed	-0.41	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	-0.445	
Psi z	-0.224	
Cmy	0.900	
Cmz	0.400	
CmLT	0.427	

Eenhedscontrole (6.61) = $3.18 + 0.15 + 0.07 = 3.41$
 Eenhedscontrole (6.62) = $3.21 + 0.05 + 0.07 = 3.33$

Plooi controle

in knikveld 1

Volgens artikel EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. en formules (5.10) & (7.1)

Tabel van waarden	
hw/t	14.571

De slankheid van het lijf is van die aard dat de Plooi controle niet dient uitgevoerd te worden.

De staaf voldoet NIET aan de stabiliteitscontrole!

EC 3

11.5. Controle verzwaarde randstaaf van Vak 1 t/m 4

11.5.1. Randen : Vak 1 t/m 4

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede

Selectie : Benoemde selectie - Randen vak 1 t/m 4

Klasse : All UGT

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaft C1	10,951 m	2LX (L150X14; 15)	S 235	1a/2	0,87 -
-----------	----------	-------------------	-------	------	--------

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 10.951 m

As definitie :

- hoofd y- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd z as in Scia Engineer

- hoofd z- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd y as in Scia Engineer

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-1129,09	kN
Vy,Ed	-0,03	kN
Vz,Ed	1,46	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole


Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formules (6.9)

A	8,0640e-03	m ²
Nc,Rd	1895,03	kN
Eenhedscontrole	0,60	-

Afschuivingscontrole voor Vy

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formules (6.19)

Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenhedscontrole	0,00	-

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Opmerking: Er is geen afschuifoppervlak opgegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische afschuifweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische afschuifweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	85,2	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,63	-

Opmerking: Er is geen afschuifoppervlak opgegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische afschuifweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische afschuifweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	1	
Sigma,N,Ed	140,0	MPa
Sigma,My,Ed	0,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	0,0	MPa
Sigma,tot,Ed	140,0	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	85,2	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	85,2	MPa
Sigma,von Mises,Ed	203,4	MPa
Eenheidscontrole	0,87	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...:STABILITEITSCONTROLE:...:

Buigingsknik Controle

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Slankheidsgegevens (EN 50341-1) voor : Staaf met symmetrische schoren		
L	2.190	m
ivv	57.69	mm
Knikkromme	c	
Kritische slankheid	37.96	
Effectieve slankheid	0.40	
Knikfactor (omega_buc)	0.90	
UC slankheid	0.32	
Limiet slankheid	120.00	

Tabel van waarden		
A	8.0640e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	1696.20	kN
Eenheidscontrole	0.67	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)


Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	2.190	m
Ncr,T	17448.30	kN
Ncr,TF	12441.36	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.39	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	8.0640e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.90	
Knikweerstand Nb,Rd	1710.17	kN
Eenheidscontrole	0.66	-

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)

Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.751	
kyz	0.751	
kzy	0.966	
kzz	0.751	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	8.0640e-03	m ²
Wy	3.7793e-04	m ³
Wz	2.5307e-04	m ³
NRk	1895.03	kN
My,Rk	88.81	kNm
Mz,Rk	59.47	kNm
My,Ed	-2.58	kNm
Mz,Ed	-0.05	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.000	
Psi z	0.000	

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Tabel van waarden	
Cmy	0.646
Cmz	0.646
CmLT	0.646

Eenhedscontrole (6.61) = $0.67 + 0.02 + 0.00 = 0.69$

Eenhedscontrole (6.62) = $0.67 + 0.03 + 0.00 = 0.69$

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staal C5	3,374 m	2LX (L140X13; 13)	S 235	1a/2	0,71 -
-----------------	----------------	--------------------------	--------------	-------------	---------------

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 0.000 m

As definitie :

- hoofd y- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd z as in Scia Engineer

- hoofd z- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd y as in Scia Engineer

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-1085,93	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,12	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	6,9912e-03	m ²
Nc,Rd	1642,93	kN
Eenhedscontrole	0,66	-

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	8,4	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenhedscontrole	0,06	-

Opmerking: Er is geen afschuifoppervlak opgegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische afschuifweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische afschuifweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	13	
Sigma,N,Ed	155,3	MPa
Sigma,My,Ed	0,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	0,0	MPa
Sigma,tot,Ed	155,3	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	8,4	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	8,4	MPa
Sigma,von Mises,Ed	156,0	MPa
Eenhedscontrole	0,66	-


De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....

Buigingsknik Controle

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Slankheidsgegevens (EN 50341-1) voor : Staaf met symmetrische schoren		
L	1.687	m
ivv	53.85	mm
Knikkromme	c	

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Slankheidsgegevens (EN 50341-1) voor : Staaf met symmetrische schoren		
Kritische slankheid	31.33	
Effectieve slankheid	0.33	
Knikfactor (omega_buc)	0.93	
UC slankheid	0.26	
Limiet slankheid	120.00	

Tabel van waarden		
A	6.9912e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	1531.10	kN
Eenheidscontrole	0.71	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.687	m
Ncr,T	15393.61	kN
Ncr,TF	14831.65	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.33	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	6.9912e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.93	
Knikweerstand Nb,Rd	1531.75	kN
Eenheidscontrole	0.71	-

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.982	
kyz	0.982	
kzy	0.981	
kzz	0.982	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	6.9912e-03	m ²
Wy	3.0188e-04	m ³
Wz	2.0480e-04	m ³
NRK	1642.93	kN
My,Rk	70.94	kNm
Mz,Rk	48.13	kNm
My,Ed	-0.11	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.860	
Cmz	0.860	
CmLT	0.860	

$$\text{Eenheidscontrole (6.61)} = 0.71 + 0.00 + 0.00 = 0.71$$

$$\text{Eenheidscontrole (6.62)} = 0.71 + 0.00 + 0.00 = 0.71$$

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf C9	6,648 m	2LX (L140X13; 13)	S 235	1a/2	0,61 -
----------	---------	-------------------	-------	------	--------

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.


De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 1.768 m

As definitie :

- hoofd y- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd z as in Scia Engineer

- hoofd z- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd y as in Scia Engineer

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-921,59	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,10	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-0,29	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Waarschuwing: Torsie wordt niet in rekening genomen voor deze doorsnede!

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	6,9912e-03	m ²
Nc,Rd	1642,93	kN
Eenheidscontrole	0,56	-

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	6,5	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,05	-

Opmerking: Er is geen afschuifoppervlak opgegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische afschuifweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische afschuifweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Controle buigend moment voor My

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	3,0188e-04	m ³
Mel,y,Rd	70,94	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor Mz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,z,min	2,0480e-04	m ³
Mel,z,Rd	48,13	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	16	
Sigma,N,Ed	131,8	MPa
Sigma,My,Ed	1,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	0,0	MPa
Sigma,tot,Ed	132,8	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	0,0	MPa
Sigma,von Mises,Ed	132,8	MPa
Eenheidscontrole	0,57	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....

Buigingsknik Controle

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)


Slankheidsgegevens (EN 50341-1) voor : Staaf met symmetrische schoren		
L	1.768	m
ivv	53.85	mm
Knikkromme	c	
Kritische slankheid	32.84	
Effectieve slankheid	0.35	
Knikfactor (omega_buc)	0.92	
UC slankheid	0.27	
Limiet slankheid	120.00	

Tabel van waarden		
A	6.9912e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	1517.50	kN
Eenheidscontrole	0.61	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.768	m
Ncr,T	15393.61	kN
Ncr,TF	13454.27	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.35	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Tabel van waarden		
Imperfectie Alpha	0.49	
A	6.9912e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.92	
Knikweerstand Nb,Rd	1517.66	kN
Eenheidscontrole	0.61	-

Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	3.0188e-04	m ³
Elastisch kritisch moment Mcr	1328.33	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.23	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.768	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.04	
C2	0.03	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)

Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	1.123	
kyz	1.127	
kzy	0.986	
kzz	1.127	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	6.9912e-03	m ²
Wy	3.0188e-04	m ³
Wz	2.0480e-04	m ³
NRk	1642.93	kN
My,Rk	70.94	kNm
Mz,Rk	48.13	kNm
My,Ed	-0.36	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.833	
Psi z	0.848	
Cmy	0.996	
Cmz	1.000	
CmLT	0.996	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.61 + 0.01 + 0.00 = 0.61

Eenheidscontrole (6.62) = 0.61 + 0.00 + 0.00 = 0.61

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Norm Controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staal C13	6,648 m	2LX (L130X12; 12)	S 235	1a/2	0,65 -
-----------	---------	-------------------	-------	------	--------

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

....:DOORSNEDE CONTROLE:....

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2

Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.


Kritische controle op positie 1.784 m

As definitie :

- hoofd y- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd z as in Scia Engineer

- hoofd z- as in deze normcontrole verwijst naar de hoofd y as in Scia Engineer

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-753,83	kN

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Interne krachten	Berekende	Eenheid
Vy,Ed	0,36	kN
Vz,Ed	-0,44	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-0,89	kNm
Mz,Ed	-0,65	kNm

Waarschuwing: Torsie wordt niet in rekening genomen voor deze doorsnede!

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	5,9948e-03	m ²
Nc,Rd	1408,79	kN
Eenheidscontrole	0,54	-

Afschuivingscontrole voor Vy

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vy,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen afschuifoppervlak opgegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische afschuifweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische afschuifweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Afschuivingscontrole voor Vz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	34,4	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Eenheidscontrole	0,25	-

Opmerking: Er is geen afschuifoppervlak opgegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische afschuifweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische afschuifweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Controle buigend moment voor My

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	2,3996e-04	m ³
Mel,y,Rd	56,39	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor Mz

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,z,min	1,6308e-04	m ³
Mel,z,Rd	38,32	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle gecombineerde buiging, axiale kracht en afschuifkracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	13	
Sigma,N,Ed	125,7	MPa
Sigma,My,Ed	0,3	MPa
Sigma,Mz,Ed	0,0	MPa
Sigma,tot,Ed	126,0	MPa
Tau,Vy,Ed	0,1	MPa
Tau,Vz,Ed	34,4	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	34,4	MPa
Sigma,von Mises,Ed	139,4	MPa
Eenheidscontrole	0,59	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....

Buigingsknik Controle


Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Slankheidsgegevens (EN 50341-1) voor : Staaf met symmetrische schoren		
L	1.784	m
iv	50.01	mm
Knikkromme	c	
Kritische slankheid	35.67	
Effectieve slankheid	0.38	
Knikfactor (omega_buc)	0.91	
UC slankheid	0.30	
Limiet slankheid	120.00	

Tabel van waarden		
A	5,9948e-03	m ²
Knikweerstand Nb,Rd	1279,09	kN
Eenheidscontrole	0,59	-

Torsieknikcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

	Project	150 kV lijn Leiden - Zoetermeer
	Onderdeel	Berekening Mast 75
	Omschrijving	Controle berekening
	Nationale norm	EC - EN
	Auteur	MG

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.784	m
Ncr,T	13103.56	kN
Ncr,TF	17869.85	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.33	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	c	
Imperfectie Alpha	0.49	
A	5.9948e-03	m ²
Reductie factor Chi	0.93	
Knikweerstand Nb,Rd	1317.03	kN
Eenheidscontrole	0.57	-

Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	2.3996e-04	m ³
Elastisch kritisch moment Mcr	1155.67	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.22	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.784	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.24	
C2	0.01	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)

Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.951	
kyz	0.908	
kzy	0.981	
kzz	0.908	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	5.9948e-03	m ²
Wy	2.3996e-04	m ³
Wz	1.6308e-04	m ³
NRk	1408.79	kN
My,Rk	56.39	kNm
Mz,Rk	38.32	kNm
My,Ed	-1.56	kNm
Mz,Ed	-1.29	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.566	
Psi z	0.500	
Cmy	0.839	
Cmz	0.800	
CmLT	0.839	

$$\text{Eenheidscontrole (6.61)} = 0.59 + 0.03 + 0.03 = 0.65$$

$$\text{Eenheidscontrole (6.62)} = 0.59 + 0.03 + 0.03 = 0.65$$

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EC 3

Referentienr 1303914509

Datum : 7-Apr-2014



Bijlage C Controle staven mastlichaam

Check section:**Vak 1 - randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -1087,8$ kN

Tension: $N_{Sd} = 888,3$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H150/150/14** ^(*)

h = 150 mm

b = 150 mm

t_f = 14 mm

y_s = 42,1 mm

A_{bruto} = 4031 mm²

I_y = 8453963 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 78326 mm³

W_{y;el;eff.2} = 200966 mm³

i_y = 45,8 mm

i_v = 29,1 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2190 mm

L_{v;cr} = 2190 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 5 (Per flange !)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 75 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,04 > 1 !!

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 75 < 120

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 1,59 > 1 !!

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 1,61 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b,Ed} / F_{b,Rd} = 0,77 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,61 = 161%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1 - diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -107,5$ kN

Tension: $N_{Sd} = 93,6$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H180/90/10** ^(*)

h = 180 mm

b = 90 mm

t_f = 10 mm

y_s = 18,5 mm

A_{bruto} = 2621 mm²

I_y = 8803399 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 54516 mm³

W_{y;el;eff.2} = 475424 mm³

i_y = 58,0 mm

i_v = 19,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 12292 mm

L_{v;cr} = 2458 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 2 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 10 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,33 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 212 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,89 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 0,79 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b,Ed} / F_{b,Rd} = 0,73 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): U.C_{max} = 0,89 = 89%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 1****1e en 2e schuine knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-25,1 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	25,1 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2169 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2169 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,67 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 258 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 2,14 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 2,35 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,42 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,37 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 2,35 = 235\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1****1e en 2e schuine knikverkorters****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-25,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	25,1 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H60/60/8** ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	291532 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	6890 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	16481 mm ³
y_s	=	17,7 mm	i_y	=	18,0 mm
A_{bruto}	=	903 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2169 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2169 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,42 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 188 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,57 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,77 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,21 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,85 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,85 = 85\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1 - 3e schuine knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-10,9 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	10,9 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2827 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2827 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,29 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 336 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,53 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,64 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,18 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,59 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,64 = 164\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1 - 3e schuine knikverkorters****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -10,9$ kNTension: $N_{Sd} = 10,9$ kN $F_{perpend.;s;d} = 0$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H50/50/8** ^(*)

h = 50 mm

b = 50 mm

 $t_f = 8$ mm $y_s = 15,2$ mm $A_{bruto} = 741$ mm² $I_y = 162828$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 4684$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 10685$ mm³ $i_y = 14,8$ mm $i_v = 9,6$ mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 2827$ mm $L_{v;cr} = 2827$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 7 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = **8,8**

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 2

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,18 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 295 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,69 < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,81 < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,09 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,37 < 1$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 1 4e schuine knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-9,8 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	9,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/50/5 (*)**

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3371 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3371 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,26 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 351 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,32 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,45 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,16 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,53 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,45 = 145\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 1 4e schuine knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -9,8$ kN

Tension: $N_{Sd} = 9,8$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H50/50/8** ^(*)

h = 50 mm

b = 50 mm

t_f = 8 mm

y_s = 15,2 mm

A_{bruto} = 741 mm²

I_y = 162828 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 4684 mm³

W_{y;el;eff.2} = 10685 mm³

i_y = 14,8 mm

i_v = 9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 3371 mm

L_{v;cr} = 3371 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (I=1, J=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,16 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 352 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,86 < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = 0,96 < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,16 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,33 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 0,96 = 96%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1 - 1e en 2e hor knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-8,8 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	8,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1520 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1520 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1520 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,23 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,92 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 181 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,39 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,49 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,29 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,48 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,92 = 92\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 1 - 3e hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-8,8 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	8,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/50/5 (*)**

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2280 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2280 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2280 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,23 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 1,19 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 237 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,57 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,70 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,29 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,48 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,19 = 119\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1 - 3e hor. knikverkorters****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-8,8 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	8,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/50/8** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	162828 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4684 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	10685 mm ³
y_s	=	15,2 mm	i_y	=	14,8 mm
A_{bruto}	=	741 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2280 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2280 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2280 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,78 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 238 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,37 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,47 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,15 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,48 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,78 = 78\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 1 - 4e hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-8,8 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	8,8 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H60/60/6** ^(*)

h	=	60 mm	I_y	=	227925 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	5285 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	13507 mm ³
y_s	=	16,9 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	691 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3040 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3040 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3040 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,20 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,92 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 263 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,48 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,58 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,29 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,48 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,92 = 92\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 2 - randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -1041,6$ kN

Tension: $N_{Sd} = 857,8$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H140/140/13** ^(*)

h = 140 mm

b = 140 mm

t_f = 13 mm

y_s = 39,2 mm

A_{bruto} = 3495 mm²

I_y = 6385392 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 63366 mm³

W_{y;el;eff.2} = 162768 mm³

i_y = 42,7 mm

i_v = 27,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 1687 mm

L_{v;cr} = 1687 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (J=1, J=2)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 4 (Per flange !)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 75 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,17 > 1 !!

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 62 < 120

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 1,58 > 1 !!

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,92 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,00 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,92 = 192%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 2 - diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -74,8$ kN

Tension: $N_{Sd} = 76,6$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H100/75/7** ^(*)

h = 100 mm

b = 75 mm

t_f = 7 mm

y_s = 18,3 mm

A_{bruto} = 1187 mm²

I_y = 1179878 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 14444 mm³

W_{y;el;eff.2} = 64418 mm³

i_y = 31,5 mm

i_v = 15,9 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4916 mm

L_{v;cr} = 2458 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 13 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,70 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 156 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,93 < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = 1,33 > 1 !!

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,13 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,10 > 1 !!

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,33 = 133%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 2 - diagonalen

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression: $N_{Sd} = -74,8$ kN

Tension: $N_{Sd} = 76,6$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :H100/100/10^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

t_f = 10 mm

y_s = 28,2 mm

A_{bruto} = 1915 mm²

I_y = 1766764 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 24615 mm³

W_{y;el;eff.2} = 62597 mm³

i_y = 30,4 mm

i_v = 19,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4916 mm

L_{v;cr} = 2458 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 13 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,49 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 162 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,61 < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = 0,96 < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,56 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,77 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): U.C_{max} = 0,96 = 96%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 2 schuin kikverkort****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-13,7 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	13,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2621 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2621 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	13 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 312 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,66 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,80 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,45 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,51 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,80 = 180\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 2 schuin kikverkorter

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-13,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	13,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H50/50/8^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	162828 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4684 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	10685 mm ³
y_s	=	15,2 mm	i_y	=	14,8 mm
A_{bruto}	=	741 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2621 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2621 mm	Type of bolts M / "	=	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt e1	=	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt e2	=	40 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	13 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,10 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 274 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,75 < 1

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = 0,90 < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,23 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,32 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,90 = 90\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: Vak 2 - hor. kikverkorters**Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-7,5 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	7,5 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H50/40/5 ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1900 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1900 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1900 mm	Edge distance bolt	e2	40 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	13 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,08 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 1,15 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 226 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,50 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,59 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,25 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,28 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,15 = 115\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 2 - hor. kikkerkoters

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression: $N_{Sd} = -7,5$ kN

Tension: $N_{Sd} = 7,5$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 1,5$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :H50/50/6^(*)

h = 50 mm

b = 50 mm

$t_f = 6$ mm

$y_s = 14,5$ mm

$A_{bruto} = 569$ mm²

$I_y = 128406$ mm⁴

$W_{y;el;eff.1} = 3612$ mm³

$W_{y;el;eff.2} = 8883$ mm³

$i_y = 15,0$ mm

$i_v = 9,6$ mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr} = 1900$ mm

$L_{v;cr} = 1900$ mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm

$L_{perpendicular force} = 1900$ mm

Position perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 13 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,07 < 1$

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,84 < 1$

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 198 < 200 \text{ or } 240$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,29 < 1$

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,39 < 1$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,12 < 1$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,23 < 1$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,84 = 84\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak3 randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -930,7$ kN

Tension: $N_{Sd} = 745,6$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H140/140/13** ^(*)

h = 140 mm

b = 140 mm

t_f = 13 mm

y_s = 39,2 mm

A_{bruto} = 3495 mm²

I_y = 6385392 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 63366 mm³

W_{y;el;eff.2} = 162768 mm³

i_y = 42,7 mm

i_v = 27,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 1768 mm

L_{v;cr} = 1768 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 4 (Per flange !)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 75 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,02 > 1 !!

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 65 < 120

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 1,44 > 1 !!

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 1,72 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b,Ed} / F_{b,Rd} = 0,86 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,72 = 172%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 3 diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-83,0 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	80,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H100/75/7 (*)**

h	=	100 mm	I_y	=	1179878 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	14444 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	64418 mm ³
y_s	=	18,3 mm	i_y	=	31,5 mm
A_{bruto}	=	1187 mm ²	i_v	=	15,9 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5028 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2514 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	45 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \rfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,91 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 159 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,07 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,54 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,22 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,40 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,54 = 154\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 3 diagonalen****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -83,0 kNTension: N_{Sd} = 80,7 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H100/100/12** ^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

 t_f = 12 mm y_s = 29,0 mm A_{bruto} = 2271 mm² I_y = 2066880 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 29124 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 71193 mm³ i_y = 30,2 mm i_v = 19,3 mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 5028 mm $L_{v;cr}$ = 2514 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\uparrow=1, \downarrow=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 15 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = 0,53 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 167 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = n.v.t. < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,60 < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = 0,95 < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,61 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,81 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,95 = 95\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 3 horizontaal****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-9,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	7,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H70/70/6^(*)**

h	=	70 mm	I_y	=	368840 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	7272 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	19129 mm ³
y_s	=	19,3 mm	i_y	=	21,3 mm
A_{bruto}	=	813 mm ²	i_v	=	13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3353 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3353 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3353 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,08 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,74 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 248 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,38 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,47 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,31 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,23 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,74 = 74\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 3 hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-0,9 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	9,2 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/40/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1676 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1676 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1676 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,12 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 1,01 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 199 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,05 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,06 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,31 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,35 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,01 = 101\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 3 hor. knikverkorters****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-0,9 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	9,2 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/50/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1676 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1676 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1676 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,12 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,88 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 174 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,03 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,05 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,15 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,35 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,88 = 88\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 3 - *schuine knikverkorters***Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-10,5 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	10,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H50/40/5 ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2356 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2356 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,14 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 280 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,05 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,17 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,35 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,39 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,17 = 117\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 3 - schuine knikverkorters****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-10,5 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	10,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/50/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2356 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2356 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,14 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 245 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,72 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,88 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,35 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,39 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,88 = 88\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 4 randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -723,2$ kN

Tension: $N_{Sd} = 554,1$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H130/130/12** ^(*)

h = 130 mm

b = 130 mm

t_f = 12 mm

y_s = 36,4 mm

A_{bruto} = 2997 mm²

I_y = 4721746 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 50442 mm³

W_{y;el;eff.2} = 129742 mm³

i_y = 39,7 mm

i_v = 25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 1784 mm

L_{v;cr} = 1784 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (⌈=1, ⌋=2)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 4 (**Per flange !**)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 75 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,90 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 71 < 120

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 1,36 > 1 !!

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 1,33 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b,Ed} / F_{b,Rd} = 0,70 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,36 = 136%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 4 diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -89,6$ kN

Tension: $N_{Sd} = 91,8$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H100/75/7** (*)

h = 100 mm

b = 75 mm

$t_f = 7$ mm

$y_s = 18,3$ mm

$A_{bruto} = 1187$ mm²

$I_y = 1179878$ mm⁴

$W_{y;el;eff.1} = 14444$ mm³

$W_{y;el;eff.2} = 64418$ mm³

$i_y = 31,5$ mm

$i_v = 15,9$ mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr} = 4754$ mm

$L_{v;cr} = 2377$ mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

$\alpha \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm

$L_{perpendicular}$ force = 0 mm

Position perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 7 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,62 < 1$

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 151 < 200 \text{ or } 240$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,05 > 1 !!$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,34 < 1$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,40 < 1$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^{(*)2} : $U.C_{max} = 1,05 = 105\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*)2 The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 4 diagonalen****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -89,6$ kNTension: $N_{Sd} = 91,8$ kN $F_{perpend.;s;d} = 0$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H100/100/10** ^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

 $t_f = 10$ mm $y_s = 28,2$ mm $A_{bruto} = 1915$ mm² $I_y = 1766764$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 24615$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 62597$ mm³ $i_y = 30,4$ mm $i_v = 19,3$ mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 4754$ mm $L_{v;cr} = 2377$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 7 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,37 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 157 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,69 < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,17 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,40 < 1$ **Remarks:****The maximum increase of stress or totalstress is ^(*):** $U.C_{max} = 0,69 = 69\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 4 horizontaal****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-7,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	5,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H60/60/5^(*)**

h	=	60 mm	I_y	=	193708 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4447 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11785 mm ³
y_s	=	16,4 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	582 mm ²	i_v	=	11,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2920 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2920 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2920 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,07 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 1,05 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 253 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,43 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,53 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,24 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,21 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,05 = 105\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 4 horizontaal****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-7,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	5,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H60/60/8^(*)**

h	=	60 mm	I_y	=	291532 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	6890 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	16481 mm ³
y_s	=	17,7 mm	i_y	=	18,0 mm
A_{bruto}	=	903 mm ²	i_v	=	11,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2920 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2920 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2920 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,05 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,68 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 253 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,28 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,35 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,12 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,15 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,68 = 68\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 4 hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-4,5 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	4,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5 (*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1460 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1460 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1460 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,06 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,88 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 174 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,19 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,23 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,15 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,17 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: \quad U.C_{max} = 0,88 = 88\%$$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 4 schuine knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-6,8	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	6,8	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50	mm	I_y	=	103800	mm ⁴
b	=	40	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638	mm ³
t_f	=	5	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746	mm ³
y_s	=	10,7	mm	i_y	=	15,6	mm
A_{bruto}	=	427	mm ²	i_v	=	8,4	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2231	mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2231	mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,09 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,00 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 265 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,61 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,70 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,23 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,26 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,70 = 70\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 5 randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -598,7 kNTension: N_{Sd} = 419,5 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H130/130/12** ^(*)

h = 130 mm

b = 130 mm

 t_f = 12 mm y_s = 36,4 mm A_{bruto} = 2997 mm² I_y = 4721746 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 50442 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 129742 mm³ i_y = 39,7 mm i_v = 25,2 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 1707 mm $L_{v;cr}$ = 1707 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 12 mm

No. bolts / end / flange = 3 (Per flange !)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,68 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 68 < 120**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 1,10 > 1 !!**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 1,47 > 1 !!**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,90 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,47 = 147\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

Check section:

Vak 5 randen

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-598,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	419,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H130/130/12 (*)

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	854 mm	No. bolts / end / flange	=	3 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	854 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	40 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	40 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,68 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 34 < 120

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,90 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,74 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,90 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,90 = 90\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 5 diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -106,9$ kN

Tension: $N_{Sd} = 101,6$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H100/75/7** ^(*)

h = 100 mm

b = 75 mm

t_f = 7 mm

y_s = 18,3 mm

A_{bruto} = 1187 mm²

I_y = 1179878 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 14444 mm³

W_{y;el;eff.2} = 64418 mm³

i_y = 31,5 mm

i_v = 15,9 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4360 mm

L_{v;cr} = 2180 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 7 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Staggered holes no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,15 > 1 !!

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 138 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 1,09 > 1 !!

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = 1,65 > 1 !!

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,58 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,76 > 1 !!

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,76 = 176%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 5 diagonalen****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -106,9$ kNTension: $N_{Sd} = 101,6$ kN $F_{perpend.;s;d} = 0$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H100/100/15** ^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

 $t_f = 15$ mm $y_s = 30,2$ mm $A_{bruto} = 2790$ mm² $I_y = 2485619$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 35605$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 82335$ mm³ $i_y = 29,8$ mm $i_v = 19,2$ mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 4360$ mm $L_{v;cr} = 2180$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 45 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Staggered holes no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,53 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = n.v.t. < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 146 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,51 < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,88 < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,79 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,88 < 1$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,88 = 88\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 5 hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-4,6 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	4,6 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1250 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1250 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1250 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,06 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,76 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 149 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,15 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,19 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,15 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,17 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: \quad U.C_{max} = 0,76 = 76\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:

Vak 5

schuine knikverkorters

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-7,54 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	7,54 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H50/40/5 ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2050 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2050 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,10 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,00 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 244 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,58 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,67 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,25 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,28 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,67 = 67\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 6 randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-586,0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	431,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H130/130/12^(*)**

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2140 mm	No. bolts / end / flange	=	3 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	2140 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,70 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 85 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,26 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,44 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,93 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,44 = 144\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 6 randen****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-586,0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	431,8 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H130/130/12^(*)**

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1070 mm	No. bolts / end / flange	=	3 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1070 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\uparrow=1, \downarrow=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,70 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 42 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,92 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,72 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,93 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,93 = 93\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 6

diagonalen voor- en achterolak

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -312,7$ kN

Tension: $N_{Sd} = 306,6$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :H150/150/14 ^(*)

h = 150 mm

b = 150 mm

t_f = 14 mm

y_s = 42,1 mm

A_{bruto} = 4031 mm²

I_y = 8453963 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 78326 mm³

W_{y;el;eff.2} = 200966 mm³

i_y = 45,8 mm

i_v = 29,1 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2821 mm

L_{v;cr} = 2821 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Staggered holes no=1, yes=2 = 2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,41 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 97 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,57 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 1,54 > 1 !!

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b,Ed} / F_{b,Rd} = 1,14 > 1 !!

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,54 = 154%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 6

diagonalen voor- en achterolak

verzwaard

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -312,7$ kN

Tension: $N_{Sd} = 306,6$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :H150/150/18 ^(*)

h = 150 mm

b = 150 mm

t_f = 18 mm

y_s = 43,7 mm

A_{bruto} = 5103 mm²

I_y = 10499654 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 98735 mm³

W_{y;el;eff.2} = 240494 mm³

i_y = 45,4 mm

i_v = 29,0 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2821 mm

L_{v;cr} = 2821 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (⌈=1, ⌋=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 14 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 2

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,45 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 97 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,45 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,38 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,88 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 0,88 = 88%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: Vak 6 diagonalen zijolak

Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-56,5 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	62,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile : H100/75/7 (*)

h	=	100 mm	I_y	=	1179878 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	14444 mm ³
t_f	=	7 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	64418 mm ³
y_s	=	18,3 mm	i_y	=	31,5 mm
A_{bruto}	=	1187 mm ²	i_v	=	15,9 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2382 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2382 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	50 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,70 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 150 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,65 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,83 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,92 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,97 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: U.C_{max} = 0,97 = 97\%$$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 6 horizontaal****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-51,5 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	18,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H130/130/12^(*)**

h	=	130 mm	I_y	=	4721746 mm ⁴
b	=	130 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442 mm ³
t_f	=	12 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742 mm ³
y_s	=	36,4 mm	i_y	=	39,7 mm
A_{bruto}	=	2997 mm ²	i_v	=	25,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3952 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	3952 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3952 mm	Edge distance bolt	e2	20 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,06 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,13 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 157 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,22 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,38 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,68 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,68 = 68\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 6 hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-4,80 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	4,80 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1250 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1250 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular\ force}$	=	1250 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \rfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,06 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,76 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 149 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,15 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,20 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,16 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,18 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**): $U.C_{max} = 0,76 = 76\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 6 schuine knikverkorters voorvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-19,17	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	19,17	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H100/100/6^(*)**

h	=	100	mm	I_y	=	680089	mm ⁴
b	=	100	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	11071	mm ³
t_f	=	6	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	29775	mm ³
y_s	=	22,8	mm	i_y	=	26,0	mm
A_{bruto}	=	1006	mm ²	i_v	=	16,6	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2080	mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2080	mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	50 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,19 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 125 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,19 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,14 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,17 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,19 = 19\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Vak 6 *schuine knikverkorters zijolak***Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-8,64 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	8,64 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H50/40/5 ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2571 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2571 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	50 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,12 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 306 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,01 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,12 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,29 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,16 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,12 = 112\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 6

schuine knikverkorters zijolak

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-8,64 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	8,64 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :

H50/50/5 (*)

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2571 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2571 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	50 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,12 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 268 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,70 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,83 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,14 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,16 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,83 = 83\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 7 randen

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-312,1	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	147,3	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H130/130/12^(*)

h	=	130	mm	I_y	=	4721746	mm ⁴
b	=	130	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	50442	mm ³
t_f	=	12	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	129742	mm ³
y_s	=	36,4	mm	i_y	=	39,7	mm
A_{bruto}	=	2997	mm ²	i_v	=	25,2	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2119	mm	No. bolts / end / flange	=	3	(Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	2119	mm	Type of bolts	M / "	24	
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	40	mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	80	mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	40	mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \rfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6	
Column profile?	=	2	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1	
Thickness tie plate	=	12	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1	

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,24 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 84 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,67 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,77 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,32 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,77 = 77\%$$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 7 diagonalen voor- en achterolak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-295,2 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	321,8 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H120/80/8^(*)**

h	=	120 mm	I_y	=	2256520 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	22266 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	120944 mm ³
y_s	=	18,7 mm	i_y	=	38,2 mm
A_{bruto}	=	1549 mm ²	i_v	=	17,2 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4017 mm	No. bolts / end / flange	=	6
$L_{v;cr}$	=	2009 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,62 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 117 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,74 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,79 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,04 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,74 = 174\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 7 diagonalen voor- en achterolak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -295,2$ kN

Tension: $N_{Sd} = 312,8$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H120/120/12** ^(*)

h = 120 mm

b = 120 mm

t_f = 12 mm

y_s = 34,0 mm

A_{bruto} = 2754 mm²

I_y = 3676666 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 42735 mm³

W_{y;el;eff.2} = 108247 mm³

i_y = 36,5 mm

i_v = 23,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4017 mm

L_{v;cr} = 2009 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 6

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,86 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 110 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,92 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,38 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,02 > 1 !!

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,02 = 102%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 7 diagonalen zijvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-74,2	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	73,2	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H120/80/8^(*)**

h	=	120	mm	I_y	=	2256520	mm ⁴
b	=	80	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	22266	mm ³
t_f	=	8	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	120944	mm ³
y_s	=	18,7	mm	i_y	=	38,2	mm
A_{bruto}	=	1549	mm ²	i_v	=	17,2	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4747	mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2009	mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	10	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,45 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 124 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,49 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,55 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,71 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,71 = 71\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: **Vak 7 horizontaal zijvlak****Memberforces :** (**Attention! pressure = "-" and tension = "+"**)

Compression:	N_{Sd}	=	-9,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	7,9 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile : **H75/75/8** ^(*)

h	=	75 mm	I_y	=	588737 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	10964 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	27635 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	22,7 mm
A_{bruto}	=	1147 mm ²	i_v	=	14,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4252 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	4252 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	4252 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,07 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,62 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 295 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,37 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,43 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,19 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,15 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,62 = 62\%$$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 7 hor. knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-2,3 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	2,3 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	860 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	860 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	860 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,03 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,52 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 102 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,04 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,06 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,08 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,09 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,52 = 52\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 7 schuine knikverkorters****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-7,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	7,2 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2227 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2227 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,10 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 265 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,64 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,73 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,24 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,27 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**): $U.C_{max} = 0,73 = 73\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -239,1 kNTension: N_{Sd} = 113,3 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H130/130/12^(*)**

h = 130 mm

b = 130 mm

 t_f = 12 mm y_s = 36,4 mm A_{bruto} = 2997 mm² I_y = 4721746 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 50442 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 129742 mm³ i_y = 39,7 mm i_v = 25,2 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 1570 mm $L_{v;cr}$ = 1570 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 12 mm

No. bolts / end / flange = 4 (Per flange !)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 125 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,18 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 62 < 120**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,42 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,44 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,18 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,44 = 44\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 8 diagonalen voor en achter vlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-212,2	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	277,2	kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H120/80/8^(*)**

h	=	120	mm	I_y	=	2256520	mm ⁴
b	=	80	mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	22266	mm ³
t_f	=	8	mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	120944	mm ³
y_s	=	18,7	mm	i_y	=	38,2	mm
A_{bruto}	=	1549	mm ²	i_v	=	17,2	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2030	mm	No. bolts / end / flange	=	6
$L_{v;cr}$	=	2030	mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	35
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,39 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 118 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,26 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,68 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,90 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,39 = 139\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 diagonalen voor en achter vlak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -212,2$ kN

Tension: $N_{Sd} = 277,2$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H120/120/12** ^(*)

h = 120 mm

b = 120 mm

t_f = 12 mm

y_s = 34,0 mm

A_{bruto} = 2754 mm²

I_y = 3676666 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 42735 mm³

W_{y;el;eff.2} = 108247 mm³

i_y = 36,5 mm

i_v = 23,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2030 mm

L_{v;cr} = 2030 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (I=1, J=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 6

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,76 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 87 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,51 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,34 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,90 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): U.C_{max} = 0,90 = 90%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 diagonalen zijvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-35,0 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	38,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H70/70/5^(*)**

h	=	70 mm	I_y	=	268391 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5609 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	14898 mm ³
y_s	=	18,0 mm	i_y	=	20,3 mm
A_{bruto}	=	651 mm ²	i_v	=	13,0 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2366 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2366 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,55 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 182 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,03 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,38 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,81 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,17 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,38 = 138\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 diagonalen zijvlak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -35,0$ kN

Tension: $N_{Sd} = 38,3$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H70/70/8** ^(*)

h = 70 mm

b = 70 mm

t_f = 8 mm

y_s = 20,1 mm

A_{bruto} = 1065 mm²

I_y = 474882 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 9522 mm³

W_{y;el;eff.2} = 23596 mm³

i_y = 21,1 mm

i_v = 13,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2366 mm

L_{v;cr} = 2366 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 20

End distance bolt e1 = 30 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,35 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 176 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,59 < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = 0,82 < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,41 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,98 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 0,98 = 98%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 hor. knikverkorters voorvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	0,0	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	141,6	kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5	kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0

Angle profile :**H130/130/10^(*)**

h	=	130	mm	I_y	=	3872340	mm ⁴
b	=	130	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	41938	mm ³
t_f	=	10	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	109995	mm ³
y_s	=	35,2	mm	i_y	=	39,4	mm
A_{bruto}	=	2493	mm ²	i_v	=	25,2	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	888	mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	888	mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	35
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70
$L_{perpendicular}$ force	=	888	mm	Edge distance bolt	e2	35
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,43 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,03 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 35 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,52 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,79 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: \quad U.C_{max} = 0,79 = 79\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 hor. knikverkorters zijvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-24,8 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	0,0 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1616 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1616 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1616 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,98 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 192 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,23 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 1,47 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,82 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,43 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,47 = 147\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 hor. knikverkorters zijvlak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -24,8$ kNTension: $N_{Sd} = 0,0$ kN $F_{perpend.;s;d} = 1,5$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H50/50/8** ^(*)

h = 50 mm

b = 50 mm

 $t_f = 8$ mm $y_s = 15,2$ mm $A_{bruto} = 741$ mm² $I_y = 162828$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 4684$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 10685$ mm³ $i_y = 14,8$ mm $i_v = 9,6$ mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 1616$ mm $L_{v;cr} = 1616$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 1616 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 7 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,00 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,55 < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 169 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,56 < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,82 < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,41 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,31 < 1$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,82 = 82\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 8 schuine knikverkorters voorvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-289,52	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	247,65	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H120/80/8^(*)**

h	=	120	mm	I_y	=	2256520	mm ⁴
b	=	80	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	22266	mm ³
t_f	=	8	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	120944	mm ³
y_s	=	18,7	mm	i_y	=	38,2	mm
A_{bruto}	=	1549	mm ²	i_v	=	17,2	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1544	mm	No. bolts / end / flange	=	5
$L_{v;cr}$	=	1544	mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,24 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 90 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,27 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,85 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,10 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,27 = 127\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 8 schuine knikverkorters voorvlak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -289,52$ kNTension: $N_{Sd} = 247,65$ kN $F_{perpend.;s;d} = 0$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H120/120/10** ^{(*)1}

h = 120 mm

b = 120 mm

 $t_f = 10$ mm $y_s = 33,1$ mm $A_{bruto} = 2318$ mm² $I_y = 3129382$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 36027$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 94438$ mm³ $i_y = 36,7$ mm $i_v = 23,3$ mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 1544$ mm $L_{v;cr} = 1544$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 10 mm

No. bolts / end / flange = 5

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,81 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 66 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,68 < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,43 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,77 < 1$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^{(*)2}: $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$ ^{(*)1} Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^{(*)2} The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 9 bovenrand****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

$$\text{Compression: } N_{Sd} = -244,0 \text{ kN}$$

$$\text{Tension: } N_{Sd} = 377,3 \text{ kN}$$

$$F_{\text{perpend.};s;d} = 0 \text{ kN}$$

Combined forces diagonal:

$$N_{\text{comb1};c;s;d} \text{ (min. Compr. or tension)} = 0 \text{ kN}$$

$$N_{\text{comb2};c;s;d} \text{ (max. compression)} = 0 \text{ kN}$$

Angle profile :**H130/130/12^(*)**

$$h = 130 \text{ mm}$$

$$b = 130 \text{ mm}$$

$$t_f = 12 \text{ mm}$$

$$y_s = 36,4 \text{ mm}$$

$$A_{\text{bruto}} = 2997 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 4721746 \text{ mm}^4$$

$$W_{y;el;eff.1} = 50442 \text{ mm}^3$$

$$W_{y;el;eff.2} = 129742 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 39,7 \text{ mm}$$

$$i_v = 25,2 \text{ mm}$$

Material :

$$\text{Mat. qual. Fe360 / Fe510} = \text{Fe360}$$

$$\text{Permissible stress } f_{y;d} = 235,0 \text{ N/mm}^2$$

Geometry section and bolts:

$$L_{y;cr} = 3202 \text{ mm}$$

$$L_{v;cr} = 3202 \text{ mm}$$

$$L_{\text{tot}} \text{ (with comb. buckling)} = 0 \text{ mm}$$

$$a \cdot L_{\text{tot}} \text{ (with comb. buckling)} = 0 \text{ mm}$$

$$L_{\text{perpendicular force}} = 0 \text{ mm}$$

$$\text{Position perpendicular force} = 1 \text{ (}\lceil=1, \rfloor=2\text{)}$$

$$\text{Column profile?} = 1 \text{ no=1, yes=2}$$

$$\text{No. bolts / end / flange} = 0$$

Summary checks :

Only the stresses in the sections has to be checked.

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,54 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{\text{max;buc}} / C_{\text{perm}} = 127 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b;Rd}) = 0,81 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{\text{max}} = 0,81 = 81\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 9****diagonalen voor-en achtervlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

$$\text{Compression: } N_{Sd} = -186,6 \text{ kN}$$

$$\text{Tension: } N_{Sd} = 207,7 \text{ kN}$$

$$F_{\text{perpend.};s;d} = 0 \text{ kN}$$

Combined forces diagonal:

$$N_{\text{comb1};c;s;d} \text{ (min. Compr. or tension)} = 0 \text{ kN}$$

$$N_{\text{comb2};c;s;d} \text{ (max. compression)} = 0 \text{ kN}$$

Angle profile :**H100/100/8^(*)**

$$h = 100 \text{ mm}$$

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$t_f = 8 \text{ mm}$$

$$y_s = 27,4 \text{ mm}$$

$$A_{\text{bruto}} = 1551 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 1448424 \text{ mm}^4$$

$$W_{y;el;eff.1} = 19942 \text{ mm}^3$$

$$W_{y;el;eff.2} = 52924 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 30,6 \text{ mm}$$

$$i_v = 19,4 \text{ mm}$$

Material :

$$\text{Mat. qual. Fe360 / Fe510} = \text{Fe360}$$

$$\text{Permissible stress } f_{y;d} = 235,0 \text{ N/mm}^2$$

Geometry section and bolts:

$$L_{y;cr} = 2373 \text{ mm}$$

$$L_{v;cr} = 2373 \text{ mm}$$

$$L_{\text{tot}} \text{ (with comb. buckling)} = 0 \text{ mm}$$

$$a \cdot L_{\text{tot}} \text{ (with comb. buckling)} = 0 \text{ mm}$$

$$L_{\text{perpendicular force}} = 0 \text{ mm}$$

$$\text{Position perpendicular force} = 1 \text{ (}\lceil=1, \lfloor=2\text{)}$$

$$\text{Column profile?} = 1 \text{ no=1, yes=2}$$

$$\text{Thickness tie plate} = 10 \text{ mm}$$

$$\text{No. bolts / end / flange} = 3$$

$$\text{Type of bolts } M / \text{"} = 24$$

$$\text{End distance bolt } e1 = 40 \text{ mm}$$

$$\text{Centre-centre spacing bolt } s1 = 80 \text{ mm}$$

$$\text{Edge distance bolt } e2 = 35 \text{ mm}$$

$$\text{Boltquality } 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6$$

$$\text{Rolled screw threads} = 1$$

$$\text{Dubble strap joint no=1, yes=2} = 1$$

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,98 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{\text{max;buc}} / C_{\text{perm}} = 123 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b,Rd}) = 1,15 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,02 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,18 > 1 !!$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{\text{max}} = 1,18 = 118\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 9

diagonalen voor-en achtervlak

verzwaard

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -186,6$ kNTension: $N_{Sd} = 207,7$ kN $F_{perpend.;sd} = 0$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :**H100/100/10^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

 $t_f = 10$ mm $y_s = 28,2$ mm $A_{bruto} = 1915$ mm² $I_y = 1766764$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 24615$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 62597$ mm³ $i_y = 30,4$ mm $i_v = 19,3$ mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 2373$ mm $L_{v;cr} = 2373$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 80 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,80 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 123 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,93 < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,51 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,18 > 1 !!$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,18 = 118\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 9 diagonalen voor-en achtervlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-208,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	180,6 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H120/120/8^(*)**

h	=	120 mm	I_y	=	1911566 mm ⁴
b	=	120 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	24300 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	64520 mm ³
y_s	=	29,6 mm	i_y	=	33,5 mm
A_{bruto}	=	1705 mm ²	i_v	=	21,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2373 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2373 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,81 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 111 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,06 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,02 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,17 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,17 = 117\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 9 diagonalen voor-en achtervlak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -208,1$ kN

Tension: $N_{Sd} = 180,6$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H120/120/10** ^(*)

h = 120 mm

b = 120 mm

t_f = 10 mm

y_s = 33,1 mm

A_{bruto} = 2318 mm²

I_y = 3129382 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 36027 mm³

W_{y;el;eff.2} = 94438 mm³

i_y = 36,7 mm

i_v = 23,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2373 mm

L_{v;cr} = 2373 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,59 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 102 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,70 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,51 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,17 > 1 !!

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,17 = 117%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 9 verticalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-3,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	4,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H50/50/5 (*)**

h	=	50 mm	I_y	=	109643 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3049 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	7811 mm ³
y_s	=	14,0 mm	i_y	=	15,1 mm
A_{bruto}	=	480 mm ²	i_v	=	9,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1503 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1503 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	80 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,06 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 156 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,10 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,14 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,15 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,17 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,17 = 17\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 9****diagonalen onderolak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-28,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	27,7 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H75/75/6^(*)**

h	=	75 mm	I_y	=	455710 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8351 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	22305 mm ³
y_s	=	20,4 mm	i_y	=	22,8 mm
A_{bruto}	=	875 mm ²	i_v	=	14,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2456 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2456 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	80 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,33 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 170 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,55 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,76 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,60 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,70 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,76 = 76\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 10 randen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -112,2$ kN

Tension: $N_{Sd} = 73,3$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H100/100/6** ^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

t_f = 6 mm

y_s = 22,8 mm

A_{bruto} = 1006 mm²

I_y = 680089 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 11071 mm³

W_{y;el;eff.2} = 29775 mm³

i_y = 26,0 mm

i_v = 16,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2220 mm

L_{v;cr} = 2220 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (J=1, J=2)

Column profile? = 2 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 2 (Per flange !)

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 135 mm

Edge distance bolt e2 = 55 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,41 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 133 < 120

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 1,27 > 1 !!

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,41 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,39 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,27 = 127%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 10 randen****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-112,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	73,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H100/100/6^(*)**

h	=	100 mm	I_y	=	680089 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	11071 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	29775 mm ³
y_s	=	22,8 mm	i_y	=	26,0 mm
A_{bruto}	=	1006 mm ²	i_v	=	16,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1110 mm	No. bolts / end / flange	=	2 (Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	1110 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	135 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	55 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	2 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,41 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 67 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,61 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,41 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,39 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,61 = 61\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 10

diagonalen voor- en achterolak

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-130,9	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	108,0	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H120/80/8 (*)

h	=	120	mm	I_y	=	2256520	mm ⁴
b	=	80	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	22266	mm ³
t_f	=	8	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	120944	mm ³
y_s	=	18,7	mm	i_y	=	38,2	mm
A_{bruto}	=	1549	mm ²	i_v	=	17,2	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	4098	mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2090	mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \rfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :

1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,66 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 122 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,80 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,97 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,05 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is (*) : $U.C_{max} = 1,05 = 105\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 10

diagonalen voor- en achterolak

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression: $N_{Sd} = -130,9$ kN

Tension: $N_{Sd} = 108,0$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :

H120/120/10 ^(*)

h = 120 mm

b = 120 mm

t_f = 10 mm

y_s = 33,1 mm

A_{bruto} = 2318 mm²

I_y = 3129382 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 36027 mm³

W_{y;el;eff.2} = 94438 mm³

i_y = 36,7 mm

i_v = 23,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress f_{y;d} = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4098 mm

L_{v;cr} = 2090 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 2

Summary checks :

1 - Check tension on member :

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,43 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 112 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,50 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 0,24 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b,Ed} / F_{b,Rd} = 0,84 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 0,84 = 84%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 10 diagonalen zijvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-50,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	46,0 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H80/80/6^(*)**

h	=	80 mm	I_y	=	521007 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	9280 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	24509 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	23,9 mm
A_{bruto}	=	914 mm ²	i_v	=	15,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2651 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2651 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,48 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 174 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,79 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,53 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,69 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,79 = 79\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 10 diagonalen zijvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-50,1 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	46,0 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H80/80/10** ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	875033 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	15449 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	37458 mm ³
y_s	=	23,4 mm	i_y	=	24,1 mm
A_{bruto}	=	1511 mm ²	i_v	=	15,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2651 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2651 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,33 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 172 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,58 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,81 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,06 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,88 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,06 = 106\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 10 diagonalen zijvlak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-50,5 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	46,0 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H80/80/10** ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	875033 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	15449 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	37458 mm ³
y_s	=	23,4 mm	i_y	=	24,1 mm
A_{bruto}	=	1511 mm ²	i_v	=	15,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2651 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2651 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	60 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\uparrow=1, \downarrow=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,33 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 172 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,58 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,82 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,88 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,88 = 88\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 10****hor. knikverkorters voorvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-1,12	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,12	kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5	kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H45/30/5** ^(*)

h	=	45	mm	I_y	=	69843	mm ⁴
b	=	30	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	1877	mm ³
t_f	=	5	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	8962	mm ³
y_s	=	7,8	mm	i_y	=	14,1	mm
A_{bruto}	=	352	mm ²	i_v	=	6,4	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	799	mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	799	mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	799	mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,01 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,68 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 125 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,03 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,04 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,04 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,04 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): $U.C_{max} = 0,68 = 68\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: Vak 10 hor. knikverkorters zijvlak**Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-1,12 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,12 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H45/45/5 ^(*)

h	=	45 mm	I_y	=	78410 mm ⁴
b	=	45 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2435 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	6129 mm ³
y_s	=	12,8 mm	i_y	=	13,5 mm
A_{bruto}	=	430 mm ²	i_v	=	8,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1268 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1268 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1268 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,01 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,83 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 147 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,03 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,05 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,04 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,04 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): $U.C_{max} = 0,83 = 83\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**Vak 10****schuine knikverkorters voorvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-2,89 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	2,89 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5** ^(*)

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2179 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2179 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	7 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,04 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 259 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,25 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,29 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,10 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,11 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): $U.C_{max} = 0,29 = 29\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 11 randen

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-62,4	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	43,6	kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :

H80/80/6 (*)

h	=	80	mm	I_y	=	521007	mm ⁴
b	=	80	mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	9280	mm ³
t_f	=	6	mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	24509	mm ³
y_s	=	21,3	mm	i_y	=	23,9	mm
A_{bruto}	=	914	mm ²	i_v	=	15,3	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	970	mm	No. bolts / end / flange	=	2	(Per flange !)
$L_{v;cr}$	=	970	mm	Type of bolts	M / "	24	
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	35	mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	75	mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	35	mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6	
Column profile?	=	2	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1	
Thickness tie plate	=	6	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1	

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,28 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 64 < 120$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,36 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,23 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,28 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: \quad U.C_{max} = 0,36 = 36\%$$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 11****diagonalen voor- en achterolak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-101,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	110,1 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H75/75/6** ^(*)

h	=	75 mm	I_y	=	455710 mm ⁴
b	=	75 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	8351 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	22305 mm ³
y_s	=	20,4 mm	i_y	=	22,8 mm
A_{bruto}	=	875 mm ²	i_v	=	14,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	--------------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1506 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1506 mm	Type of bolts	M / " =	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1 =	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1 =	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2 =	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9 =	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,26 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 104 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,93 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,81 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,43 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,43 = 143\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 11****diagonalen voor- en achterolak****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -67,9 kNTension: N_{Sd} = 80,8 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H75/75/7** ^(*)

h = 75 mm

b = 75 mm

 t_f = 7 mm y_s = 20,9 mm A_{bruto} = 1012 mm² I_y = 523536 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 9673 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 25075 mm³ i_y = 22,7 mm i_v = 14,4 mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 1506 mm $L_{v;cr}$ = 1506 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = 0,80 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 104 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = 0,54 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / (N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}))$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / (N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}))$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,30 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,90 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(**): $U.C_{max} = 0,90 = 90\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section: Vak 11 schuine diagonalen zijvlak
Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-9,2 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	6,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H45/30/5** ^(*)

h	=	45 mm	I_y	=	69843 mm ⁴
b	=	30 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	1877 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	8962 mm ³
y_s	=	7,8 mm	i_y	=	14,1 mm
A_{bruto}	=	352 mm ²	i_v	=	6,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1451 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1451 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,09 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 227 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,75 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,85 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,31 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,17 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,85 = 85\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-3-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: Vak 11 horizontaal zijvlak**Memberforces :** (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-6,2 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	23,1 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile : H65/65/6 (*)

h	=	65 mm	I_y	=	291871 mm ⁴
b	=	65 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	6215 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	16182 mm ³
y_s	=	18,0 mm	i_y	=	19,7 mm
A_{bruto}	=	753 mm ²	i_v	=	12,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2163 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2163 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2163 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,26 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,56 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 173 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,14 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,20 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,77 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,87 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: U.C_{max} = 0,87 = 87\%$$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 11

hor. voor en achtervlak

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	0,0	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	57,8	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0

Angle profile :H50/40/5 ^(*)

h	=	50	mm	I_y	=	103800	mm ⁴
b	=	40	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638	mm ³
t_f	=	5	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746	mm ³
y_s	=	10,7	mm	i_y	=	15,6	mm
A_{bruto}	=	427	mm ²	i_v	=	8,4	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1231	mm	No. bolts / end / flange	=	4
$L_{v;cr}$	=	1231	mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	25
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	22
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,14 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 146 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,48 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,79 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,14 = 114\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 11

hor. voor en achtervlak

verzwaard

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = 0,0 kNTension: N_{Sd} = 59,4 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :**H50/50/6^(*)

h = 50 mm

b = 50 mm

 t_f = 6 mm y_s = 14,5 mm A_{bruto} = 569 mm² I_y = 128406 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 3612 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 8883 mm³ i_y = 15,0 mm i_v = 9,6 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 1231 mm $L_{v;cr}$ = 1231 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\uparrow=1, \downarrow=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 50 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,86 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 128 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,00 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,25 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,67 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is^(**): $U.C_{max} = 0,86 = 86\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: Vak 11 schuine diagonaal v.v en a.v**Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-162,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	124,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :H80/80/6 ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	521007 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	9280 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	24509 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	23,9 mm
A_{bruto}	=	914 mm ²	i_v	=	15,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1541 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1541 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	1541 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 1,35 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 101 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,38 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,20 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,62 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,62 = 162\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 11****schuine diagonaal v.v en a.v****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -162,7 kNTension: N_{Sd} = 124,5 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H80/80/12** ^(*)

h = 80 mm

b = 80 mm

 t_f = 12 mm y_s = 24,1 mm A_{bruto} = 1787 mm² I_y = 1016934 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 18203 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 42138 mm³ i_y = 23,9 mm i_v = 15,4 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 1541 mm $L_{v;cr}$ = 1541 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 1541 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 12 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = 0,69 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 100 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = 0,70 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,60 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,81 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,81 = 81\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section: Vak 11 hor. knikverkorters zijvlak
Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-14,11 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	0,00 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H45/45/5^(*)**

h	=	45 mm	I_y	=	78410 mm ⁴
b	=	45 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2435 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	6129 mm ³
y_s	=	12,8 mm	i_y	=	13,5 mm
A_{bruto}	=	430 mm ²	i_v	=	8,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	996 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	996 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	996 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,65 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 116 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,30 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,52 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,47 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,24 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,65 = 65\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 12 bovenrand****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -123,4 kNTension: N_{Sd} = 184,7 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H100/100/10** ^{(*)1}

h = 100 mm

b = 100 mm

 t_f = 10 mm y_s = 28,2 mm A_{bruto} = 1915 mm² I_y = 1766764 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 24615 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 62597 mm³ i_y = 30,4 mm i_v = 19,3 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 2750 mm $L_{v;cr}$ = 2750 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 55 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,75 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 142 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,73 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,91 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 1,20 > 1 !!**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^{(*)2}: $U.C_{max} = 1,20 = 120\%$ ^{(*)1} Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^{(*)2} The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:

Vak 12 bovenrand

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression: $N_{Sd} = -123,4$ kNTension: $N_{Sd} = 184,7$ kN $F_{perpend.;s;d} = 0$ kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :**H100/100/12^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

 $t_f = 12$ mm $y_s = 29,0$ mm $A_{bruto} = 2271$ mm² $I_y = 2066880$ mm⁴ $W_{y;el;eff.1} = 29124$ mm³ $W_{y;el;eff.2} = 71193$ mm³ $i_y = 30,2$ mm $i_v = 19,3$ mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 2750$ mm $L_{v;cr} = 2750$ mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 8 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 55 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 2

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,64 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = n.v.t. < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 143 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,61 < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,23 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,80 < 1$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,80 = 80\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 12 diagonalen onderolak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-16,3 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	13,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H55/55/5^(*)**

h	=	55 mm	I_y	=	147150 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3697 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9685 mm ³
y_s	=	15,2 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	532 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1500 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1500 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	40 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,37 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 142 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,39 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = 0,58 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v,Rd} = 0,27 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b,Rd} = 0,47 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,58 = 58\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Vak 12 diagonalen v.v en a.v****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-91,7 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	29,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H100/100/6^(*)**

h	=	100 mm	I_y	=	680089 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	11071 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	29775 mm ³
y_s	=	22,8 mm	i_y	=	26,0 mm
A_{bruto}	=	1006 mm ²	i_v	=	16,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2363 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2363 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	10 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,28 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 142 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,03 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,68 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,82 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,03 = 103\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 12 diagonalen v.v en a.v****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -91,7 kNTension: N_{Sd} = 29,4 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H100/100/8** ^(*)

h = 100 mm

b = 100 mm

 t_f = 8 mm y_s = 27,4 mm A_{bruto} = 1551 mm² I_y = 1448424 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 19942 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 52924 mm³ i_y = 30,6 mm i_v = 19,4 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 2363 mm $L_{v;cr}$ = 2363 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 10 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 24

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,18 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 122 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,56 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,34 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,62 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): $U.C_{max} = 0,62 = 62\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 12****diagonalenv.v en a.v****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-66,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	62,1 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H90/90/6^(*)**

h	=	90 mm	I_y	=	605764 mm ⁴
b	=	90 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	10255 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	27352 mm ³
y_s	=	22,1 mm	i_y	=	25,1 mm
A_{bruto}	=	965 mm ²	i_v	=	16,0 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2819 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2819 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	40 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	40 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,67 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 176 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 1,24 > 1 !!$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 1,67 > 1 !!$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,97 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,17 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,67 = 167\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

Vak 12

diagonalenv.v en a.v

verzwaard

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -66,1$ kN

Tension: $N_{Sd} = 62,1$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :H90/90/10^(*)

h = 90 mm

b = 90 mm

t_f = 10 mm

y_s = 25,8 mm

A_{bruto} = 1713 mm²

I_y = 1269150 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 19768 mm³

W_{y;el;eff.2} = 49197 mm³

i_y = 27,2 mm

i_v = 17,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2819 mm

L_{v;cr} = 2819 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 40 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 50 mm

Edge distance bolt e2 = 40 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,32 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 162 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,51 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,55 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,81 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): U.C_{max} = 0,81 = 81%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**Vak 12 diagonalen v.v en a.v****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-31,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	88,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H50/40/5^(*)**

h	=	50 mm	I_y	=	103800 mm ⁴
b	=	40 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746 mm ³
y_s	=	10,7 mm	i_y	=	15,6 mm
A_{bruto}	=	427 mm ²	i_v	=	8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2361 mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2361 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	100 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 1,30 > 1 !!$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 281 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 2,17 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,98 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,15 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 2,17 = 217\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:

Vak 12

diagonalen v.v en a.v

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression: N_{Sd} = -31,7 kNTension: N_{Sd} = 88,5 kN $F_{perpend.;sd}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :**H60/60/10^(*)

h = 60 mm

b = 60 mm

 t_f = 10 mm y_s = 18,5 mm A_{bruto} = 1107 mm² I_y = 349321 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 8408 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 18928 mm³ i_y = 17,8 mm i_v = 11,5 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 2361 mm $L_{v;cr}$ = 2361 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\uparrow=1, \downarrow=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 3

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 50 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd}$ = 0,63 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 205 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd})$ = 0,52 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,49 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,96 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is^(**): $U.C_{max} = 0,96 = 96\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**HV 1 rand****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-145,8 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	117,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H120/120/11^(*)**

h	=	120 mm	I_y	=	3406399 mm ⁴
b	=	120 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	39406 mm ³
t_f	=	11 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	101512 mm ³
y_s	=	33,6 mm	i_y	=	36,6 mm
A_{bruto}	=	2537 mm ²	i_v	=	23,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3800 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	3800 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	40 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3800 mm	Edge distance bolt	e2	40 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	14 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,43 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,15 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 163 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,77 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,08 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,73 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,08 = 108\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:

HV 1 rand

verzwaard

Memberforces :

(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-145,8 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	117,8 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :

H120/120/11 (*)

h	=	120 mm	I_y	=	3406399 mm ⁴
b	=	120 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	39406 mm ³
t_f	=	11 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	101512 mm ³
y_s	=	33,6 mm	i_y	=	36,6 mm
A_{bruto}	=	2537 mm ²	i_v	=	23,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3800 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	3800 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	40 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3800 mm	Edge distance bolt	e2	40 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	14 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,43 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 0,15 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 163 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,77 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,54 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,73 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 0,77 = 77\%$

(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**HV 1 diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-3,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	2,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H80/80/6^(*)**

h	=	80 mm	I_y	=	521007 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	9280 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	24509 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	23,9 mm
A_{bruto}	=	914 mm ²	i_v	=	15,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5374 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	5374 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	5374 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,03 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,92 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 352 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,26 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,30 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,08 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,07 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(**2): $U.C_{max} = 0,92 = 92\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**HV 1 kruis****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-1,1 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	0,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H70/70/5^(*)**

h	=	70 mm	I_y	=	268391 mm ⁴
b	=	70 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5609 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	14898 mm ³
y_s	=	18,0 mm	i_y	=	20,3 mm
A_{bruto}	=	651 mm ²	i_v	=	13,0 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	7600 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	7600 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	=	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	7600 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 2,16 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 585 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,29 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,31 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,02 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,02 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 2,16 = 216\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section:**HV 1 kruis****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = -1,1 kN**Combined forces diagonal:**Tension: N_{Sd} = 0,3 kN $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 1,5 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H80/80/10** ^(*)

h = 80 mm

 I_y = 875033 mm⁴

b = 80 mm

 $W_{y;el;eff.1}$ = 15449 mm³ t_f = 10 mm $W_{y;el;eff.2}$ = 37458 mm³ y_s = 23,4 mm i_y = 24,1 mm A_{bruto} = 1511 mm² i_v = 15,4 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 7600 mm

No. bolts / end / flange = 1

 $L_{v;cr}$ = 7600 mm

Type of bolts M / " = 20

 L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

End distance bolt = 30 mm

 $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 70 mm

 $L_{perpendicular}$ force = 7600 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Position perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Rolled screw threads = 1

Thickness tie plate = 12 mm

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,00 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = 0,79 < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 493 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,09 < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = 0,10 < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,01 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,01 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,79 = 79\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**HV 2****randen voor- en achtervlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-225,6 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	169,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H110/110/10^(*)**

h	=	110 mm	I_y	=	2386992 mm ⁴
b	=	110 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	30108 mm ³
t_f	=	10 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	77703 mm ³
y_s	=	30,7 mm	i_y	=	33,6 mm
A_{bruto}	=	2115 mm ²	i_v	=	21,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2500 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2500 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2500 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,75 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,13 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 117 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,97 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,66 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,32 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,66 = 166\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:

HV 2

randen voor- en achtervlak

verzwaard

Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-225,6 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	169,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :H110/110/14 ^(*)

h	=	110 mm	I_y	=	3188262 mm ⁴
b	=	110 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	41039 mm ³
t_f	=	14 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	98672 mm ³
y_s	=	32,3 mm	i_y	=	33,2 mm
A_{bruto}	=	2899 mm ²	i_v	=	21,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2500 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	2500 mm	Type of bolts	M / "	24
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	35 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2500 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	8,8
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,55 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,10 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 118 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 0,71 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,83 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,10 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 1,10 = 110\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**HV 2 randen zijvlak****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-15,4 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	20,3 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H80/80/6** ^(*)

h	=	80 mm	I_y	=	521007 mm ⁴
b	=	80 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	9280 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	24509 mm ³
y_s	=	21,3 mm	i_y	=	23,9 mm
A_{bruto}	=	914 mm ²	i_v	=	15,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2500 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2500 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	=	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	2500 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,24 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,43 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 164 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,27 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,38 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,43 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,52 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,52 = 52\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**HV 2 diagonalen****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-16,5 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	16,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H100/100/8^(*)**

h	=	100 mm	I_y	=	1448424 mm ⁴
b	=	100 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	19942 mm ³
t_f	=	8 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	52924 mm ³
y_s	=	27,4 mm	i_y	=	30,6 mm
A_{bruto}	=	1551 mm ²	i_v	=	19,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3535 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	3535 mm	Type of bolts	M / "	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	3535 mm	Edge distance bolt	e2	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,28 < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 183 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,20 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,28 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,35 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,31 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,35 = 35\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**HV 2 kruis****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-0,7 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	0,6 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	1,5 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H60/60/5^(*)**

h	=	60 mm	I_y	=	193708 mm ⁴
b	=	60 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	4447 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	11785 mm ³
y_s	=	16,4 mm	i_y	=	18,2 mm
A_{bruto}	=	582 mm ²	i_v	=	11,6 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	5000 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	5000 mm	Type of bolts M / "	=	20
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	=	30 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt s1	=	70 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	5000 mm	Edge distance bolt e2	=	35 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9	=	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	12 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,01 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = 1,79 > 1 !!$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 432 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,12 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,13 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,02 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,02 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,79 = 179\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section:**HV 2 kruis****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: $N_{Sd} = -0,7$ kN**Combined forces diagonal:**Tension: $N_{Sd} = 0,6$ kN $N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $F_{perpend.;s;d} = 1,5$ kN $N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H60/60/10** ^(*)

h = 60 mm

 $I_y = 349321$ mm⁴

b = 60 mm

 $W_{y;el;eff.1} = 8408$ mm³ $t_f = 10$ mm $W_{y;el;eff.2} = 18928$ mm³ $y_s = 18,5$ mm $i_y = 17,8$ mm $A_{bruto} = 1107$ mm² $i_v = 11,5$ mm**Material :**Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr} = 5000$ mmNo. bolts / end / flange = **1** $L_{v;cr} = 5000$ mmType of bolts M / " = **20** L_{tot} (with comb. buckling) = **0** mmEnd distance bolt = **30** mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = **0** mmCentre-centre spacing bolt s1 = **70** mm $L_{perpendicular}$ force = **5000** mmEdge distance bolt e2 = **35** mmPosition perpendicular force = **1** ($\lceil=1, \lfloor=2$)Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = **8,8**Column profile? = **1** no=1, yes=2Rolled screw threads = **1**Thickness tie plate = **12** mmDubble strap joint no=1, yes=2 = **1****Summary checks :****1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,00 < 1$ **2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,95 < 1$ **3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 434 < 200 \text{ or } 240$ **4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ **5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,06 < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,07 < 1$ **6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$ $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$ **7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,01 < 1$ **8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,01 < 1$ **Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(**): $U.C_{max} = 0,95 = 95\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: *Traverse 1 en 2 bovenrand***Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = 0,0$ kN

Tension: $N_{Sd} = 91,0$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :*H65/50/5* ^(*)

h = 65 mm

b = 50 mm

t_f = 5 mm

y_s = 12,5 mm

A_{bruto} = 554 mm²

I_y = 230454 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 4389 mm³

W_{y;el;eff.2} = 18449 mm³

i_y = 20,4 mm

i_v = 10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = *Fe360*

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4911 mm

L_{v;cr} = 4911 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 20

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 60 mm

Edge distance bolt e2 = 25 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,37 > 1 !!

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 466 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,00 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,48 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,01 > 1 !!

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,37 = 137%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Traverse 1 en 2 bovenrand****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = 0,0$ kN

Tension: $N_{Sd} = 91,0$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :**H65/65/8** ^(*)

h = 65 mm

b = 65 mm

t_f = 8 mm

y_s = 18,9 mm

A_{bruto} = 985 mm²

I_y = 374895 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 8128 mm³

W_{y;el;eff.2} = 19858 mm³

i_y = 19,5 mm

i_v = 12,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 4911 mm

L_{v;cr} = 4911 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 20

End distance bolt e1 = 35 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 60 mm

Edge distance bolt e2 = 25 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,75 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 394 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,00 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,24 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,84 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): U.C_{max} = 0,84 = 84%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Traverse 1 en 2 diagonalen v.v en a.v
Memberforces : (Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	0,0	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	45,0	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0

Angle profile : H50/40/5 ^(*)

h	=	50	mm	I_y	=	103800	mm ⁴
b	=	40	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2638	mm ³
t_f	=	5	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9746	mm ³
y_s	=	10,7	mm	i_y	=	15,6	mm
A_{bruto}	=	427	mm ²	i_v	=	8,4	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2810	mm	No. bolts / end / flange	=	3
$L_{v;cr}$	=	2810	mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	25
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	22
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :
1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,89 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 334 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,00 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,50 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,82 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)2}: U.C_{max} = 0,89 = 89\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section: Traverse 1 en 2 diagonalen onderolak
Memberforces :
(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-21,7	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	18,6	kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0	kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :
H75/75/6^(*)

h	=	75	mm	I_y	=	455710	mm ⁴
b	=	75	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	8351	mm ³
t_f	=	6	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	22305	mm ³
y_s	=	20,4	mm	i_y	=	22,8	mm
A_{bruto}	=	875	mm ²	i_v	=	14,5	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2269	mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2269	mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :
1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,41 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 157 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,37 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,53 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,72 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,84 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)}: U.C_{max} = 0,84 = 84\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section: Traverse 1 en 2 diagonalen onderolak
Memberforces :
(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-17,9 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	16,5 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :
H55/55/5^(*)

h	=	55 mm	I_y	=	147150 mm ⁴
b	=	55 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	3697 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	9685 mm ³
y_s	=	15,2 mm	i_y	=	16,6 mm
A_{bruto}	=	532 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1300 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1300 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	6 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :
1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,44 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 123 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,34 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,55 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,59 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,90 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,90 = 90\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: *Traverse 3 en 4 bovenrand***Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = 0,0$ kN

Tension: $N_{Sd} = 57,8$ kN

$F_{perpend.;s;d} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :*H50/40/5* ^(*)

h = 50 mm

b = 40 mm

t_f = 5 mm

y_s = 10,7 mm

A_{bruto} = 427 mm²

I_y = 103800 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 2638 mm³

W_{y;el;eff.2} = 9746 mm³

i_y = 15,6 mm

i_v = 8,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = *Fe360*

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2880 mm

L_{v;cr} = 2880 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 50 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,14 > 1 !!

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 343 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,00 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,48 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,79 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 1,14 = 114%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Traverse 3 en 4 bovenrand****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**Compression: N_{Sd} = 0,0 kNTension: N_{Sd} = 57,8 kN $F_{perpend.;s;d}$ = 0 kN**Combined forces diagonal:** $N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN $N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression) = 0 kN**Angle profile :****H50/50/6** ^(*)

h = 50 mm

b = 50 mm

 t_f = 6 mm y_s = 14,5 mm A_{bruto} = 569 mm² I_y = 128406 mm⁴ $W_{y;el;eff.1}$ = 3612 mm³ $W_{y;el;eff.2}$ = 8883 mm³ i_y = 15,0 mm i_v = 9,6 mm**Material :**

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = Fe360

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²**Geometry section and bolts:** $L_{y;cr}$ = 2880 mm $L_{v;cr}$ = 2880 mm L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm $a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm $L_{perpendicular}$ force = 0 mmPosition perpendicular force = 1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 4

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 50 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :** $UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd}$ = 0,83 < 1**2 - Check perpendicular force on member :** $UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd}$ = n.v.t. < 1**3 - Check of the member slenderness :** $UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm}$ = 300 < 200 or 240**4 - Check stress in member due to compression without excentricity:** $UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = 0,00 < 1**5 - Check stress in member due to compression with excentricity:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**6 - Check stress with combined buckling of two sections:** $UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd})$ = n.v.t. < 1 $UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk})$ = n.v.t. < 1**7 - Check shear stress boltconnection:** $UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd}$ = 0,48 < 1**8 - Check bearing stress boltconnection:** $UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd}$ = 0,65 < 1**Remarks:**The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,83 = 83\%$ ^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-3-2012, JG

Check section: Traverse 3 en 4 diagonalen onderolak
Memberforces :
(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression: $N_{Sd} = -19,3$ kN

Tension: $N_{Sd} = 12,7$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :
H50/50/5 ^(*)

$h = 50$ mm

$b = 50$ mm

$t_f = 5$ mm

$y_s = 14,0$ mm

$A_{bruto} = 480$ mm²

$I_y = 109643$ mm⁴

$W_{y;el;eff.1} = 3049$ mm³

$W_{y;el;eff.2} = 7811$ mm³

$i_y = 15,1$ mm

$i_v = 9,6$ mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = **Fe360**

Permissible stress $f_{y;d} = 235,0$ N/mm²

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr} = 1118$ mm

$L_{v;cr} = 1118$ mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling) = 0 mm

$L_{perpendicular}$ force = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (I=1, J=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 1

Type of bolts M / " = 16

End distance bolt e1 = 25 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 50 mm

Edge distance bolt e2 = 22 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :
1 - Check tension on member :

$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,34 < 1$

2 - Check perpendicular force on member :

$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1$

3 - Check of the member slenderness :

$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 116 < 200 \text{ or } 240$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,37 < 1$

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,62 < 1$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = n.v.t. < 1$

$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = n.v.t. < 1$

7 - Check shear stress boltconnection:

$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,64 < 1$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,69 < 1$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(**2): $U.C_{max} = 0,69 = 69\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(**2) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Traverse 5 en 6 bovenrand
Memberforces :
(Attention! pressure = "-" and tension = "+")

Compression:	N_{Sd}	=	-49,0 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	68,4 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :
H65/50/6^(*)

h	=	65 mm	I_y	=	271004 mm ⁴
b	=	50 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	5202 mm ³
t_f	=	6 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	21006 mm ³
y_s	=	12,9 mm	i_y	=	20,3 mm
A_{bruto}	=	658 mm ²	i_v	=	10,5 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	-------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	3452 mm	No. bolts / end / flange	=	2
$L_{v;cr}$	=	1726 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (J=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :
1 - Check tension on member :

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 1,00 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 170 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = 1,22 > 1 !!$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 1,13 > 1 !!$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 1,55 > 1 !!$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is^(*): $U.C_{max} = 1,55 = 155\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	23-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section:**Traverse 5 en 6 bovenrand****verzwaard****Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

$$\text{Compression: } N_{Sd} = -49,0 \text{ kN}$$

$$\text{Tension: } N_{Sd} = 68,4 \text{ kN}$$

$$F_{\text{perpend.};s;d} = 0 \text{ kN}$$

Combined forces diagonal:

$$N_{\text{comb1};c;s;d} \text{ (min. Compr. or tension)} = 0 \text{ kN}$$

$$N_{\text{comb2};c;s;d} \text{ (max. compression)} = 0 \text{ kN}$$

Angle profile :**H75/75/12^(*)**

$$h = 75 \text{ mm}$$

$$b = 75 \text{ mm}$$

$$t_f = 12 \text{ mm}$$

$$y_s = 22,9 \text{ mm}$$

$$A_{\text{bruto}} = 1667 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 825669 \text{ mm}^4$$

$$W_{y;el;eff.1} = 15842 \text{ mm}^3$$

$$W_{y;el;eff.2} = 36085 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 22,3 \text{ mm}$$

$$i_v = 14,4 \text{ mm}$$

Material :

$$\text{Mat. qual. Fe360 / Fe510} = \text{Fe360}$$

$$\text{Permissible stress } f_{y;d} = 235,0 \text{ N/mm}^2$$

Geometry section and bolts:

$$L_{y;cr} = 3452 \text{ mm}$$

$$L_{v;cr} = 1726 \text{ mm}$$

$$L_{\text{tot}} \text{ (with comb. buckling)} = 0 \text{ mm}$$

$$a \cdot L_{\text{tot}} \text{ (with comb. buckling)} = 0 \text{ mm}$$

$$L_{\text{perpendicular force}} = 0 \text{ mm}$$

$$\text{Position perpendicular force} = 1 \text{ (}\lceil=1, \rfloor=2\text{)}$$

$$\text{Column profile?} = 1 \text{ no=1, yes=2}$$

$$\text{Thickness tie plate} = 12 \text{ mm}$$

$$\text{No. bolts / end / flange} = 2$$

$$\text{Type of bolts } M / \text{"} = 16$$

$$\text{End distance bolt } e1 = 25 \text{ mm}$$

$$\text{Centre-centre spacing bolt } s1 = 50 \text{ mm}$$

$$\text{Edge distance bolt } e2 = 22 \text{ mm}$$

$$\text{Boltquality } 4.6/5.6/8.8/10.9 = 8,8$$

$$\text{Rolled screw threads} = 1$$

$$\text{Dubble strap joint no=1, yes=2} = 1$$

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,38 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{\text{max;buc}} / C_{\text{perm}} = 155 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b,Rd}) = 0,43 < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{\text{max;buc}} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b,Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y,Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,57 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,78 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{\text{max}} = 0,78 = 78\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	23-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: *Traverse 5 en 6 onderrand***Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression: $N_{Sd} = -69,7$ kN

Tension: $N_{Sd} = 49,1$ kN

$F_{perpend.;sd} = 0$ kN

Combined forces diagonal:

$N_{comb1;c;sd}$ (min. Compr. or tension) = 0 kN

$N_{comb2;c;sd}$ (max. compression) = 0 kN

Angle profile :*H80/80/6* ^(*)

h = 80 mm

b = 80 mm

t_f = 6 mm

y_s = 21,3 mm

A_{bruto} = 914 mm²

I_y = 521007 mm⁴

W_{y;el;eff.1} = 9280 mm³

W_{y;el;eff.2} = 24509 mm³

i_y = 23,9 mm

i_v = 15,3 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510 = *Fe360*

Permissible stress $f_{y;d}$ = 235,0 N/mm²

Geometry section and bolts:

L_{y;cr} = 2008 mm

L_{v;cr} = 2008 mm

L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

a*L_{tot} (with comb. buckling) = 0 mm

L_{perpendicular force} = 0 mm

Position perpendicular force = 1 (l=1, j=2)

Column profile? = 1 no=1, yes=2

Thickness tie plate = 6 mm

No. bolts / end / flange = 2

Type of bolts M / " = 20

End distance bolt e1 = 30 mm

Centre-centre spacing bolt s1 = 60 mm

Edge distance bolt e2 = 35 mm

Boltquality 4.6/5.6/8.8/10.9 = 4,6

Rolled screw threads = 1

Dubble strap joint no=1, yes=2 = 1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

UC₁ = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,51 < 1

2 - Check perpendicular force on member :

UC₂ = M_{Ed} / M_{c,Rd} = n.v.t. < 1

3 - Check of the member slenderness :

UC₃ = C_{max;buc} / C_{perm} = 132 < 200 or 240

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

UC₄ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = 0,79 < 1

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

UC₅₋₁ = N_{Ed} / (C_{max;buc} × N_{b,Rd}) = n.v.t. < 1

UC₅₋₂ = N_{Ed} / N_{b,Rd} + k_{yy} × (M_{y,Ed} + DM_{y,Ed}) / (C_{LT} × M_{y,Rk}) = n.v.t. < 1

7 - Check shear stress boltconnection:

UC₇ = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,74 < 1

8 - Check bearing stress boltconnection:

UC₈ = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,74 < 1

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): U.C_{max} = 0,79 = 79%

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Traverse 5 en 6 diagonalen onderolak L45/45/5
Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-6,7	kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	5,6	kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=		kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :**H45/45/5** ^(*)

h	=	45	mm	I_y	=	78410	mm ⁴
b	=	45	mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	2435	mm ³
t_f	=	5	mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	6129	mm ³
y_s	=	12,8	mm	i_y	=	13,5	mm
A_{bruto}	=	430	mm ²	i_v	=	8,6	mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0	N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------	-------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	2162	mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	2162	mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0	mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0	mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0	mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1	($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1	no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	8	mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 251 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,54 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,66 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,22 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,30 < 1$$

Remarks:

The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,66 = 66\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check equal leg angle-members according to Eurocode 3, prEN 1993-1-1 : 2003

File prEN 1993-1-1.revB.xls d.d. 2-32012, JG

Check section: Traverse 5 en 6 diagonalen onderolak L45/30/5
Memberforces :**(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-4,9 kN	Combined forces diagonal:			
Tension:	N_{Sd}	=	5,4 kN	$N_{comb1,c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN	
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2,c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN	

Angle profile :**H45/30/5^(*)**

h	=	45 mm	I_y	=	69843 mm ⁴
b	=	30 mm	$W_{y,e1,eff.1}$	=	1877 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y,e1,eff.2}$	=	8962 mm ³
y_s	=	7,8 mm	i_y	=	14,1 mm
A_{bruto}	=	352 mm ²	i_v	=	6,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1092 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1092 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 (I=1, J=2)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads		1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2		1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t,Rd} = 0,15 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c,Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 171 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b,Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,24 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,29 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,18 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,30 < 1$$

Remarks:

$$\text{The maximum increase of stress or totalstress is }^{(*)} : U.C_{max} = 0,30 = 30\%$$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Check section: *Traverse 5 en 6 diagonalen v.v en a.v.***Memberforces :****(Attention! pressure = "-" and tension = "+")**

Compression:	N_{Sd}	=	-2,7 kN	Combined forces diagonal:		
Tension:	N_{Sd}	=	1,7 kN	$N_{comb1;c;s;d}$ (min. Compr. or tension)	=	0 kN
	$F_{perpend.;s;d}$	=	0 kN	$N_{comb2;c;s;d}$ (max. compression)	=	0 kN

Angle profile :*H45/30/5* ^(*)

h	=	45 mm	I_y	=	69843 mm ⁴
b	=	30 mm	$W_{y;el;eff.1}$	=	1877 mm ³
t_f	=	5 mm	$W_{y;el;eff.2}$	=	8962 mm ³
y_s	=	7,8 mm	i_y	=	14,1 mm
A_{bruto}	=	352 mm ²	i_v	=	6,4 mm

Material :

Mat. qual. Fe360 / Fe510	=	Fe360	Permissible stress $f_{y;d}$	=	235,0 N/mm ²
--------------------------	---	--------------	------------------------------	---	-------------------------

Geometry section and bolts:

$L_{y;cr}$	=	1911 mm	No. bolts / end / flange	=	1
$L_{v;cr}$	=	1911 mm	Type of bolts	M / "	16
L_{tot} (with comb. buckling)	=	0 mm	End distance bolt	e1	25 mm
$a \cdot L_{tot}$ (with comb. buckling)	=	0 mm	Centre-centre spacing bolt	s1	50 mm
$L_{perpendicular}$ force	=	0 mm	Edge distance bolt	e2	22 mm
Position perpendicular force	=	1 ($\lceil=1, \lfloor=2$)	Boltquality	4.6/5.6/8.8/10.9	4,6
Column profile?	=	1 no=1, yes=2	Rolled screw threads	=	1
Thickness tie plate	=	5 mm	Dubble strap joint no=1, yes=2	=	1

Summary checks :**1 - Check tension on member :**

$$UC_1 = N_{Ed} / N_{t;Rd} = 0,04 < 1$$

2 - Check perpendicular force on member :

$$UC_2 = M_{Ed} / M_{c;Rd} = \text{n.v.t.} < 1$$

3 - Check of the member slenderness :

$$UC_3 = C_{max;buc} / C_{perm} = 299 < 200 \text{ or } 240$$

4 - Check stress in member due to compression without excentricity:

$$UC_4 = N_{Ed} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

5 - Check stress in member due to compression with excentricity:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = 0,37 < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = 0,40 < 1$$

6 - Check stress with combined buckling of two sections:

$$UC_{5-1} = N_{E;d} / (C_{max;buc} \times N_{b;Rd}) = \text{n.v.t.} < 1$$

$$UC_{5-2} = N_{E;d} / N_{b;Rd} + k_{yy} \times (M_{y;Ed} + DM_{y;Ed}) / (C_{LT} \times M_{y;Rk}) = \text{n.v.t.} < 1$$

7 - Check shear stress boltconnection:

$$UC_7 = F_{v;Ed} / F_{v;Rd} = 0,09 < 1$$

8 - Check bearing stress boltconnection:

$$UC_8 = F_{b;Ed} / F_{b;Rd} = 0,09 < 1$$

Remarks:

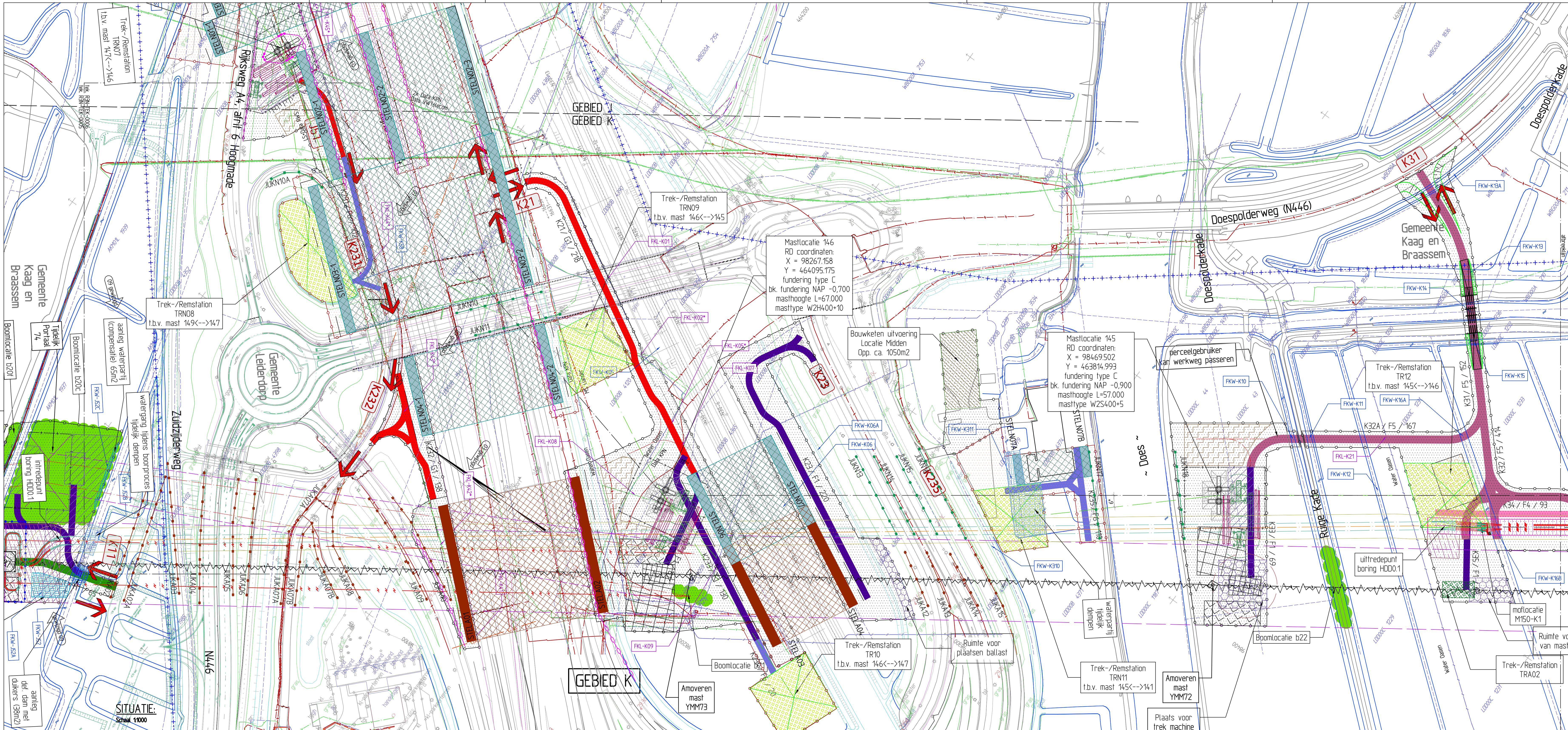
The maximum increase of stress or totalstress is ^(*): $U.C_{max} = 0,40 = 40\%$

^(*) Eventually, with the checks of the stresses, the cross-section reduction method is used according to prEN 1993-1-5.

^(*) The total stress or increase of stress has been related to the permissible stress.

Revision :	0	A	B	C	D	E	F
Date :	27-mrt-2014						
Name :	M. Glegola						
Checked :	J. Hollaar						

Bijlage 8
Werkwegen en
werkterreintekeningen



VERKLARING - ALGEMEEN

- Bestaande topografie
- Waterlijn
- Kadastrale grens en sectie/percelennummer, of bestand Kadpecr_Bs_Zuid_Ringvaart_1905DWG (Trek)
- Altreklijn
- As-lijn
- Gemeentegrens (2010)

VERKLARING - KLIC

- Gasleiding
- Gasleiding gasruie
- Gasleiding hd
- Gasleiding ld
- Waterleiding
- Wanneer
- Chemie
- Brandstof transportleiding
- Risiering transportleiding
- Hetelwater transportleiding
- Vuilwater transportleiding
- Drainage
- Peristaling
- Vacuütleiding
- Duker
- Straatkook
- Trottoirkook
- Hwa put
- Vwa put
- Drainage put
- Peristaling rioolput
- Peristaling pompput
- Gemaal
- Mantelbus
- Glasvezel
- Caï
- Data
- Hoogspanning
- Middelspanning
- Laagspanning
- Ov (openbare verlichting)
- Ov (verkeersreginstallatie)
- Proraal overig
- Kabelkoker
- Kabeltracé vervallen
- Gestuurde boring darden
- Ziker
- Lichtmast

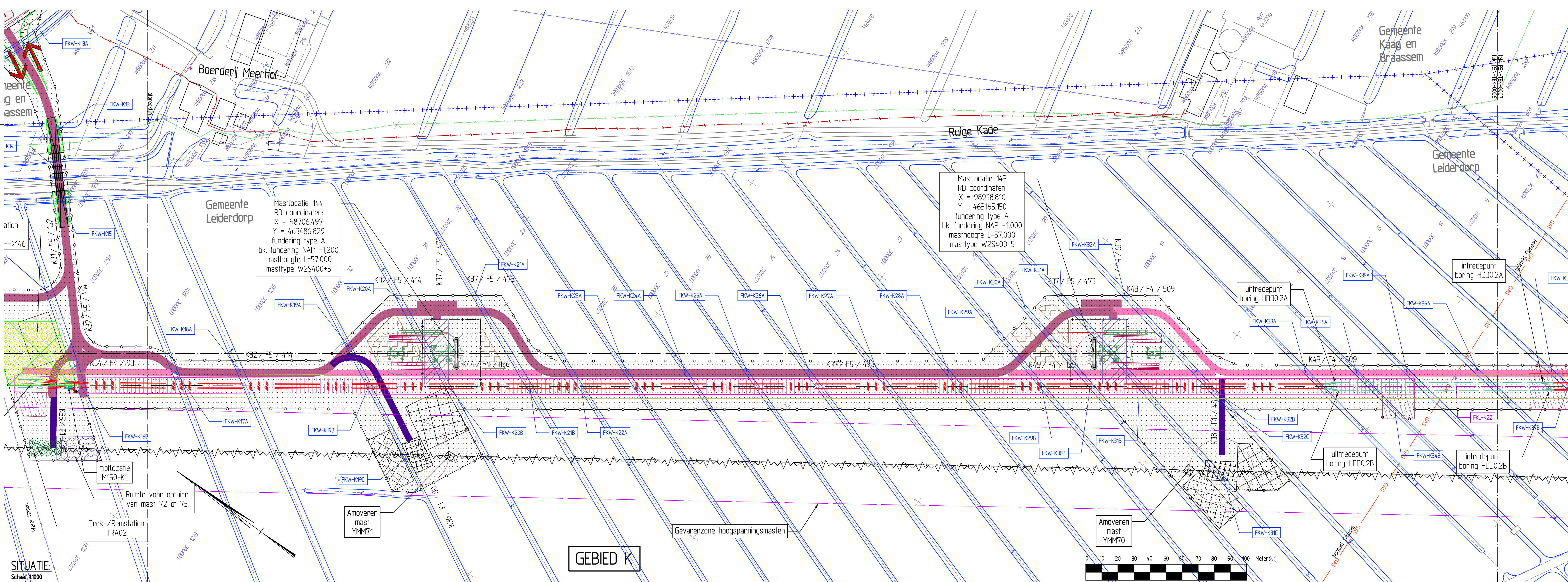
VERKLARING - LEIDINGWERK

- Aanbrengen kabel 50 kV
- Aanbrengen kabel 380 kV
- Aanbrengen las met
- Aanbrengen ondergrondse aardingsput
- Verbinding met aardingscombi traac
- Aanbrengen bovengronds combi traac
- Aanbrengen bovengronds traac 380 kV
- Geavanceerde bestaand bovengronds kabeltracé
- Beschikbare ruimte om kabels te installeren
- Te verwijderen bovengronds traac 50 kV
- Verwijderen kabel 50 kV
- Verwijderen kabel 150 kV (overbruik)
- Bestaande te handhaven kabel 50 kV
- Aanbrengen gestuurde boring 50 kV
- Aanbrengen gestuurde boring 380 kV
- Aanbrengen gestuurde boring 380 kV
- Verbinden gestuurde met glasvezelkabel
- Ontfuchtingssput met straatput bij uitbreide mantelbus boring 380kV
- M3-4 infiltratieput retourbetaling (met nummer)

VERKLARING - CIVIEL

Nummer bouwweg (K75) / type bouwweg (F5) / lengte in meters (974)

- Bouwweg type F1, rijkplaten lengterichting op maaldak
- Bouwweg type F2, rijkplaten lengterichting zand en doek
- Bouwweg type F3, rijkplaten dwarsrichting zand en doek
- Bouwweg type F4, rijkplaten lengterichting op huisspijers en doek
- Bouwweg type F5, rijkplaten dwarsrichting op huisspijers en doek
- Bouwweg type G1, funderingslaag doek, zandbed, doek
- Bouwweg type G2, funderingslaag en doek op bestaande verharding
- Permanente hoogspanningsweg type H1, klinkeroverharding, straatlaag, funderingslaag en zandbed
- Indicatie verhoogde weg met draagvlak voor werklieden doordat straat tot 10-20m tijdelijke verharding middels rijkplaten
- Indicatie onderhoudsgebied opstligpunt
- Zone retourbetalingssput ca 5x5m
- Zone kraan amoveren mast opstligplaats ca 10x20m
- Zone afbraak maststap ca 5x5m
- Zone afbraak maststap ca 30x30m
- Reservering voor kabeltracé opstligplaats
- Reservering grondslag of ontgravingen
- Tijdelijke verharding bouwlieden van zand met rijkplaten
- Tijdelijk of permanent dempen van waterspog
- Reservering voor kabeltracé
- Aanduiding kabel/aedgraving met bouwweg en/of ledigracé
- Aanduiding meerdere kabel/aedgravingen met bouwweg en/of ledigracé
- Aanduiding kruising waterweg met bouwweg en/of ledigracé
- Rem-/Restation voor te amoveren bovengronds hoogspanningsverbinding
- Trek-/Restation voor tijdelijk bovengronds hoogspanningsverbinding
- Liggig baluuste bovengronds kabel tijdelijke hoogspanningslijnen
- Operebare wegsancting lier nr. J41
- Routeering bouwwerker
- Gebied met te verwijderen bossage en/of bomen, ivm bouwwerkzaamheden
- Gebied met te verwijderen bossage en/of bomen, ivm zakelijk recht bovengronds hoogspanningsverbindingen
- Lijk voor aanbrengen van bovengronds hoogspanningsverbinding (ter afscherming van obstakels (door darden)
- Afscherming obstakels voor aanbrengen hoogspanningsverbinding dmv. een net en stelling (door darden)
- Afscherming obstakels voor amoveren hoogspanningsverbinding dmv. een net en stelling (door darden)
- Afscherming obstakels voor amoveren hoogspanningsverbinding dmv. een net en kraanopstelling (ter afscherming van obstakels)
- Juk voor amoveren van bovengronds hoogspanningsverbinding
- Stelling (bxbh 40x57m)
- Ibv. aanbrengen van een net over obstakels (door darden)
- Bouwweg type F6, verharding ibv. Trek-/Restations
- Trekrichting
- Trek-/Restation voor nieuwe bovengronds hoogspanningsverbinding
- Indicatie benodigd werklieden voor de aanleg van Trek-/Restations voor nieuwe bovengronds hoogspanningsverbinding



TOPOGRAFISCH FRAGMENT

Schaal 1:50,000

Definitief ontwerp
Algemeen
Overzichtstekening, blad 7 van 20 (mast 147-143)

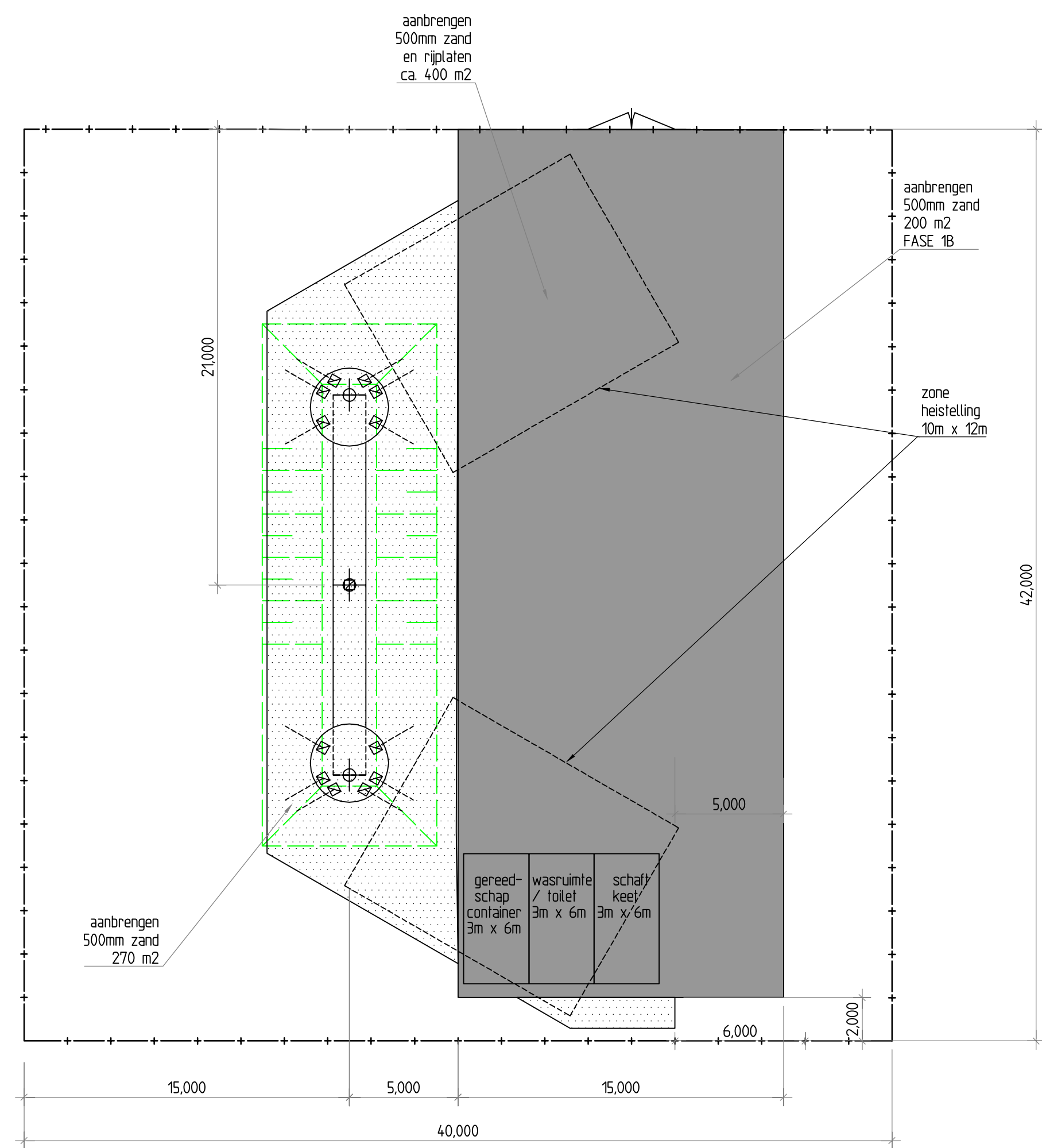
Scale: 1:1000
Date: 19-7-2010

Project: Randsstad 380kV Noordring
Tennet
Taking power further

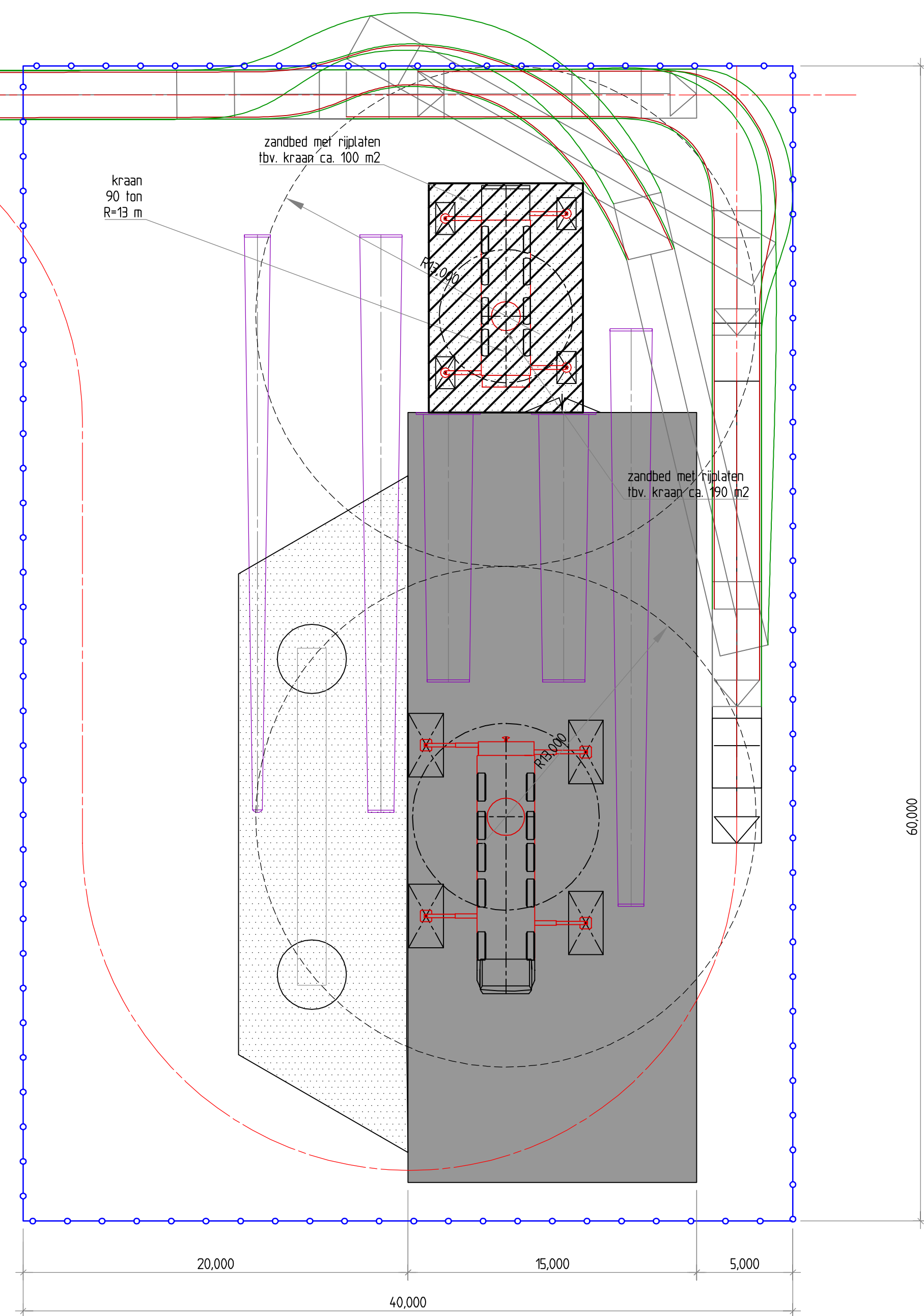
Definitief ontwerp
Algemeen
Overzichtstekening, blad 7 van 20 (mast 147-143)

Scale: 1:1000
Date: 19-7-2010

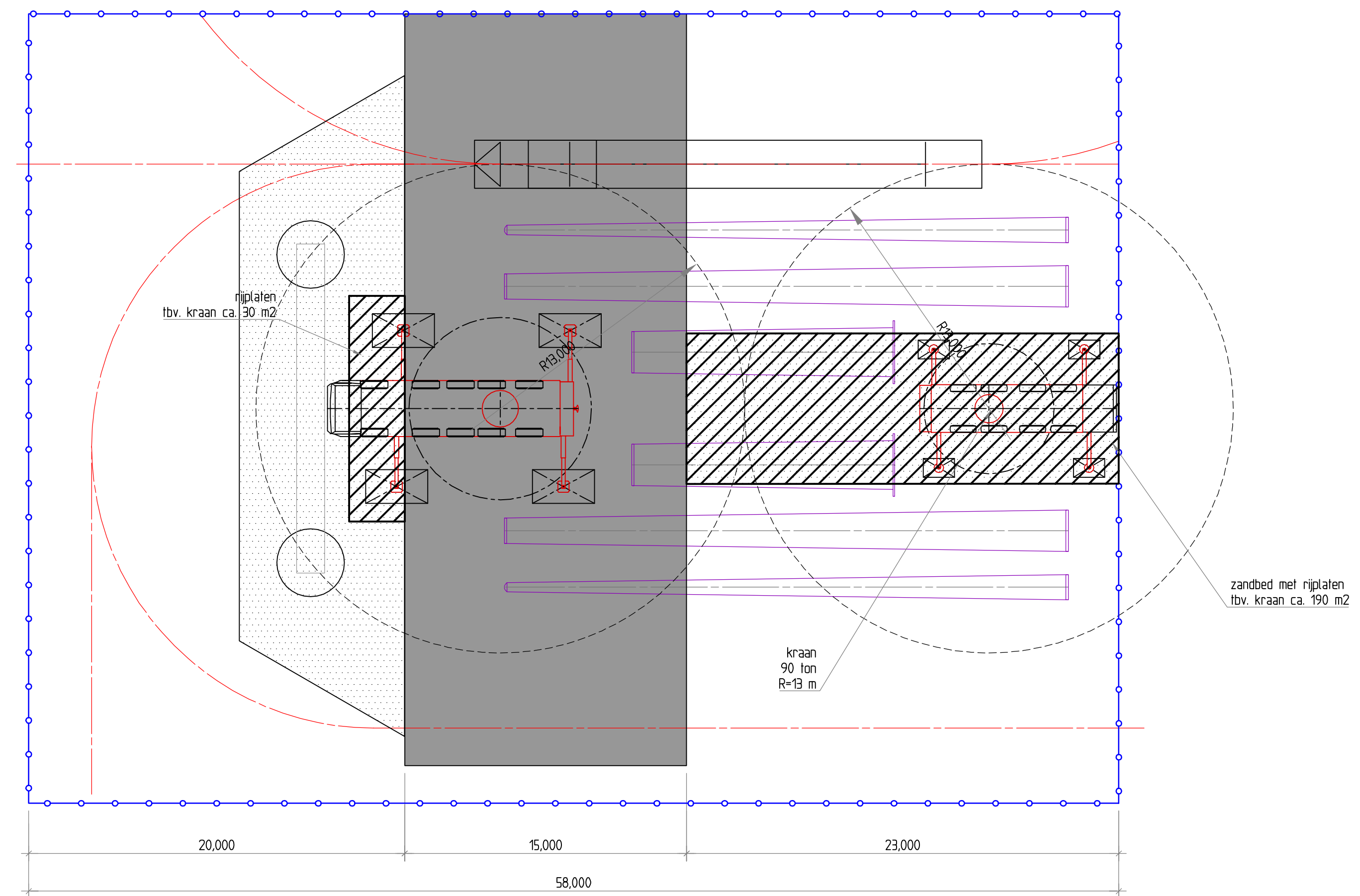
Project: Randsstad 380kV Noordring
Tennet
Taking power further



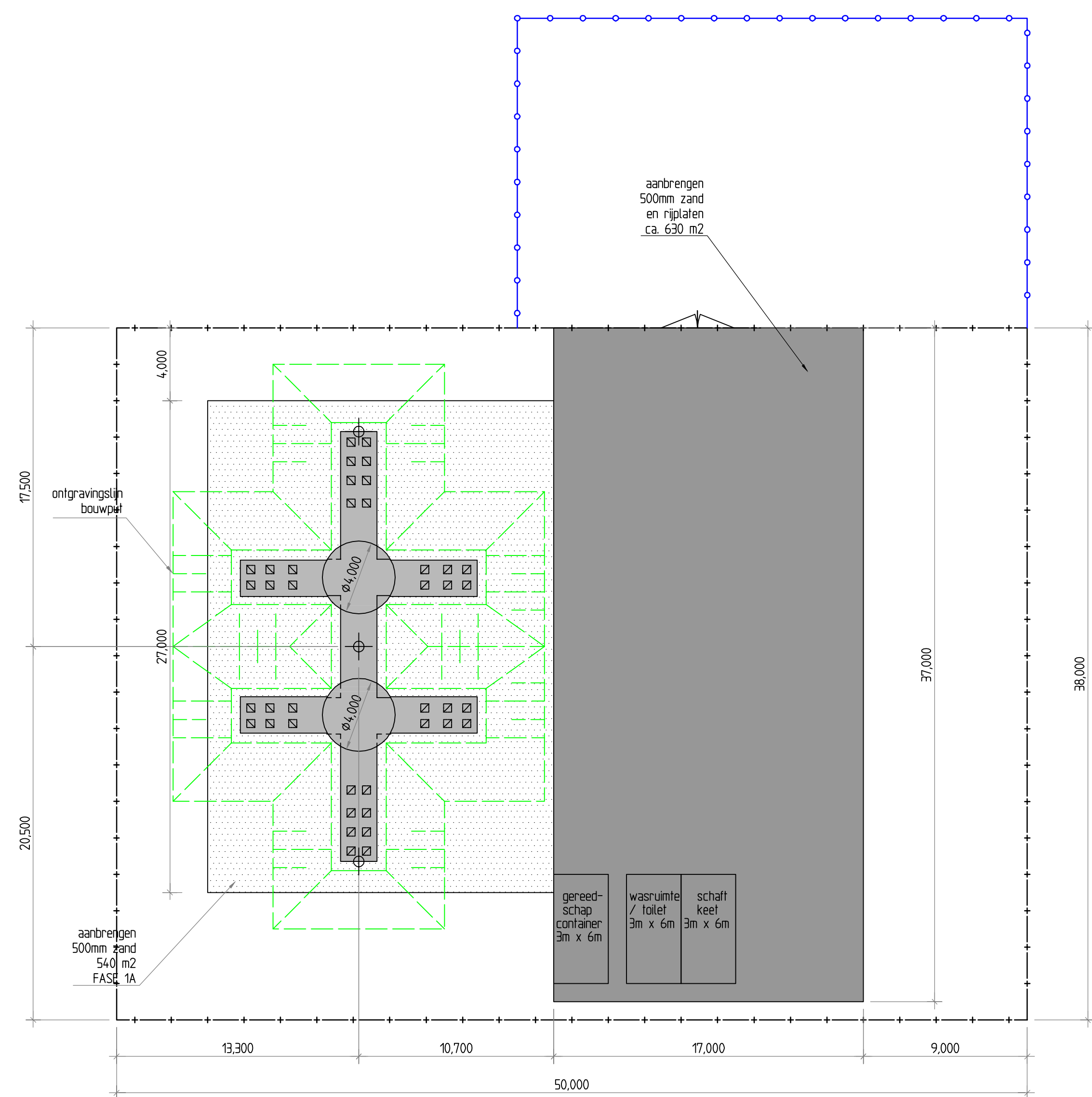
TYPICAL SITUATIE MASTLOCATIE TYPE A & B, FASE 1
Vóór aanvang van het heikwerk



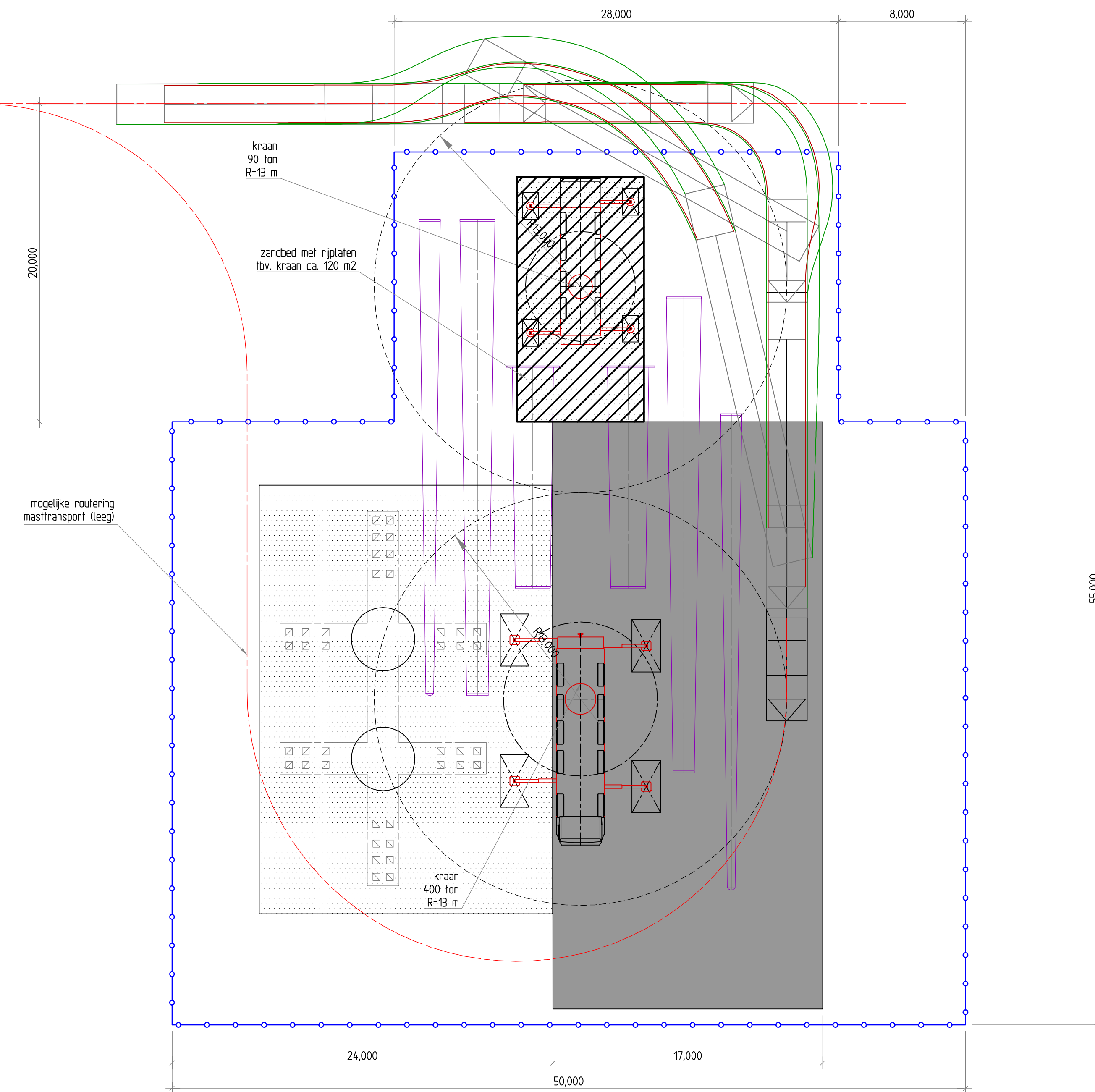
TYPICAL SITUATIE MASTLOCATIE TYPE A & B, FASE 2
Vóór aanvang plaatsing van de masten, variant A



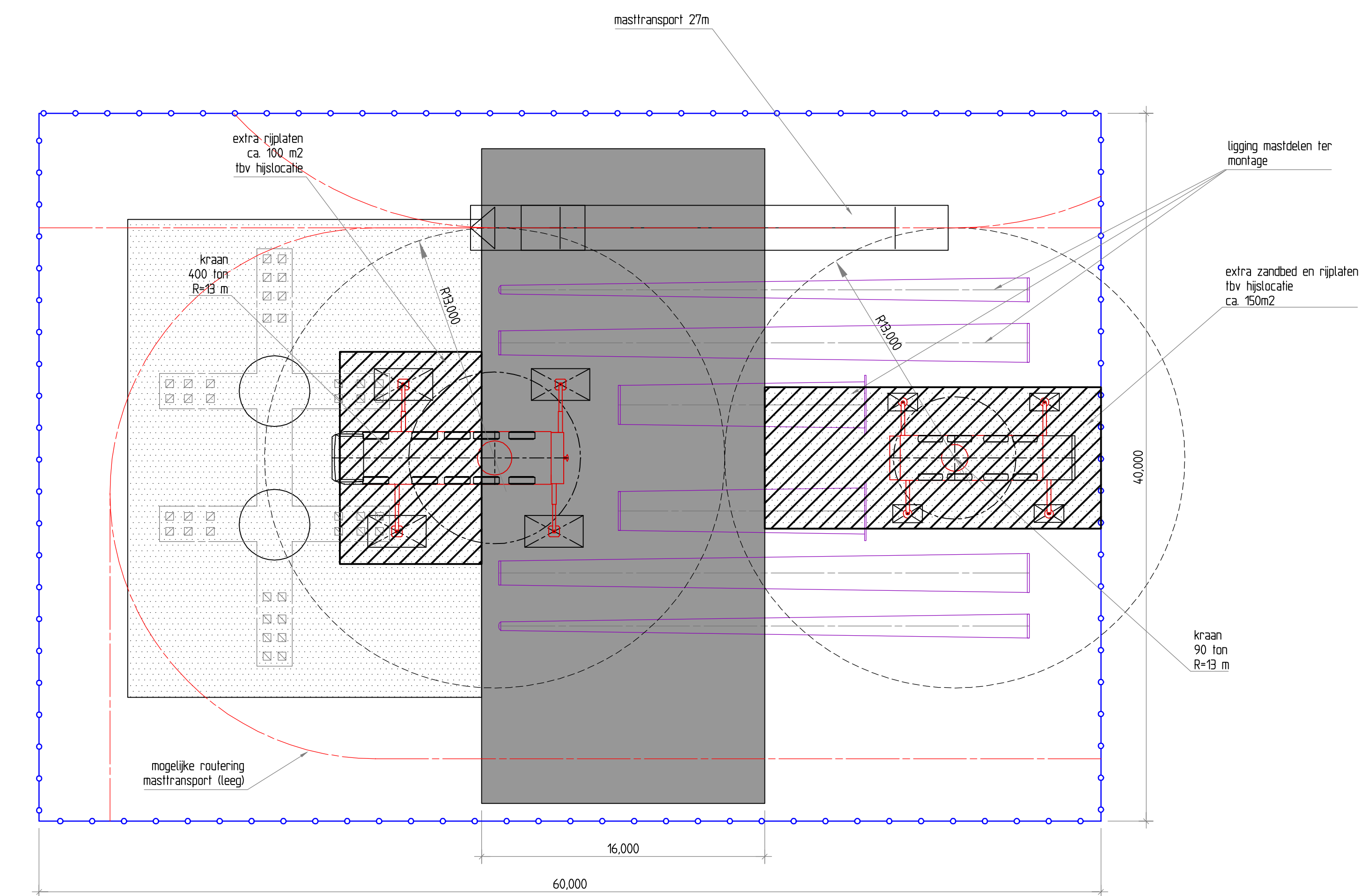
TYPICAL SITUATIE MASTLOCATIE TYPE A & B, FASE 2
Vóór aanvang plaatsing van de masten, variant B



TYPICAL SITUATIE MASTLOCATIE TYPE C, FASE 1
Vóór aanvang van het heikwerk, variant A



TYPICAL SITUATIE MASTLOCATIE TYPE C, FASE 2
Vóór aanvang plaatsing van de masten, variant A



TYPICAL SITUATIE MASTLOCATIE TYPE C, FASE 2
Vóór aanvang plaatsing van de masten, variant B

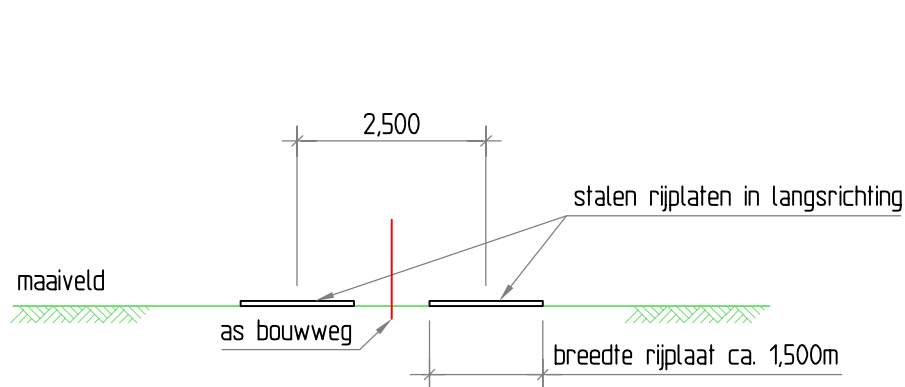
VERKLARING:

- Contour kraanvoetprint
- Grondwerk fwb talud
- Mast fundering
- Ripplaatverharding
- Grondversterking (Zand)
- mogelijke routing masttransport 27m
- indicatieve grens werkg gebied
- Aanbrengen zandbed met riplaten

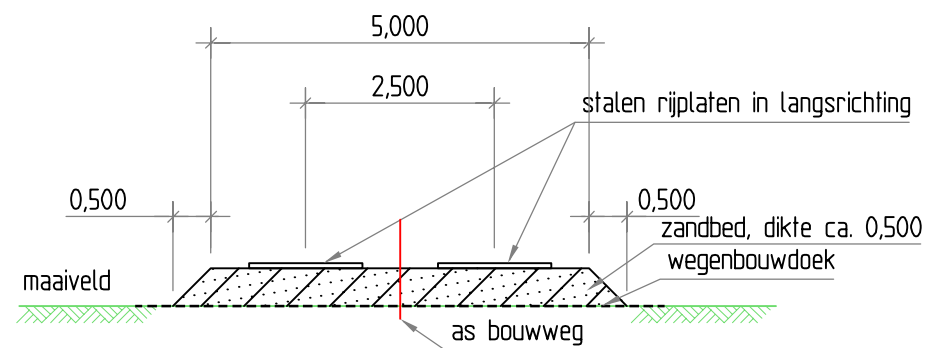
OPMERKINGEN:

Tekening is opgesteld naar tekening R3N-TEK-0133 rev. 00 (is nu alleen voor mastfundaties type D en F) In agrarisch gebied wordt, p.v. zand onder de riplaten, houtslippers toegepast.

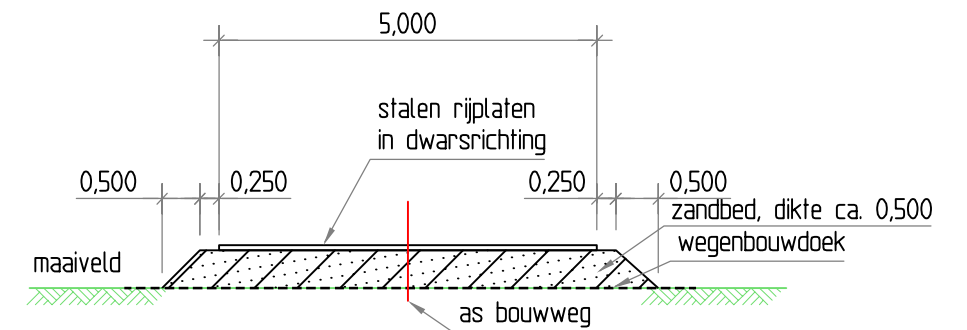
		P. de Jager Seminar	
Definitief Ontwerp Tijdelijke en permanente toegangswegen Bouwplaatsinrichting mastlocaties type A, B en C		03 Algem. herzien. van mastfond. 01-11-2013 02 Ontgravingprofiel fund. 07-09-2013 01 Heikwerk, terreinprofiel, e.d. 06-28-2013	R.G.J. Caspers W.Visser R.G.J. Caspers
Project: Randsstad 380kV Noordring		Totaal: 1200 Fase: A1 Naam: R.G.J. Caspers Datum: 24-10-2013	A. Hoogenboom Hoogbouw W.Visser R.G.J. Caspers
		Tekening: R3N-TEK-0026 vers: 001	Type:



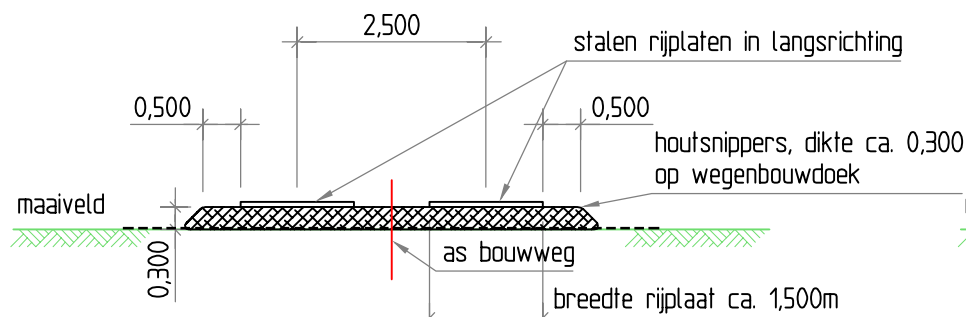
BOUWWEG TYPE F1
bodemopbouw zand/klei gronden
Schaal 1:100



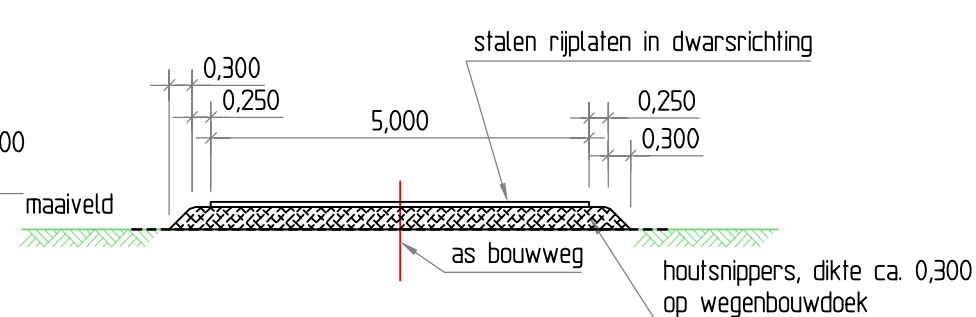
BOUWWEG TYPE F2
bodemopbouw zand/klei gronden
Schaal 1:100



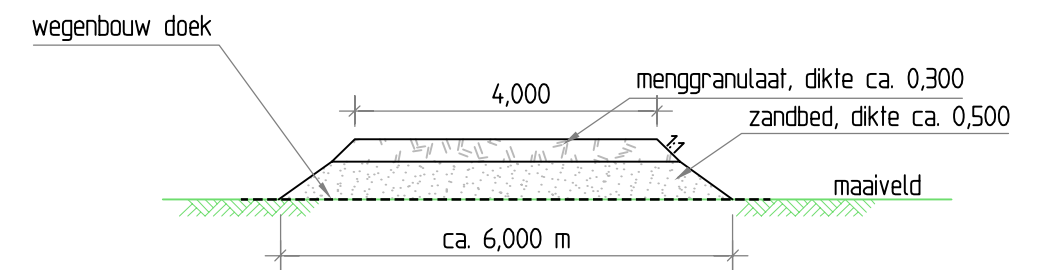
BOUWWEG TYPE F3
bodemopbouw zand/klei gronden
Schaal 1:100



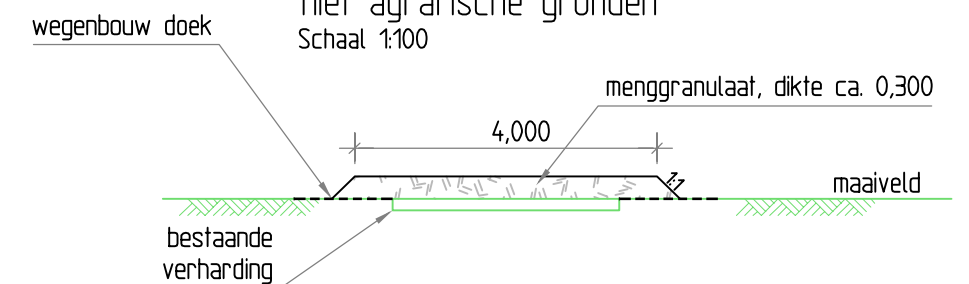
BOUWWEG TYPE F4
bodemopbouw klei/veen gronden
Schaal 1:100



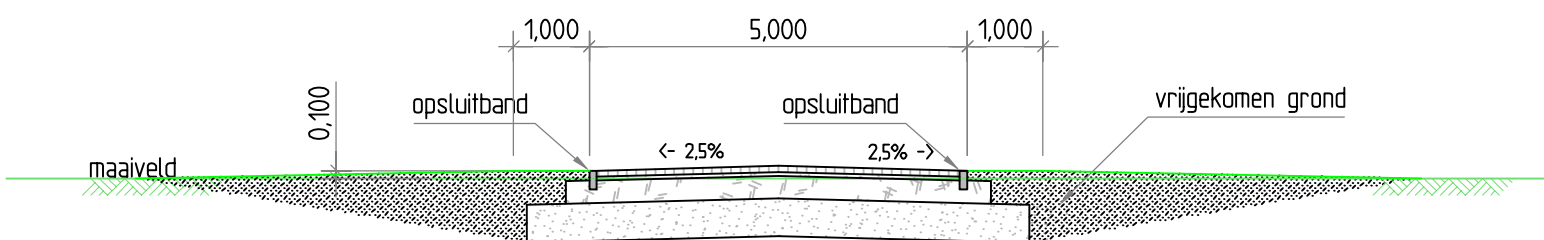
BOUWWEG TYPE F5
bodemopbouw klei/veen gronden
Schaal 1:100



BOUWWEG TYPE G1
niet agrarische gronden
Schaal 1:100



BOUWWEG TYPE G2
niet agrarische gronden
Schaal 1:100



BOUWWEG(=PERMANENTE WEG) TYPE H1
Schaal 1:100

Bouwwegen type F1 t/m G2 voldoen aan belastingen van 0,5 kg/cm² (5 ton/m²)

Bouwweg type H1 voldoet aan aslast 100 kN, 20 kN/m²

LAAGOPBOUW:

- elementenverharding **
- 0,050m straatlaag **
- 0,300m menggranulaat
- 0,500m zand

** = tijdens de uitvoering worden deze lagen nog niet aangelegd.

Combining Knowledge and Experience

Randstad 380kV Noordring

Definitief Ontwerp Tijdelijke en permanente werkwegen Opbouw bouwwegen	03			
	02			
Omschrijving:	01	Logo bijgewerkt	04-10-2013	W. Vissers
	Rev.	Wijziging	Datum	Naam
Projekt: Randstad 380kV Noordring	Schaal:	1:100	Formaat:	A3
	Naam:	R.G.J. Caspers	Datum:	19-07-2013
		Tekeningnummer: R3N-TEK-0029 blad 001		
AutoCAD filename:		Systnr:		

P. de Jager
Controleur

A. Hogenboom
Vrijgegeven door

Bijlage 9
Bomeninventarisatie

* De ID nr's kennen een koppeling met de overzichtstekeningen (1 t/m 20) voor de locaties en met een fotobestand (alleen vergunningsplichtige houtopstand). Voor de gemeente Kaag en Braassem, Leiderdorp en Lansingerland is een notitie opgesteld voor de vergunningsplichtige te kappen bomen.

Inventarisatielijst bomen omgevingsvergunning kappen			
Projectnaam: Randstad 380 Kv Noordring	Revisie: 07		
Documentnummer: R3N-LST-0013	Datum: 02-07-2014		

opsteller	verificateur	vrijgever
Elaine Witte	Hein Pijnappel	Erik Duwel
Vergunningen coördinator	Omgevings manager	Project manager



LOCATIE			INVENTARISATIE							BEOORDELING			GRONDZAKEN
Tek	Mastlocatie	ID nr*	Soort	DBH	hoogte	aantal	opmerkingen	Conflict met	RIP	Gemeente (bevoegd gezag)	vergunning/melding	Openbaar/Particulier terrein	ZRO check
1	bouwweg H11, locatie 161 en 162	B01	Zwarte els	20 cm	10 m	6	H11 kan nog verschuiven	werk	buiten	Kaag & Braassem	vrij	openbaar wandelpad	
1	bouwweg H11, locatie 161 en 162	B02	Zwarte els	10 cm	3 m	15	windsingel/haag	werk	buiten	Kaag & Braassem	vrij	openbaar wandelpad	
1	bouwweg H11, locatie 161 en 162	B03	Schietwilg	25 cm	3 m	2	knotbomen	werk	buiten	Kaag & Braassem	vrij	openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 162	B04	Zwarte Els	15cm	3m	30	winsingel/haag	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 162	B05	Schietwilg	20 cm	4 m	3	grens natuurgebied	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 162	B05B	Knotwilg	25cm	3m	18	Knot bomen aan Hanenpoel zijde	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	onbekend, niet zichtbaar vanaf openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 162	B05C	populier	100cm	28m	1	eerste van rij populieren valt net binnen grens bouwweg H12 hoek weiland	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 162/161	B05D	zwarte els, esdoorn en es	30 - 60cm	12 - 20m	15	voor de aanleg van de nieuwelijn, trek/remstation	werk	buiten	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 161	B06	Schietwilg	20 cm	3 m	6	versterking van de waterkering	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	onbekend, gezien van openbaar wandelpad	
1	mastlocatie 161	B07	Kraakwilg	n.v.t.	2 m	18	wilgenhaag (knieknoten)	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	werktein aanpassen om bomen te ontzien	ZRO
1	mastlocatie 161	B07A	Zwarte Els	30cm	15m	3	inrit bouwweg H13 vanaf H11	werk	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)		
1	mastlocatie 161	B08A	Schietwilg	15cm	4m	5	Oever Molentocht(Noord zijde) ZRO strook	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)		
1	Tussen mastlocatie 160 en 161	B08	wilgenbosje	n.v.t.	6 m	300m2	in natuurgebied	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (bestemming natuur)	openbaar wandelpad	
2	mastlocatie 156	B09	ntb	24 cm	6 m	1	nabij Rispenlaan	mastransport	buiten	Kaag & Braassem	vergunning (langs landbouwgrond/weg)		
4	mastlocatie 150	B09	bosplantsoen	n.v.t.	4 m	80m2		werk + deel bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij	part terrein, zichtbaar vanaf openbare weg	ZRO
4	mastlocatie 150	B10	Es	27-41cm	17m	3		werk + deel bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vergunning (langs landbouwgrond/weg)	part terrein, zichtbaar vanaf openbare weg	ZRO
4	Mastlocatie 152	B11	Beuken	30 cm	18 m	3	voormalige tuin (veel taksterfte in de kroon)	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij		
4	Mastlocatie 152	B12	Coniferen haag	10 cm	7 m	30	voormalige tuin	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij		
4	Mastlocatie 152	B13	Zwarte els	15 cm	5 m	4		bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij		
5	Mastlocatie 149 en 148	B14	Italiaanse populier	25/30 cm	18 m	20	langs de sloot	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij (populier)	part terrein, zichtbaar vanaf Blauwemolenweg	
5	Mastlocatie 149 en 148	B15	Bosplantsoen	n.v.t.	15 m	1000m2	RIP strook	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij	part terrein, zichtbaar vanaf Blauwemolenweg	
5	Mastlocatie 148	B16	Kraakwilg	n.v.t.	4 m	6	mastlocatie, langs water	werk	binnen	Kaag & Braassem	vrij (niet geknot)	vanaf openbaar terrein	
5	Mastlocatie 148	B17	Schietwilg	5 cm	3 m	15m	mastlocatie, langs hek	werk	binnen	Kaag & Braassem	vrij (niet geknot)	vanaf openbaar terrein	
5	Mastlocatie 148, 147, Zuidzijderweg	B18	Metasequoia	40 cm	18 m	6	RIP strook	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij	particulier terrein, betreding nodig?	ZRO
5	Mastlocatie 148, 147, Zuidzijderweg	B19	Groenstrook A4 afrit 6	5/10 cm	4 m	500m2	RIP strook	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij	openbaar langs Zuidzijderweg	
5	Mastlocatie 148, 147, Zuidzijderweg	B20	Populieren	40/50	25m	ca. 25	RIP strook	bovenlijn	binnen	Kaag & Braassem	vrij (populier)	openbaar groenservice prov ZH	
5&6	Noodmasten naast YMM74	B20C,D	Populieren	53cm	25m	5000 m2	weg voor noodmasten, buiten RIP!	werk	buiten	Kaag en Braassem	melding	openbaar groenservice prov ZH	
5	rem/trek locatie nieuwe lijnen	B20E	Populieren	40 - 60cm	25m	2500 m2	weg vanwege trek/remstation	werk	buiten / b	Kaag en Braassem	melding	openbaar (groenservice prov ZH)	
5	noodlijnen	B20F	populieren	50 cm	25	380m2		noodlijn	buiten	Kaag en Braassem	melding		
5	noodlijnen	B20G	populieren	51 cm	25	3970m2		noodlijn	buiten	Kaag en Braassem	melding		
5	noodlijnen	B20H	populieren	52 cm	25	2310 m2		noodlijn	buiten	Kaag en Braassem	melding		
5	noodlijnen	B20K	struiken	nvt	nvt	nvt	kan blijven staan onder noodlijn	noodlijn	buiten	Kaag en Braassem	vrij		
5	noodlijnen	B20J	wilg	50 cm	1,5m	6	ze zijn niet geknot	noodlijn	buiten	Kaag en Braassem	vrij (niet geknot)		
7	Amoveren mast YMM73	B21	Schietwilg	10/15 cm	4 m	4	amovatie locatie	werk	binnen	Leiderdorp	vrij (omvang vd boom)	openbaar langs rijksweg	
7	Amoveren mast YMM72, Ruijge kade	B22	Es	56cm	15m	1	Aangetast door essentaksterfte	werk	buiten	Leiderdorp	vergunning (omvang vd boom)	part terrein	ZRO
7	Amoveren mast YMM72, Ruijge kade	B22	Es	43cm	12m	1	Aangetast door essentaksterfte	werk	buiten	Leiderdorp	vergunning (omvang vd boom)	part terrein	
7	Amoveren mast YMM72, Ruijge kade	B22	Es	36cm	11m	1	Aangetast door essentaksterfte	werk	buiten	Leiderdorp	vergunning (omvang vd boom)	part terrein	
7	Amoveren mast YMM72, Ruijge kade	B22	Es	48cm	10m	1	Aangetast door essentaksterfte	werk	buiten	Leiderdorp	vergunning (omvang vd boom)	part terrein	
9	Amoveren mast YMM64, mastlocatie 135	B23	Bosplantsoen/bomen	30/40 cm	18 m	250m2	rip strook	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	part terrein, betreding nodig?	ZRO
9	Tussen oude rij en mastlocatie 135	B23B	Es	22,5cm	10m	8	Hondsdiik, tussen fietspad en straat,	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	openbaar terrein tussen Hondsdijk en Oude Rijn	
9	Tussen oude rij en mastlocatie 135	B23C	Es	25cm	10m	3	Rijndijk, slechte bomen	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	zichtbaar vanaf openbare weg Rijndijk	
11	Tussen mastlocatie 124 en 125 (nabij YMM55)	B25	Groenstrook, Es, Eik	30/40 cm	15 m	200m2	nabij amovatie locatie	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	particulier terrein, betreding nodig?	ZRO
11	Tussen mastlocatie 124 en 125 (nabij YMM55)	B25A	Knotwilgen (io met eigenaar)	80cm	4m	3	particulier terrein	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	particulier terrein, betreding nodig?	ZRO
11	Tussen mastlocatie 124 en 125 (nabij YMM55)	B25B	divers	ntb	ntb	ntb	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	particulier terrein, tuin van woning langs westeinde	ZRO
11	bouwweg L61, naar mastlocatie 124	B28	schietwilg	30cm	5m	1	bouwweg L61	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	zichtbaar vanaf openbare weg	
11	mastlocatie 124, naast woning	B29	Linde	25 cm	8 m	1	naast woonhuis, particulier terrein	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	particulier terrein, betreding nodig?	ZRO
11	mastlocatie 124	B30	Schietwilg	15/20 cm	5 m	2	bouwlocatie	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	particulier terrein	ZRO
12	inrit bouwweg M51 naar mastlocatie 119	B31	Lijsterbes	10 cm	4 m	5	inrit! bouwweg M51	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	openbaar terrein langs N209	
12	tussen mastlocatie 118-119	B31A	Lijsterbes	ntb	ntb	min 10	langs N209 en naast M51	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	openbaar terrein langs N209 (boven gasunie leiding)	ZRO
12	inrit bouwweg M151 naar amoveren mast YMM51	B31B	Lijsterbes	ntb	ntb	min 5	inrit bouwweg! voor amoveren	werk	buiten	Alphen aan de Rijn	vrij	openbaar terrein langs N209	
12	bouwweg M31, mastlocatie 118	B32	Schietwilg	5/15 cm	5 m	10	Bouwweg M31	werk	buiten	Alphen aan de Rijn	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
13	mastlocatie 117	B33	Linde	5cm	3,5 m	12	RIP strook/mastlocatie langs het pad	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
13	tussen mastlocatie 118 en 117	B34	Es	35/40 cm	18 m	min 15	Particuliere tuin, aantal ntb	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	Particulier terrein, perceel binnen Golfbaan Bentwoud	ZRO
13	bouwweg naar mastlocatie 116 en 115	B35	Zwarte els	10 cm	4 m	48	langs bestaande bouwweg	werk	buiten	Alphen aan de Rijn	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
13	mastlocaties 117?,116,115, 114	B36	Jong bosplantsoen	spil	2/3 m	3600m2	mastlocaties	werk	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
13	tussen mastlocaties 117?,116,115, 114	B37	Jong bosplantsoen	spil	2/3 m	24000m2	aaneengesloten tussen mastlocaties	bovenlijn	binnen	Alphen aan de Rijn	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
14	Bouwweg M61	B38	Esdoorn 1	40cm	15m	1	2-stammig	werk	binnen	Lansingerland	vergunning	zichtbaar vanaf openbaar terrein, Oostkade vanaf N209	
14	Bouwweg M61	B38	Esdoorn 2	35cm	18m	1		werk	binnen	Lansingerland	vergunning	zichtbaar vanaf openbaar terrein, Oostkade vanaf N209	
18	Bouwweg M41, Amoveren mast YMM50	B45	Prunus	10/15 cm	5 m	meerstammig	Bouwweg M41	werk	buiten	Rijnwoude	vrij	zichtbaar vanaf openbare weg N209, zro TenneT kabel	ZRO
18	Bouwweg M41, Amoveren mast YMM50	B46	Div. heesters o.a. liguster	n.v.t.	3 m	50m2	Bouwweg M41	werk	buiten	Rijnwoude	vrij	zichtbaar vanaf openbare weg N209, zro TenneT kabel	ZRO
18	Amoveren mast YMM48 en bouwweg M43	B47	Jong bosplantsoen	5 cm	3 m	600m2	Bouwlocatie en bouwweg M43	werk	buiten	Rijnwoude	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
19	Amoveren mast YMM47 en bouwweg M45	B48	Jong bosplantsoen	5 cm	3 m	500m2	Bouwlocatie/weg M45	werk	buiten	Rijnwoude	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
19	Amoveren mast YMM46 en bouwweg M46	B49	Jong bosplantsoen	5 cm	3 m	600m2	Bouwlocatie/weg M46	werk	buiten	Rijnwoude	vrij	Particulier terrein, Golfbaan Bentwoud	ZRO
20	Bouwweg M131, amovatie kabel	B50	al verwijderd? (nav veldbezoek Erwin 13/9)	ntb	ntb	ntb	boven te verwijderen kabel, CHECK MET RONA	werk	buiten	Zuidplas	vrij	Particulier terrein, tuin, ZRO kabel TenneT	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-1	Metasequoia	59 cm	17 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-2	Metasequoia	56 cm	17 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-3	Linde Tilia cordata	60 cm	18 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-4	Prunus ceracifera Nigra	20 cm	4 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-5	Linde	58 cm	20 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-6	Berk, Betula pendula	27 cm	16 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-7	Linde, Tilia cordata	49 cm	18 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-8	Linde, Tilia cordata	60 cm	23 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-9	Prunus ceracifera Nigra	20 cm	5 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-10	Zwarte els Alnus glutinosa	34 cm	15 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-11	Berk, Betula pendula	31 cm	15 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
14	tussen mastlocatie 112 en 113	B39-12	Berk, Betula pendula	32 cm	15 m	1	particuliere tuin	bovenlijn	binnen	Lansingerland	vergunning	Particulier terrein, toestemming nodig	ZRO
17	Mastlocatie 104	B42	Es	5 cm	3 m	6	mastlocatie bij de wel	werk	binnen	Lansingerland	vrij	openbaar terrein talud langs N209	
16	Tussen mastlocatie 105 en 104	B41B	Plataan + tuinbegroeiing (waarschijnlijk alleen heg)	15cm	4m	4	Lei-bomen voor particuliere woning	werk	buiten	Lansingerland	vrij	particulier terrein, zichtbaar vanaf openbare weg, Kruisweg	ZRO
17	Tussen mastlocaties 101 en 102	B43	Es	5 cm	4 m	10	juken en RIP strook	werk	binnen	Lansingerland	vrij	openbaar terrein langs rijksweg	
17	Tussen mastlocaties 101 en 102	B44	Schietwilg	50cm	20m	7	Tussen spoorlijn en A12 ntb	werk	binnen	Lansingerland	vergunning	openbaar terrein tussen spoorlijn en A12	
20	Rottedijk	B50	ntb	43cm		1	in tuin	lijn/werk	buiten	Zuidplas	vrij		



B04



b05 / b05b



b05c



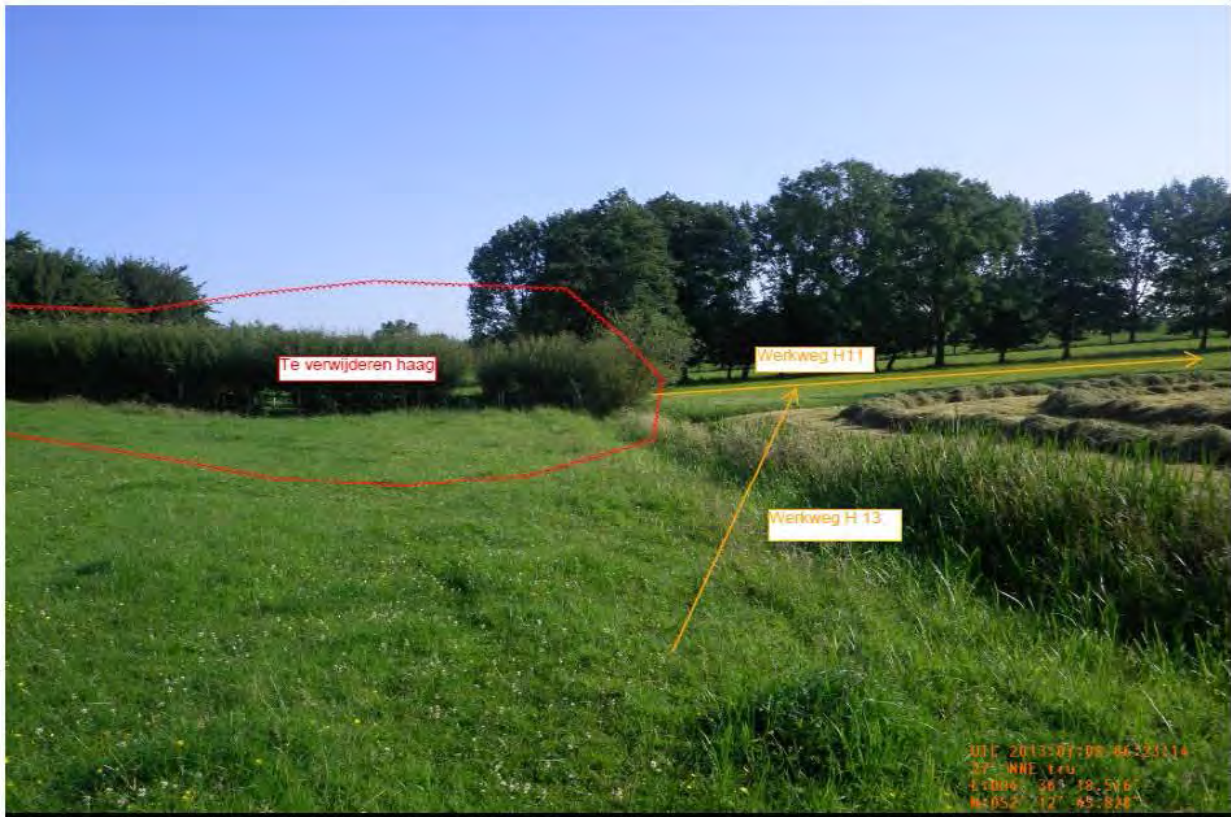
B05D



b06



b06_07



b07



B07a



B08a



B08



b10



b10



b20c



b20d



b22



b38



b39_39a

B39-1 (links) en 2 (rechts)



B-39 3 (rechts) en 5 (links)



B39-6 en 7



B39-8



B39-10



B-39-11 (rechts) en 12 (links)





b40 / b41a



b44



b20e



b99



Notitie bomen kappen gemeente Leiderdorp

**Project:
Randstad 380 kV Noordring**

**Opdrachtgever:
TenneT TSO**

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	9-10-2013	

Documentnummer: R3N-MEM-0004

<i>Opsteller</i> Eline Witte Vergunningen Coördinator	<i>Controleur</i> Hein Pijnappel Omgevingsmanager	<i>Vrijgever</i> Arjan Hogenboom Project Manager
-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

1. NOTITIE ONDERBOUWING OMGEVINGSVERGUNNING BOMEN KAPPEN (gemeente Leiderdorp)

Ter realisatie van het project Randstad 380 kV Noordring is TenneT genoodzaakt bomen die zich op het tracé bevinden te verwijderen. De hoogspanningsverbinding wordt zowel boven- als ondergronds aangelegd. Bomen die onder de hoogspanningslijn komen of boven de ondergrondse kabel en binnen de zakelijk recht strook van de hoogspanningsverbinding zijn geïnventariseerd. Er is beoordeeld of bomen verwijderd moeten worden en mogelijk vergunningsplichtig zijn. Hetzelfde is gedaan voor de locaties van werkwegen werkterreinen, fundaties en te amoveren masten.

De bomen waar de omgevingsvergunning voor wordt aangevraagd staan in de weg van het amoveren van de huidige hoogspanningsverbinding. Om de lijnen te amoveren is een rem/trekstation nodig. Het houdt in dat de lijnen naar beneden worden gehaald op de locatie van de bomen. Vanwege het knooppunt Hoogmade en de watergang de Does is het niet mogelijk om dit station te verplaatsen. Op de overzichtskaart (R3N-TEK-0006) is de locatie ingetekend van de bomen met bijbehorende ID nummer. Het aantal bomen die verwijderd moeten worden binnen de gemeente Leiderdorp bedraagt ongeveer 4.

Tijdens de uitvoering en het inmeten van het werkterrein kan worden vastgesteld of de houtopstand uit de inventarisatie daadwerkelijk moet worden verwijderd. Waar mogelijk worden de bomen zoveel mogelijk intact gehouden. Als blijkt dat rooien niet te vermijden is zal in overleg met de gemeente gekeken worden naar de mogelijkheid om bomen te herbeplanten. In de eindsituatie kunnen ter plaatse van de mastfundatie geen bomen herplant worden. Om de masten en onder de toekomstige lijn kunnen wel bomen herplant worden. Daarbij geldt dat binnen de zakelijk recht strook alleen langzaam groeiende bomen tot een hoogte van 7 meter herplant kunnen worden. In het ecologisch werkprotocol die gemaakt wordt tijdens het uitvoeringsontwerp (derde kwartaal 2014) worden maatregelen beschreven voor de uitvoeringsfase om verstoring van de natuurwaarden tot een minimaal niveau te brengen.

1.1. BOMENINVENTARISATIE

Mastlocatie	ID nr*	Soort	DBH	hoogte	aantal	opmerkingen	vergunning/melding
Amoveren mast YMM72, Ruige kade	B22	Es	56cm	15m	1	Aangetast door essentaksterfte	vergunning
Amoveren mast YMM72, Ruige kade	B22	Es	43cm	12m	1	Aangetast door essentaksterfte	vergunning
Amoveren mast YMM72, Ruige kade	B22	Es	36cm	11m	1	Aangetast door essentaksterfte	vergunning
Amoveren mast YMM72, Ruige kade	B22	Es	48cm	10m	1	Aangetast door essentaksterfte	vergunning

* De ID nummers van de bomen zijn terug te vinden op de aangeleverde overzichtstekeningen. Ook zijn er foto's toegevoegd die gekoppeld zijn aan de boomnummers

1.2. FOTO'S B22



Bijlage 10
Ruimtelijke onderbouwing
Opstijgpunten 380 kV-verbinding

■ Ruimtelijke onderbouwing “Opstijgpunten 380 kV-verbinding”

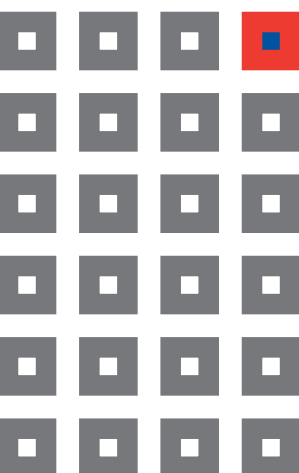
■ ontwerp



30 april 2014

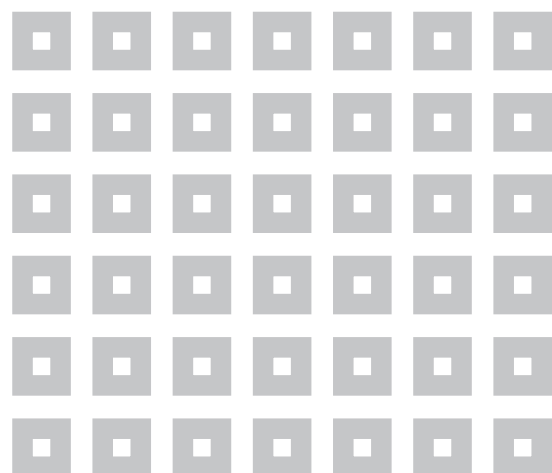
Ruimtelijke onderbouwing “Opstijgpunten 380 kV-verbinding”

ontwerp



Inhoud:

- Toelichting
- Regels
- Verbeelding



werknummer: 870.008.01

datum:30 april

bestand: J:\870\008\01\3.Projectresultaat\b. ontwerp

Procedureoverzicht

Fase	Datum
Concept	7 februari 2014
Ontwerp	30 april 2014
<i>Ter inzage legging</i>	
Vaststelling	
Onherroepelijk	

KuiperCompagnons BV

Ruimtelijke Ordening, Stedenbouw, Architectuur, Landschap
Rotterdam

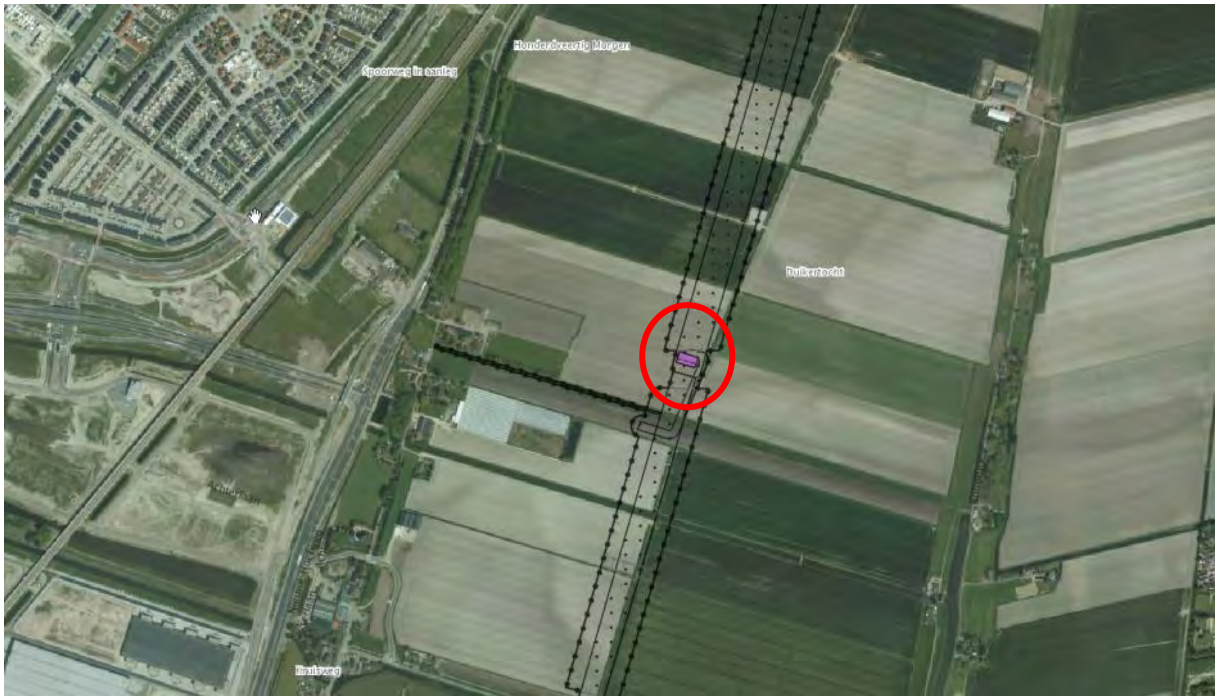
Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel van het project.....	1
1.2	Ligging en begrenzing projectgebied.....	1
1.3	Vigerende bestemmingsplannen	2
1.4	Leeswijzer	5
2	Planbeschrijving	7
2.1	Bestaande situatie	7
2.2	Toekomstige situatie	7
3	Ruimtelijke Ordening	13
3.1	Nationaal beleid	13
3.2	Provinciaal beleid.....	13
3.3	Gemeentelijk beleid	14
4	Archeologie en cultuurhistorie	17
4.1	Kader	17
4.2	Analyse	17
4.3	Conclusie	18
5	Water	19
5.1	Kader	19
5.2	Analyse	19
5.3	Conclusie	20
6	Ecologie	21
6.1	Kader	21
6.2	Analyse	21
6.3	Conclusie	22
7.	Bodemkwaliteit	23
7.1	Kader	23
7.2	Analyse	23
7.3	Conclusie	23
8.	Geluidhinder	25
8.1	Kader	25
8.2	Analyse	25
8.3	Conclusie	25
9.	Luchtkwaliteit	25
9.1	Kader	27
9.2	Analyse	28
9.3	Conclusie	28

10. Externe veiligheid	29
10.1 Kader	29
10.2 Analyse	29
10.3 Conclusie	30
11. Overige belemmeringen	31
11.1 Kader	31
11.2 Analyse	31
11.3 Conclusie	32
12. Uitvoerbaarheid	33
12.1 Economische uitvoerbaarheid	33
12.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid	33
13. Afweging en conclusie	335
13.1 Afweging	35
13.2 Conclusie	35

Separate bijlagen

- Ligging werkstroken (bouwwegen en werkterreinen) en tijdelijke verbindingen (150 kV) buiten het rijksinpassingsplan



Figuur 1: Ligging opstijgpunt 109 (gemeente Lansingerland)



Figuur 2: Globale ligging opstijgpunt 123 (gemeente Alphen aan de Rijn)

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van het project

Voor de aanleg van de 150 en 380 kV-verbinding tussen Beverwijk en Zoetermeer is door de ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu een rijksinpassingsplan vastgesteld. Bij het uitwerken van het ontwerp is gebleken, dat de hekwerken rond de opstijgpunten 109 en 123 deels buiten de bestemmingsgrens van de bestemming 'Bedrijf - Opstijgpunt' liggen. Daarnaast liggen bij opstijgpunt 109 ook de kabels van de 150 kV-verbinding deels buiten de bestemming 'Leiding – Hoogspanning II', de toegangsweg buiten de dubbelbestemming 'Leiding – Hoogspanningsverbinding I' en het oliedrukhuisjes buiten de bestemming 'Bedrijf – Opstijgpunt'. De opstijgpunten, kabels en het oliehuisje liggen wel binnen de begrenzing van het rijksinpassingsplan zelf. De toegangsweg ligt buiten de begrenzing van het rijksinpassingsplan, maar wordt noordelijker ter plaatse van een bestaande weg/kavelpad aangelegd.

Voor opstijgpunt 213 wordt een definitieve weg aangelegd. Deze weg valt bijna in zijn geheel buiten het rijksinpassingsplan.

Daarnaast geldt ook voor meerdere opstijgpunten binnen het rijksinpassingsplan dat tijdelijke werkstroken (bouwwegen en werkterreinen) nodig zijn ter realisatie van de opstijgpunten. Als laatste zijn ook tijdelijke verbindingen (150 kV) benodigd. Zowel voor de werkstroken als voor de tijdelijke verbindingen geldt dat deze niet overal binnen de begrenzing van het rijksinpassingsplan vallen.

In paragraaf 2.2 van deze ruimtelijke onderbouwing wordt nader ingegaan op de (exacte) afwijking van het rijksinpassingsplan en het bestemmingsplan.

Om de locaties voor de opstijgpunten met bijbehorende voorzieningen conform het ontwerp te realiseren, is besloten deze via een uitgebreide omgevingsvergunning mogelijk te maken. Onderdeel van een uitgebreide omgevingsvergunning is een goede ruimtelijke onderbouwing. Dit document voorziet in deze goede ruimtelijke onderbouwing

1.2 Ligging en begrenzing projectgebied

Het projectgebied bestaat uit de volgende locaties:

1. Opstijgpunt 109 (figuur 1): ten oosten van Zoetermeer en ten noorden van de A12, ter hoogte van de Lange Tocht tussen de Nieuwe Hoefweg en de Rottedijk. De toegangsweg naar opstijgpunt 109 ligt ter plaatse van de Voorhoefdijk.
2. Opstijgpunt 123 (figuur 2): ten westen van Hazerswoude-Dorp en ten zuiden van het Westeinde.
3. Definitieve toegangsweg opstijgpunt 213.
4. De werkstroken (bouwwegen en werkterreinen) liggend buiten het rijksinpassingsplan. Deze werkstroken liggen in de gemeenten Haarlemmermeer, Alphen aan de Rijn, Kaag en Braassem, Leiderdorp, Zuidplas en Lansingerland (zie separate bijlagen).
5. De tijdelijke verbindingen (150 kV) liggend buiten het rijksinpassingsplan. Deze werkstroken liggen in de gemeenten Haarlemmermeer, Alphen aan de Rijn en Kaag en Braassem (zie separate bijlagen).

1.3 Vigerende bestemmingsplannen

Algemeen

Op 3 september 2012 is het inpassingsplan “Randstad 380 kV-verbinding Beverwijk-Zoetermeer (Bleiswijk), Noordring” vastgesteld. In het inpassingsplan zijn naast enkele enkelbestemmingen voornamelijk dubbelbestemmingen opgenomen. Omdat een dubbelbestemming over een enkelbestemming ligt, blijft ter plaatse van de dubbelbestemming het onderliggende bestemmingsplan gelden voor wat betreft de enkelbestemming.

In het inpassingsplan is voor de opstijgpunten en het oliedrukhuisje de enkelbestemming ‘Bedrijf-Opstijgpunt’ opgenomen. Ter plaatse van de kabels is de dubbelbestemming ‘Leiding – Hoogspanning II’ opgenomen en voor de aan te leggen toegangsweg is de dubbelbestemming ‘Leiding – Hoogspanningsverbinding I’ met de aanduiding ‘weg’ opgenomen.

Binnen de bestemming ‘Bedrijf-Opstijgpunt’ zijn de gronden bestemd voor een installatie ten behoeve van de overgang tussen een ondergrondse en een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Daarnaast zijn de gronden bestemd voor groenvoorzieningen en water, watergangen, wegen, paden en verhardingen. Binnen de bestemming zijn gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, toegestaan.

Ter plaatse van de dubbelbestemming ‘Leiding – Hoogspanning II’ zijn de gronden, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor een ondergrondse 150 kV hoogspanningsverbinding. Tevens zijn toegangswegen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, toegestaan.

Ter plaatse van de dubbelbestemming ‘Leiding – Hoogspanningsverbinding I’ en de aanduiding ‘weg’ zijn de gronden, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor toegangswegen ten behoeve van een hoogspanningsverbinding en opstijgpunten.

Opstijgpunt 109 - Gemeente Lansingerland

Ter plaatse van opstijgpunt 109 vigeert het inpassingsplan “Randstad 380 kV-verbinding Beverwijk-Zoetermeer (Bleiswijk), Noordring”, vastgesteld op 3 september 2012. In het op 27 september 2012 vastgestelde bestemmingsplan ‘Rottezoom’ van de gemeente Lansingerland is het tracé van de 380 kV Noordring niet opgenomen. Ter plaatse geldt nog het bestemmingsplan ‘Buitengebied’ uit 1970 en ‘Buitengebied, 2^e herziening’ uit 1979.



Figuur 3: Inpassingsplan



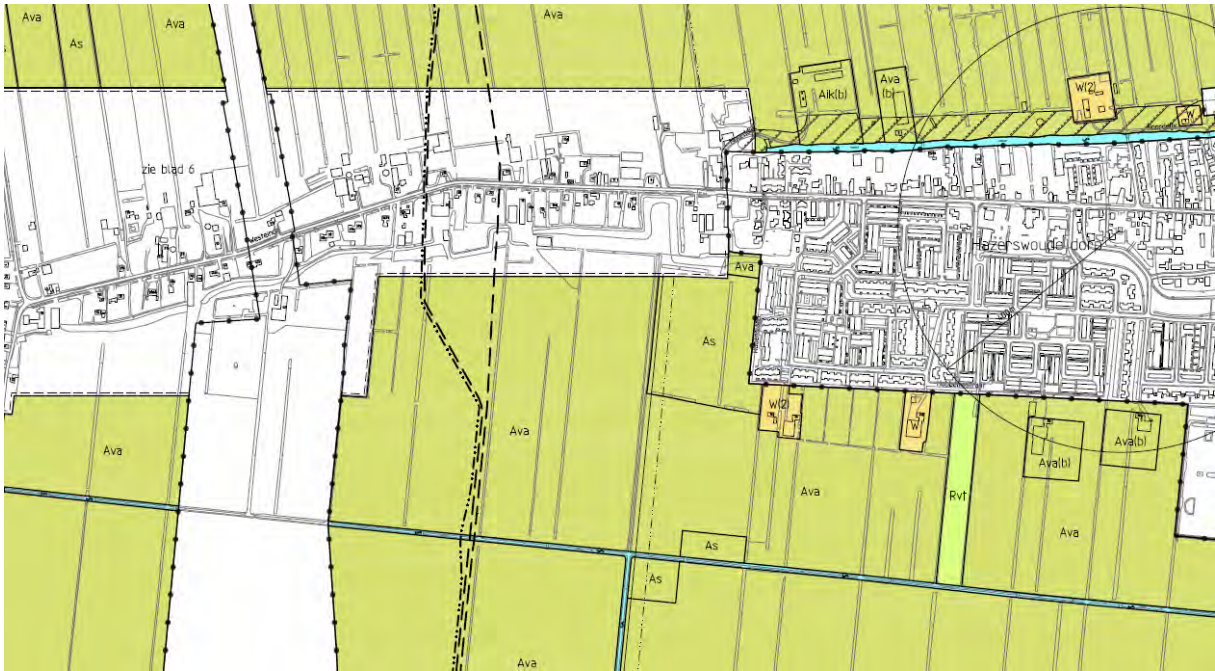
Figuur 4: bestemmingsplan Rottezoom

Opstijgpunt 123 - Gemeente Alphen aan de Rijn

Ter plaatse van opstijgpunt 123 vigeert het inpassingsplan “Randstad 380 kV-verbinding Beverwijk-Zoetermeer (Bleiswijk), Noordring”, vastgesteld op 3 september 2012 en het bestemmingsplan ‘Buitengebied’ vastgesteld op 29 april 2004 door de gemeenteraad van de toenmalige gemeente Rijnwoude. In het laatst genoemde plan zijn de gronden bestemd voor veeteelt, akkerbouw en vollegrondstuinbouw.



Figuur 5: uitsnede rijksinpassingsplan



Figuur 6: uitsnede vigerende bestemmingsplan 'Buitengebied'

Definitieve toegangsweg opstijgpunt 213 – gemeente Haarlemmermeer

Ter plaatse van opstijgpunt 213 vigeert het inpassingsplan "Randstad 380 kV-verbinding Beverwijk-Zoetermeer (Bleiswijk), Noordring", vastgesteld op 3 september 2012. De toegangsweg valt echter grotendeels buiten het plangebieden. Het bestemmingsplan 'Buitengebied Noord' is vastgesteld op 4 juli 2013 door de gemeenteraad van de gemeente Haarlemmermeer. Ter plaatse van de voorziene weg vigeert een agrarische bestemming. Pal aan de voorziene weg (ten zuiden) vigeert een recreatieve bestemming.

Werkstroken - gemeenten Haarlemmermeer, Alphen aan de Rijn, Kaag en Braassem, Leiderdorp, Zuidplas en Lansingerland

Voor vele werkstroken geldt dat deze niet binnen het rijksinpassingsplan vallen. Andere bestemmingsplannen vigeren op de gronden waar de tijdelijke werkstroken zijn voorzien. In onderstaande tabel is per gemeente weergegeven welke bestemmingsplannen vigeren en wanneer deze zijn vastgesteld.

Gemeente	Bestemmingsplan
Haarlemmermeer	De Liede
	Buitengebied Noord
	Noordwest Groengebieden 2010
	Vijfhuizen 2010
	Bos en groene Weelde
	Hoofddorp IJweg ton r. 732
	Zwaanshoek Noord en Boseilanden
	Floriande Noord
	Floriande Zuid 2007
	Buitengebied Midden
	Buitengebied Zuid
	Zwaanshoek
Hoofddorp Huis van de sport	

Gemeente	Bestemmingsplan
Haarlemmermeer	Nieuwe Vennep Park 21 dg 1
	Beinsdorp
	N207
	Lisserbroek
Alphen aan de Rijn	Buitengebied 2004 Rijnwoude
	Tussen Rijn en Rijksweg
	Bentwoud
	CO2 distributienetwerk Bentwoud
Kaag en Braassem	Buitengebied West
	Rijpwetering
	Buitengebied Jacobswoude
Leiderdorp	Bospoort
	Buitengebied Leiderdorp, Bospolder, Doeshofpolder en Achthovenerpolder
Lansingerland	Rottezoom
	Hoefweg-Noord (Prisma)
	Hoefweg-Zuid (Bleizo)
Zuidplas	Tweemanspolder en polder de Wilde Veenen

Tijdelijke verbindingen (150 kV) - gemeenten Haarlemmermeer, Alphen aan de Rijn en Kaag en Braassem

Ook voor vele tijdelijke verbindingen (150 kV) geldt dat dat deze niet binnen het rijksinpassingsplan vallen. Andere bestemmingsplannen vigeren op de gronden waar de tijdelijke verbindingen (150 kV) zijn voorzien. In bovenstaande tabel is per gemeente (de gemeenten Leiderdorp, Lansingerland en Zuidplas uitgesloten) weergegeven welke bestemmingsplannen vigeren.

1.4 Leeswijzer

Deze ruimtelijke onderbouwing bestaat uit 12 hoofdstukken. In hoofdstuk 2 vindt u de planbeschrijving. In hoofdstuk 3 wordt het plan getoetst aan het relevante Rijks-, provinciaal en gemeentelijk beleid. De hoofdstukken 4 tot en met 7 vormen de onderbouwing voor de aspecten archeologie en cultuurhistorie, water en natuur. In de hoofdstukken 8 tot en met 11 komen de diverse milieuaspecten aan bod. In hoofdstuk 12 wordt vervolgens de economische en maatschappelijke uitvoerbaarheid van het plan aangetoond. In hoofdstuk 13, tenslotte, wordt de een afweging en conclusie gegeven.

2 Planbeschrijving

2.1 Bestaande situatie

Opstijgpunt 109 – Gemeente Lansingerland

Het tracé waar opstijgpunt 109 deel van uitmaakt loopt van Zoetermeer naar Beverwijk. Dit tracé betreft een bovengrondse 380 kV-verbinding, welke op een aantal plaatsen gecombineerd is met een bovengrondse 150 kV-verbinding. Bij opstijgpunt 109 takt de ondergrondse 150 kV-verbinding vanuit Zoetermeer aan op de bovengrondse 380 kV-verbinding. Vanaf dat punt loopt de 150 kV-verbinding bovengronds verder. Om het opstijgpunt te kunnen bereiken wordt ook een toegangsweg aangelegd. Deze toegangsweg was voorzien ten zuiden van het perceel Kruisweg 45. Hier is een groenstrook gelegen.

Opstijgpunt 123 – Gemeente Alphen aan de Rijn

Vanaf opstijgpunt 109 loopt de gecombineerde hoogspanningsverbinding verder naar het noorden. Ter plaatse van opstijgpunt 123 splitst de gecombineerde bovengrondse hoogspanningsverbinding in een ondergrondse 150 kV-verbinding en bovengrondse 380 kV-verbinding.

Ter plaatse van de opstijpunten waar de 150 kV-verbinding van een ondergrondse verbinding overgaat naar een bovengrondse verbinding worden diverse installaties geplaatst, verharding aangelegd en hier rondom een hekwerk geplaatst. Deze voorzieningen worden binnen de bestemming 'Bedrijf – Opstijgpunt' mogelijk gemaakt.

Definitieve toegangsweg opstijgpunt 213 – Gemeente Haarlemmermeer

Daar waar de definitieve toegangsweg is voorzien, is nu agrarisch landschap aanwezig. De gronden zijn onbebouwd en bestaan uit grasland. Het agrarische landschap en de zuidelijk gelegen recreatieve gronden worden gescheiden door een sloot.

Werkstroken

De locaties waar de tijdelijke werkstroken zijn voorzien bevinden zich in verschillende soorten gebieden. Bestemmingen die vigeren zijn: agrarisch, bedrijf, verkeer, groen en recreatie. De gronden bestaan voornamelijk uit recreatieve en agrarische gronden. Deze gronden zijn (vaak) onbebouwd.

Tijdelijke verbindingen (150 kV)

Net als de werkstroken bevinden de gronden waar de tijdelijke werkstroken zijn voorzien zich in verschillende soorten gebieden. De belangrijkste bestemmingen die vigeren zijn: agrarisch, bedrijf, verkeer, groen en recreatie. De gronden bestaan voornamelijk uit recreatieve en agrarische gronden. Deze gronden zijn (vaak) onbebouwd.

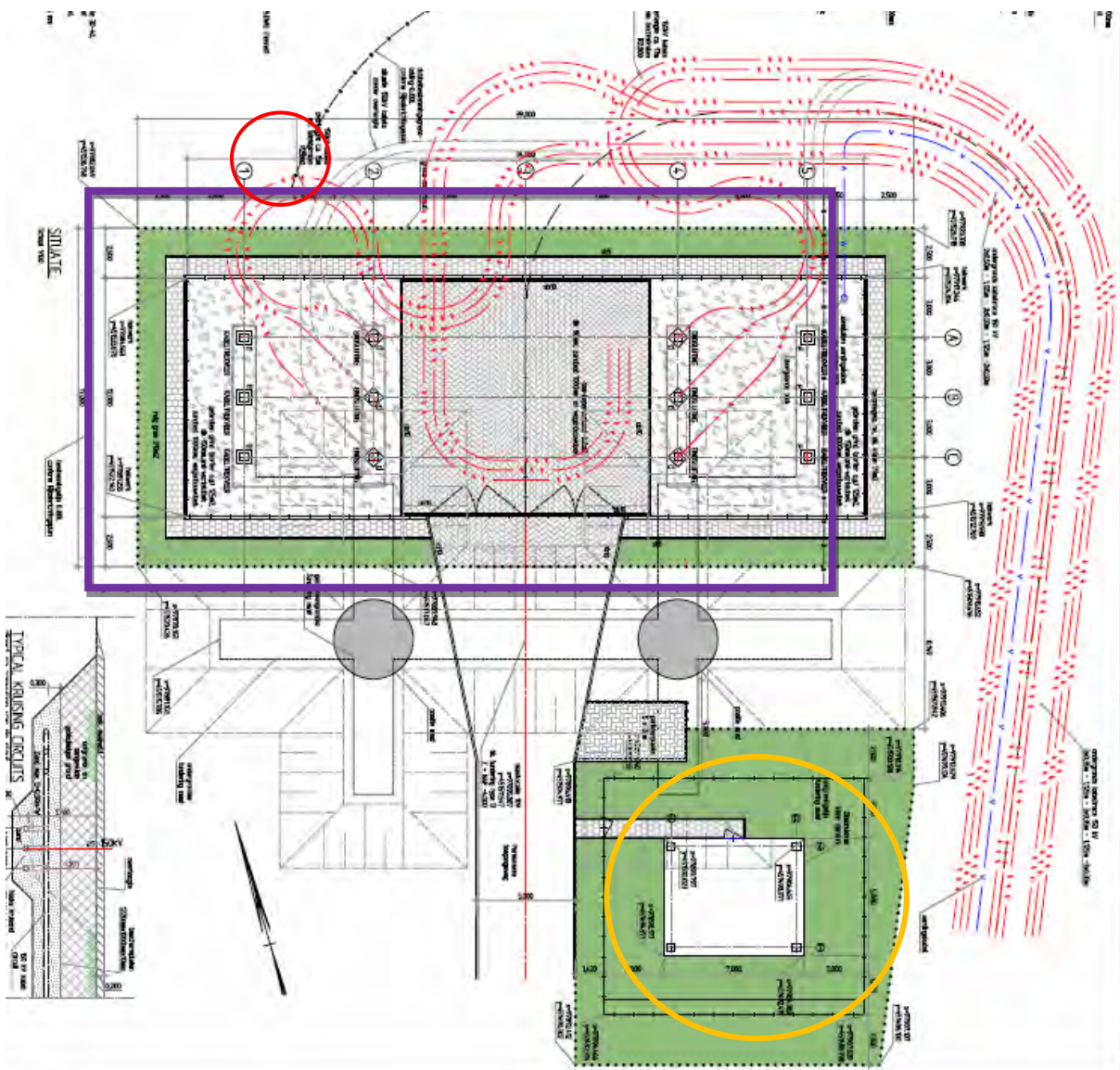
2.2 Toekomstige situatie

Afwijkingen ten opzichte van het inpassingsplan

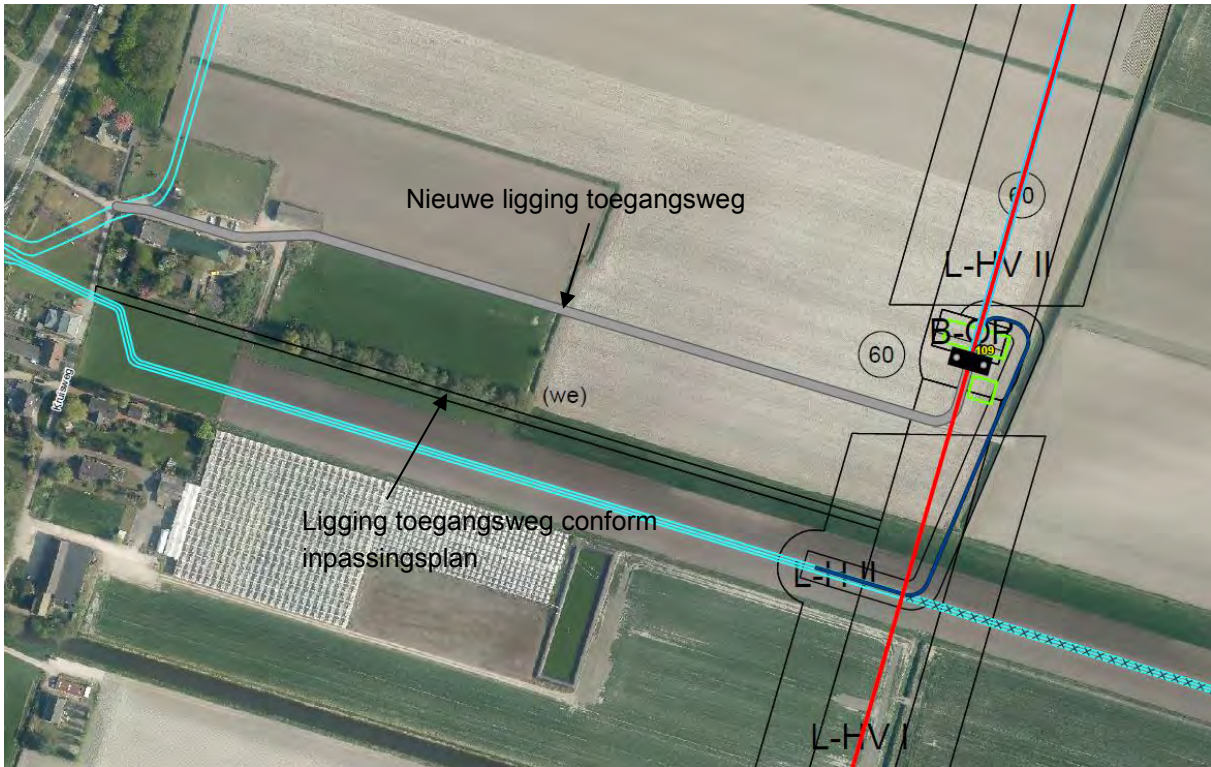
Bij het ontwerpen van de opstijpunten is gebleken, dat de hekwerken rond de opstijpunten 109 en 123 deels buiten de bestemmingsgrens van de bestemming 'Bedrijf – Opstijgpunt' liggen. Daarnaast liggen bij opstijgpunt 109 ook de kabels van de 150 kV-verbinding buiten de bestemming 'Leiding – Hoogspanning II', het oliedrukhuisje buiten de bestemming 'Bedrijf – Opstijgpunt' en de toegangsweg buiten de dubbelbestemming 'Leiding – Hoogspanningsverbinding I' met de aanduiding 'weg'. De opstijpunten, het oliedrukhuisje en de kabels liggen wel binnen de begrenzing van het rijksinpassingsplan zelf. De toegangsweg wordt noordelijker gesitueerd, waardoor deze buiten de begrenzing van het rijksinpassingsplan valt.

Opstijppunt 109 – Gemeente Lansingerland

In de afbeelding op de volgende pagina is het ontwerp van opstijppunt 109 weergegeven. De paarse belijning geeft de begrenzing aan van de huidige bestemming 'Bedrijf - Opstijppunt'. Ten aanzien van opstijppunt 109 is te zien dat aan de oostkant van deze bestemming verharding en het hekwerk rondom het opstijppunt buiten de begrenzing van de bestemming komt te liggen. Ter plaatse van de rode cirkel in de afbeelding lopen de ondergrondse kabels van de 150 kV-verbinding buiten de begrenzing van de bestemming 'Hoogspanning II'. Het oliedrukhuisje is ter plaatse van de oranje cirkel op de afbeelding gelegen. Het oliedrukhuisje komt daarmee deels binnen de dubbelbestemming "Leiding – Hoogspanningsverbinding II" en deels binnen de dubbelbestemming "Leiding – Hoogspanningsverbinding I" te liggen. In beide bestemmingen zijn geen gebouwen toegestaan. Het oliedrukhuisje heeft een oppervlakte van circa 42 m² en een hoogte van 2,75 meter. In figuur 8 is de nieuwe ligging van de toegangsweg en de ligging van de toegangsweg conform het inpassingsplan weergegeven.



Figuur 7: Ontwerp opstijppunt 109 – gemeente Lansingerland

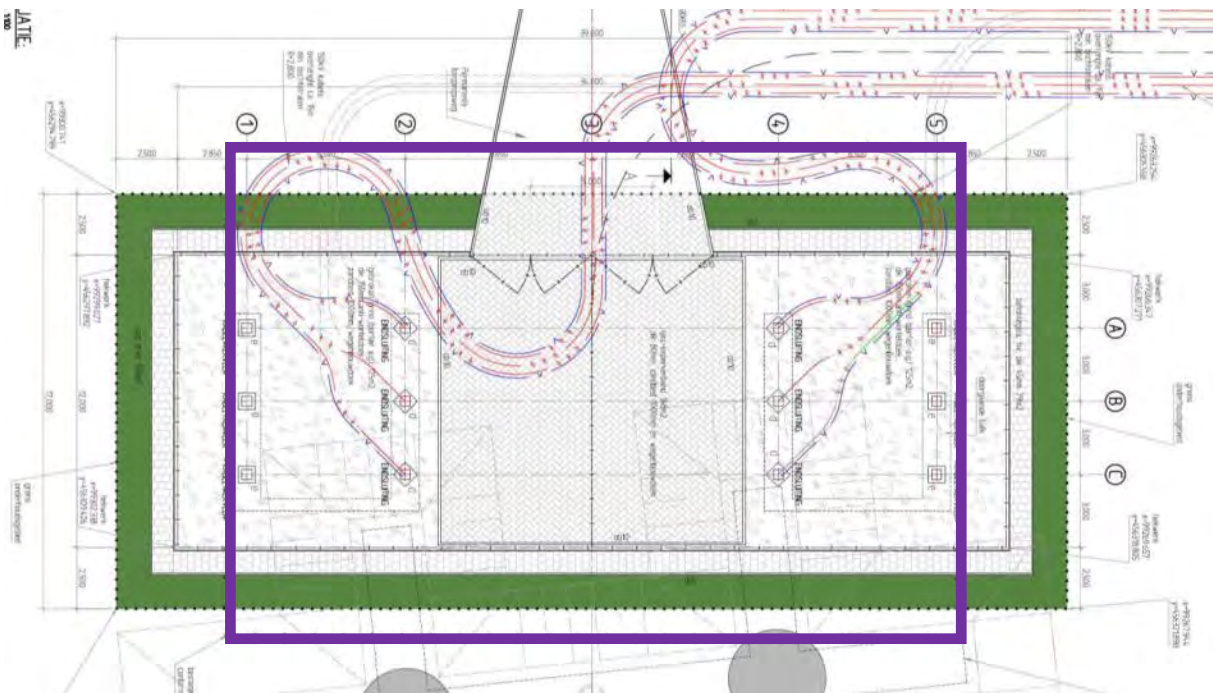


Figuur 8: Ligging toegangsweg naar opstijpunt 109

Opstijpunt 123 – Gemeente Alphen aan de Rijn

Ten aanzien van opstijpunt 123 komt verharding en het hekwerk zowel aan de oost- als westkant buiten de begrenzing van de bestemming 'Bedrijf – Opstijpunt' te liggen.

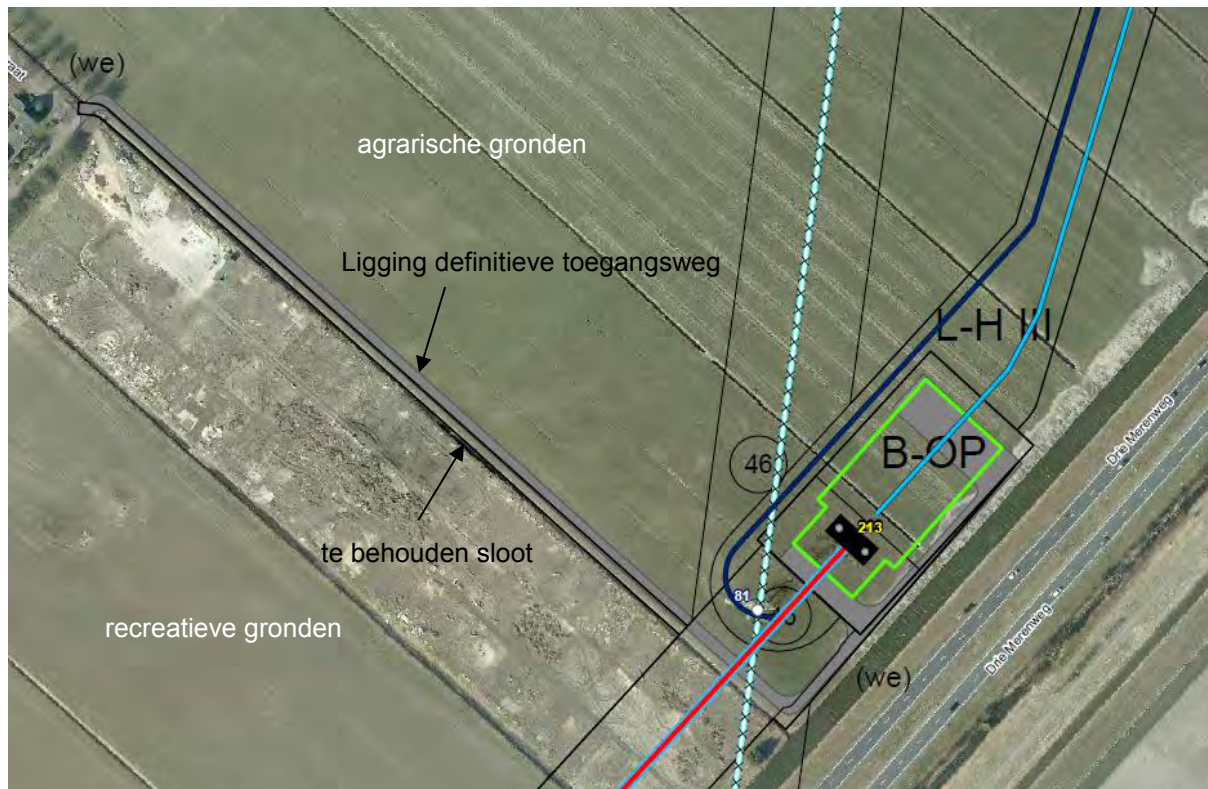
De uitgebreide omgevingsvergunning, waar deze ruimtelijke onderbouwing deel van uitmaakt, maakt deze afwijkingen mogelijk. Voor alle afwijkingen geldt dat deze wel binnen de plangrens van het inpassingsplan vallen.



Figuur 9: Ontwerp opstijpunt 123 – gemeente Alphen aan de Rijn

Definitieve toegangsweg opstijgpunt 213 – Gemeente Haarlemmermeer

Ook de benodigde definitieve toegangsweg naar opstijgpunt 213 maakt deel uit van de uitgebreide omgevingsvergunning. In onderstaande figuur (figuur 10) is de ligging van deze weg weergegeven. Vanaf het opstijgpunt zal de weg zijdelings aan de te behouden sloot aantakken op de Gibsonstraat en Stevensweg in Vijfhuizen. De weg zal ruimtelijk gezien geen afbreuk doen aan de omgeving.



Figuur 10: Definitieve toegangsweg opstijgpunt 213 – Gemeente Haarlemmermeer

Werkstroken

De werkstroken betreffen tijdelijke werkstroken en komen te liggen op gronden die (vaak) onbebouwd zijn. Daarnaast zijn deze werkstroken benodigd voor het realiseren van de opstijpunten. Zonder de werkstroken zijn de locaties van de opstijpunten niet bereikbaar en is realisatie daarvan niet haalbaar. Omdat de werkstroken ook maar tijdelijk zijn, zullen de onderliggende gronden in een later stadium weer voor de eigenlijke functies kunnen worden benut.

Tijdelijke verbindingen (150 kV)

De tijdelijke verbindingen (150 kV) die buiten het rijksinpassingsplan vallen, betreffen drie verbindingen:

- Gemeente Haarlemmermeer bij Vijfhuizen, OSP 213 / M81 (p_r380_nr_um4_p1_gem_hlm_2 en p_r380_nr_um4_p1_gem_hlm_3);
- Gemeente Kaag en Braassem bij knooppunt Hoogmade, mast M74 (p_r380_nr_um4_p1_gem_kb_5, en);
- Gemeente Alphen aan de Rijn bij Hazerswoude - Rijndijk, mast M53 en M54 (p_r380_nr_um4_p1_gem_ar_4).

Al deze tijdelijke verbindingen zullen voor een periode variërend van ongeveer anderhalf jaar tot bijna drie jaar worden gerealiseerd. OSP 213 / M81 is van halverwege 2015 tot bijna halverwege 2018 voorzien. Mast M74 vervolgens, is van halverwege 2015 tot ongeveer halverwege 2017 voorzien. Als

laatste mast M53 en M54. Voor deze verbinding geldt dat deze in vanaf het vierde kwart van 2015 tot bijna halverwege 2017 is voorzien.

Na de hiervoor genoemden periodes worden de tijdelijke verbindingen weer verwijderd en is de vigerende bestemmingen weer van toepassing. De tijdelijke verbindingen die buiten het rijksinpassingsplan vallen, zijn opgenomen in de separate bijlage.

3 Ruimtelijke Ordening

3.1 Nationaal beleid

In het Inpassingsplan “Randstad 380 kV-verbinding Beverwijk-Zoetermeer (Bleiswijk), Noordring” is getoetst of de aanleg van de hoogspanningsverbinding past binnen het geldende rijksbeleid. Hierbij is ingegaan op de volgende beleidsstukken:

- Tweede en derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
- Energierapport 2011
- Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012) Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2011)
- Nuchter omgaan met risico's, Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen en het magneetveld (2005)
- Nationaal Waterplan (2009)
- Programma Randstad Urgent (2007)
- Convenant Mainport en Groen (1996)
- Structuurvisie Mainport Amsterdam, Haarlemmermeer en Schiphol (SMAHS)
- Ontwerpstructuurvisie buisleidingen (2011)

In de conclusie is aangegeven, dat het gekozen tracé in overeenstemming is met het beschreven rijksbeleid. Voornamelijk het advies met betrekking tot hoogspanningsverbindingen en magneetvelden is van belang geweest voor de tracering en inpassing van de hoogspanningsverbinding. De afwijking die de uitgebreide omgevingsvergunning mogelijk maakt, betreft slechts een iets andere situering van twee opstijgpunten, waarbij de opstijgpunten zelf binnen de bestemming ‘Bedrijf-Opstijgpunt’ blijven vallen, maar de voorzieningen hier rondom (verharding, hekwerk en oliedrukhuisje) buiten deze bestemming vallen. Het tracé zelf blijft hiermee ongewijzigd. Wel zal bij opstijgpunt 109 de 150 kV-kabel voor een klein deel buiten de bestemming vallen, maar niet buiten de begrenzing van het inpassingsplan. De geplande toegangsweg naar opstijgpunt 109 wordt meer naar het noorden ter plaatse van een reeds bestaande weg (Voorhoefdijk) gesitueerd.

Ook de definitieve toegangsweg naar opstijgpunt 213, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) vallen gedeeltelijk buiten het rijksinpassingsplan. Deze toegangsweg, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) dienen ter realisatie van het rijksinpassingsplan. Voor de definitieve toegangsweg, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) die buiten het rijksinpassingsplan vallen, wordt via deze uitgebreide omgevingsvergunning alsnog mogelijk gemaakt.

3.2 Provinciaal beleid

3.2.1 Provincie Zuid-Holland

Structuurvisie Ruimte, provincie Zuid-Holland

Het uitgangspunt van de Structuurvisie Ruimte is “lokaal wat kan, provinciaal wat moet”. In de provinciale structuurvisie geeft de provincie aan wat zij als provinciaal belang beschouwt en hoe zij daarop wil gaan sturen. De provinciale structuurvisie werd op 2 juli 2010 vastgesteld. Inmiddels zijn ook een eerste herziening en jaarlijkse actualisering vastgesteld en ligt het ontwerp van de nieuwe structuurvisie ter inzage.

De structuurvisie bevat het ruimtelijk beleid tot 2020 met een doorkijk naar 2040. Het accent ligt op sturing vooraf en sturing op kwaliteit.

In de structuurvisie wordt toenemende energieschaarste als één van de trends voor de komende jaren aangegeven. Energieschaarste vraagt om een duurzame economie. Zorgvuldig omgaan met schaarse hulpbronnen staat daarbij centraal. Dit betekent efficiënt gebruik van grondstoffen, zuinig omgaan met energie en investeringen in kennis, onderwijs en technologie. Investeren in 'energie-infrastructuur' is hierbij belangrijk. Ruimte geven aan lokale en regionale energienetwerken en een intensiever gebruik van de ondergrond vormen belangrijke ruimtelijke opgaven.

De structuurvisie doet voor het overige geen uitspraken over de aanleg van de hoogspanningsverbinding met bijbehorende toegangswegen, werkstroken en tijdelijke verbindingen.

3.2.2 Provincie Noord-Holland

Visie op Noord-Holland

De provinciale structuurvisie is op 21 juni 2010 vastgesteld door Provinciale Staten. Op 1 november 2010 is de structuurvisie in werking getreden. De Structuurvisie geeft inzicht in de ruimtelijke ambities van de provincie Noord-Holland. De provincie is veelzijdig met een aantal belangrijke economische motoren van Nederland, bruisende steden, natuurparken, het strand en open grasland vol weidevogels. Dit bijzondere karakter wil de provincie bewaken. Tegelijkertijd zijn er ontwikkelingen als globalisering, klimaatverandering en trends zoals vergrijzing en krimp die een grote ruimtelijke impact hebben. In de Structuurvisie beschrijft de provincie hoe en op welke manier ze met deze ontwikkelingen en keuzes omgaat en schetst ze hoe de provincie er in 2040 moet komen uit te zien. Amsterdam maakt in het ontwerp onderdeel uit van de metropoolregio Amsterdam, een regio die zich uitstrekt tot Zaanstad, Almere, Zuid Kennemerland en de Gooi- en Vechtstreek. De structuurvisie laat zich in algemene termen uit over de metropoolregio. Deze regio moet tot 2040 verder groeien als een belangrijke en duurzame internationale concurrerende stedelijke regio. Er moeten daarom voldoende kantoren, bedrijven en woningen zijn, er moet functiemening zijn met hoogwaardige culturele voorzieningen, een goede bereikbaarheid en investeringen in samenhangend netwerk van openbaar vervoer. Vervolgens dient er voldoende groen om de stad te zijn in het kader van recreatie ("recreatie om de stad"). De woningopgave wordt vooral gezocht binnen bestaand stedelijk gebied. De geuite doelstellingen ten aanzien van de metropool worden niet in de ontwerp verordening geregeld: de provincie ziet zichzelf wat de metropool Amsterdam betreft meer als aanjager en als expert. Voor de concretisering van grote metropoolprojecten wordt verwezen naar het 'Ontwikkelingsbeeld Noordvleugel 2040' zoals vastgesteld door de metropoolregio in 2007. Voor het overige geldt, net als in de huidige situatie, dat de gemeente Amsterdam op basis van de eigen structuurvisie vrijheid heeft ten aanzien van het te volgen ruimtelijk beleid.

De structuurvisie doet voor het overige geen uitspraken over de aanleg van de hoogspanningsverbinding met bijbehorende toegangswegen, werkstroken en tijdelijke verbindingen.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Gemeente Lansingerland

Opstijlpunt 109 valt binnen de gemeente Lansingerland.

Structuurvisie Lansingerland 2025

Op 18 februari 2010 is de Structuurvisie Lansingerland vastgesteld door de gemeenteraad van Lansingerland. Lansingerland wil 'aantrekkelijk wonen, werken, recreëren en leven' sturen met een

eigen visie. Binnen de gemeente staat een groot aantal ontwikkelingen op stapel wat betreft woningbouw, bedrijventerreinen en maatschappelijke voorzieningen.

De koers voor de gemeente Lansingerland is:

- aantrekkelijk suburbaan wonen;
- leefbaar, zorgzaam en met eigen identiteit;
- ontspannen groene en recreatieve gemeente;
- een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor bedrijven en het verder ontwikkelen van de greenport.

Duurzaamheid en een goede ontsluitingsstructuur zijn daarbij randvoorwaarden.

De structuurvisie doet geen uitspraken over de aanleg van de hoogspanningsverbinding, werkstroken en/of tijdelijke verbindingen (150 kV).

3.3.2 Gemeente Alphen aan de Rijn

Opstijgpunt 123 valt binnen het grondgebied van de gemeente Alphen aan den Rijn. Per 1 januari 2014 zijn de gemeenten Alphen aan den Rijn, Boskoop en Rijnwoude samengevoegd tot één gemeente Alphen aan den Rijn.

Samengestelde structuurvisie Rijnwoude 2008

De gemeente Rijnwoude heeft op 29 juni 2005 'Structuurvisie Rijnwoude 2020; van droom naar daad' als formeel wettelijk structuurplan vastgesteld. In 2008 is deze structuurvisie 'opgewaard' in de 'Samengestelde Structuurvisie Rijnwoude 2008.

Het hoofduitgangspunt voor de Structuurvisie Rijnwoude is dat nieuwe ontwikkelingen aan moeten sluiten bij, of moeten zorgen voor een versterking van de identiteit en het profiel van Rijnwoude. Deze identiteit wordt op hoofdlijnen bepaald door de unieke kwaliteiten van de gemeente.

Op regionaal niveau zijn de unieke kwaliteiten van Rijnwoude:

- De ligging in het Groene Hart, met haar veenweidelandschap en de droogmakerijen;
- De ligging aan de Oude Rijn;
- De goede ontsluiting via de weg (n11);
- Het openbaar vervoer voor Hazerswoude Rijndijk (de Rijn Gouwe lijn).

Vanuit de unieke kwaliteiten, gecombineerd met de aandachtspunten en wensen die uit het interactieve proces rondom de Toekomstvisie Rijnwoude naar voren gekomen zijn, kunnen de volgende hoofdkeuzen voor de Structuurvisie Rijnwoude geformuleerd worden.

1. Rijnwoude "Dorpen tussen steden"
 - a. Ontwikkelen Oude Rijnzone op basis van kwaliteiten.
2. Rijnwoude een complete, leefbare gemeente van subregionaal niveau
 - a. Versterken voorzieningencentrum
 - b. Hazerswoude-Rijndijk als hoofdvoorzieningencentrum Rijnwoude
 - c. Versterken structuur Hazerswoude Dorp
 - d. Benhuizen aan het Bentwoud
3. Verschil in ontwikkelingsmogelijkheden 'grasland' en 'akkerland'
 - a. Behouden en versterken graslandschap
 - b. Geleidelijke transformatie akkerland

Ten aanzien van de hoogspanningsverbinding wordt het volgende in de structuurvisie gemeld:
'De gemeente Rijnwoude wordt van noord naar zuid doorsneden met een leidingenstrook, ongeveer samenvallend met het zichtbare hoogspanningstracé: aan weerszijde van deze hoogspanningsleiding en de leidingenstrook mag een bepaalde strook niet bebouwd worden in het kader van externe veiligheid.'

De structuurvisie doet geen uitspraken over de aanleg van de hoogspanningsverbinding, toegangswegen, werkstroken en/of tijdelijke verbindingen (150 kV).

3.3.3 Gemeente Haarlemmermeer

De structuurvisie 'Haarlemmermeer 2030' noemt de voorziene hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV. Zowel de voorziene toegangsweg, de tijdelijke werkstroken als de tijdelijke verbindingen (150 kV) staan ten dienste van deze leiding. De structuurvisie vorm daarmee geen belemmering voor de haalbaarheid van deze ruimtelijke onderbouwing.

3.3.4 Gemeenten Leiderdorp, Kaag en Braassem en Zuidplas

Zowel de gemeente Leiderdorp, Kaag en Braassem als de gemeente Zuidplas beschikken niet over een structuurvisie die verder ingaat op de voorziene hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV. Omdat binnen deze gemeenten enkel sprake is van de aanleg van tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) wordt geen belemmering gezien voor de aanleg daarvan.

4 Archeologie en cultuurhistorie

4.1 Kader

Wet op de archeologische monumentenzorg

In de Wet op de archeologische monumentenzorg (2007) zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta (1992) binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. De wet regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen, waarbij in beginsel geldt: “de veroorzaker betaalt”. Het belangrijkste doel van de wet is het behoud van het bodemarchief “in situ” (ter plekke), omdat de bodem de beste garantie biedt voor een goede conservering van de archeologische waarden. Het is verplicht om in het proces van ruimtelijke ordening tijdig rekening te houden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden. Op die manier komt er ruimte voor overweging van archeologievriendelijke alternatieven.

Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland hanteert het beleidsinstrument “Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland (CHS)”. In de CHS heeft de provincie bestaande en mogelijk te verwachten archeologische waarden in beeld gebracht. In het bijbehorende “Beleidskader Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland” zijn per waarderingscategorie algemene beleidsuitgangspunten geformuleerd. De waardering zoals vastgelegd in de cultuurhistorische hoofdstructuur geldt als uitgangspunt van beleid.

Provinciaal archeologisch beleid Noord-Holland

In het beleidskader van de provincie is de Cultuur Historische Waardenkaart (CHW) opgenomen. Op deze kaart zijn gebieden weergegeven, die naar verwachting archeologisch waardevol zijn en zijn aangewezen als provinciale archeologische attentiegebieden. De waardestellingen van de CHW zijn bedoeld als primaire algemene indicaties die per specifiek plangebied nadere invulling en precisering nodig hebben.

Naast de CHW beheert de provincie de Archeologische Monumentenkaart (AMK). Op de AMK staan, op landelijke schaal, de beschermde archeologische monumenten, de terreinen van zeer hoge en hoge archeologische waarde en de gebieden met een archeologische betekenis.

4.2 Analyse

In het kader van het inpassingsplan is onderzoek uitgevoerd naar archeologische waarden binnen het plangebied. De ontwikkeling die de uitgebreide omgevingsvergunning mogelijk maakt, met uitzondering van de toegangswegen, blijft binnen het plangebied van het inpassingsplan. Binnen alle (dubbel)bestemmingen zijn grondwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de hoogspanningsverbinding toegestaan. Het uitvoeren van nader onderzoek is dan ook niet benodigd.

De toegangsweg naar opstijgpunt 109 komt buiten de begrenzing van het inpassingsplan, maar ter plaatse van de bestaande Voorhoefdijk te liggen. Voor de aanleg van de weg kan dus gebruik worden gemaakt van de fundering van de Voorhoefdijk. Het uitvoeren van bodemwerkzaamheden zijn dan ook niet benodigd.

Ook voor de toegangsweg naar opstijgpunt 213 geldt dat deze buiten het rijksinpassingsplan valt. Omdat de aan te leggen weg echter niet tot diepgaande grondwerkzaamheden, zullen eventuele archeologische waarden niet worden geschaad. Onderzoek is niet benodigd.

Als laatste is voor de tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) ook geen onderzoek benodigd. Er zal geen sprake van (diepgaande) grondwerkzaamheden die dusdanig diep reiken dat onderzoek benodigd is.

4.3 Conclusie

Onderhavige ontwikkeling ziet uitsluitend op (bodem)werkzaamheden die reeds mogelijk zijn in het kader van inpassingsplan. Ten behoeve van de aanleg van de toegangswegen, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) zijn geen (diepgaande) bodemwerkzaamheden benodigd. Nader onderzoek is dan ook niet benodigd. Er is geen belemmering voor de uitvoering van het plan.

5 Water

5.1 Kader

Er is een groot aantal beleidsstukken dat betrekking heeft op de waterhuishouding. Hieronder wordt één en ander uiteengezet.

Op Europees en rijksniveau gelden de volgende beleidsstukken ten aanzien van water:

- Nationaal Waterplan
- Waterwet
- Nationaal Bestuursakkoord Water
- Kaderrichtlijn water
- Advies commissie Waterbeheer 21e eeuw

Nationaal Waterplan

Het Nationaal Waterplan beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid. Het rijk streeft naar een duurzaam en klimaatbestendig waterbeheer en heeft de ambitie om de komende decennia te investeren in bescherming tegen overstromingen en in de zoetwatervoorziening.

Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van de waterkeringen, het oppervlaktewater en het grondwater, verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening en zorgt voor een eenduidige bestuurlijke procedure en daarbij behorende rechtsbescherming voor besluiten.

Nationaal Bestuursakkoord Water

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is het kabinetsstandpunt over het waterbeleid in de 21e eeuw vastgelegd. De hoofddoelstellingen zijn: het waarborgen van het veiligheidsniveau bij overstromingen en het verminderen van wateroverlast.

Kaderrichtlijn water

Op 22 december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht geworden. De KRW geeft een kader voor de bescherming van de ecologische en chemische kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater.

Waterbeheer 21e eeuw

In september 2000 heeft de commissie Waterbeheer 21e eeuw (WB21) advies uitgebracht over het toekomstig waterbeheer in Nederland. Belangrijk onderdeel van WB21 is het uitgangspunt van ruimte voor water.

Beleid provincie Zuid-Holland

Op 1 januari 2010 is het Provinciaal Waterplan 2010 - 2015 in werking getreden. Dit plan vervangt het provinciale Waterhuishoudingplan, dat was opgenomen in het Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006 - 2010 en in het Grondwaterplan 2007 - 2013. In het Provinciaal Waterplan zijn de opgaven van de KRW, het NBW en het Nationaal Waterplan vertaald naar strategische doelstellingen voor Zuid-Holland. Het Provinciaal Waterplan beschrijft op hoofdlijnen wat de provincie in de periode tot 2015 samen met haar waterpartners wil bereiken. Het Waterplan heeft vier hoofdoopgaven:

1. waarborgen waterveiligheid;
2. zorgen voor mooi en schoon water;
3. ontwikkelen duurzame zoetwatervoorziening;

4. realiseren robuust en veerkrachtig watersysteem.

In het plan zijn deze opgaven verder uitgewerkt in 19 thema's en voor drie gebieden, in samenhang met economische, milieu- en maatschappelijke opgaven. Dit heeft geleid tot een integrale visie op de ontwikkeling van de Zuid-Hollandse Delta, het Groene Hart en de Zuidvleugel van de Randstad.

Beleid provincie Noord-Holland

Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 beschrijft de kaders voor waterbeheer in Noord-Holland. Binnen deze kaders nemen hoogheemraadschappen en gemeenten maatregelen om inwoners te beschermen tegen wateroverlast en de kwaliteit van het water te verbeteren. Het Waterplan heeft het motto 'Beschermen, benutten, beleven en beheren'.

De provincie waarborgt met waterschappen en Rijkswaterstaat voldoende bescherming van mens, natuur en bedrijvigheid tegen overstromingsrisico. Daarnaast zorgt de provincie samen met waterschappen en de gemeenten dat water in balans en verantwoord benut en beleefd wordt door mens, natuur en bedrijvigheid. Een ander belangrijk punt is dat deze partijen gezamenlijk voor schoon en voldoende water zorgen. Tot slot wordt gezorgd voor maatwerk in het Noord-Hollandse grond- en oppervlaktewatersysteem.

5.2 Analyse

Er liggen geen milieubeschermingsgebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, bodembeschermingsgebieden of boringsvrije zones in of nabij het plangebied. De aanleg van de verbinding heeft daarom geen effect op deze gebieden.

De toename van verhard oppervlak voor de mastenvoeten en de opstijgpunten is gering. Het leidt daarom in beginsel niet tot een extra belasting van het oppervlaktewatersysteem. Op sommige locaties is watercompensatie nodig. In dat geval komen er ringsloten om de opstijgpunten dan wel wordt watercompensatie gerealiseerd via de maatregelen voor landschappelijke inpassing (bijvoorbeeld aanleg plas-drasgebied). Dat wordt vastgelegd in de vereiste watervergunningen.

Met de andere situering van de opstijgpunten en toegangsweg blijft de oppervlakte qua verharding nagenoeg gelijk. Daarnaast is de aanleg van oppervlakteverharding ten behoeve van de aanleg van hoogspanningsverbinding binnen de planbegrenzing overal toegestaan. De nieuwe toegangsweg bij opstijgpunt 213 is gelegen in een gebied waar het water goede kan worden afgevoerd, onder andere naar de zuidelijk liggende sloot.

De tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) zijn tijdelijk. Het aspect water vormt geen belemmering voor de uitvoering van dit plan.

5.3 Conclusie

Het aspect water vormt geen belemmering voor de uitvoering van het plan. De andere situering van de opstijgpunten (inclusief oliedrukhuisje) en ligging van de 150 kV-kabel en toegangsweg bij opstijgpunt 109 leidt niet tot extra oppervlakteverharding. De nieuwe toegangsweg naar opstijgpunt 213 betekent een toename van het verhard oppervlak. Echter, deze verharding bevindt zich in een gebied waar het oppervlakte water gemakkelijk kan worden afgevoerd. Daarnaast is binnen planbegrenzing van het inpassingsplan oppervlakteverharding toegestaan ten behoeve van de aanleg van de hoogspanningsverbinding. Ook is slechts sprake van tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV).

6 Ecologie

6.1 Kader

Soortenbescherming

De Flora- en faunawet (hierna: Ffw) beschermt alle in het wild levende zoogdieren, vogels, reptielen en amfibieën. Van deze soortgroepen zijn alleen huismuis, bruine en zwarte rat niet beschermd. Van de vissen, ongewervelde dieren (zoals vlinders, libellen en sprinkhanen) en planten zijn alleen de in de wet genoemde soorten beschermd.

Voor ruimtelijke ingrepen die gevolgen hebben voor een beschermde soort en/of zijn leefgebied moet een ontheffing op grond van de Ffw worden aangevraagd. Voor een aantal soorten geldt daarenboven het beschermingsregime van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Voor werkzaamheden die uit een bestemmingsplan voortvloeien dient voor de start van die werkzaamheden ontheffing te worden aangevraagd indien beschermde soorten voorkomen. Bij de vaststelling van een bestemmingsplan dient duidelijk te zijn of en in hoeverre een ontheffing kan worden verkregen.

Gebiedsbescherming

LNV heeft in 1990 de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) geïntroduceerd. De EHS bestaat uit een netwerk van natuurgebieden. Het doel van de EHS is de instandhouding en ontwikkeling van deze natuurgebieden om daarmee een groot aantal soorten en ecosystemen te laten voortbestaan.

Bescherming van (natuur)gebieden heeft daarnaast ook plaats middels de Natuurbeschermingswet. Daaronder vallen de volgende typen gebieden:

- Natura 2000-gebieden (Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden);
- Beschermde Natuurmonumenten;
- Wetlands.

Binnen beschermde natuurgebieden gelden (strengere) restricties voor ruimtelijke ontwikkelingen. Voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht.

6.2 Analyse

In het kader van het inpassingsplan is voor de aanleg van de gehele hoogspanningsverbinding een flora- en faunaonderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de Natuurbeschermingswet 1998 de uitvoering van het plan niet in de weg staat. Voor de aanleg en instandhouding van de verbinding is een ontheffing vereist op grond van de Flora- en faunawet voor diverse soorten. De gunstige staat van instandhouding van geen enkele soort is in het geding. Er vindt geen doorsnijding van EHS plaats. De gewijzigde situering van de twee opstijgpunten en ligging van de 150 kV-kabel en oliedrukhuisje bij opstijgpunt 109 blijven binnen de begrenzing van het inpassingsplan. Ook met de komst van de definitieve toegangsweg naar opstijgpunt 213, de tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) is de gunstige staat van instandhouding van geen enkele soort is in het geding.

De toegangsweg naar opstijgpunt 109 wordt in plaats van ter plaatse van een groenstrook/weiland ter plaatse van een bestaande weg gesitueerd. Hiermee heeft de aanleg van de weg geen invloed op beschermde flora en fauna. De Flora- en faunawet staat de uitvoering van het plan niet in de weg.

6.3 Conclusie

De Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet staat de uitvoering van het plan niet in de weg.

7. Bodemkwaliteit

7.1 Kader

Wet bodembescherming

De Wet bodembescherming (Wbb) voorziet in maatregelen indien sprake is van ernstige bodemverontreiniging. Het doel van de Wbb is in de eerste plaats het beschermen van de (land- of water-) bodem zodat deze kan worden benut door mens, dier en plant, nu en in de toekomst. Via de Wbb heeft de Rijksoverheid de mogelijkheid algemene regels te stellen voor de uitvoering van werken, het transport van stoffen en het toevoegen van stoffen aan de bodem.

Ontwikkelingen kunnen pas plaatsvinden als de bodem, waarop deze ontwikkelingen gaan plaatsvinden, geschikt is of geschikt is gemaakt voor het beoogde doel. Bij nieuwbouwactiviteiten dient de bodemkwaliteit door middel van onderzoek in beeld te zijn gebracht. In het algemeen geldt dat nieuwe bestemmingen bij voorkeur op een schone bodem dienen te worden gerealiseerd.

Besluit bodemkwaliteit

Het doel van het Besluit bodemkwaliteit (2008) is de bodem beter te beschermen en meer ruimte te bieden voor nieuwe bouwprojecten. Ook geeft het besluit gemeenten en provincies meer verantwoordelijkheid om de bodem te beheren.

7.2 Analyse

Er liggen geen milieubeschermingsgebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, bodembeschermingsgebieden of boringvrije zones in of nabij het plangebied. De aanleg van de verbinding en bijbehorende toegangswegen, tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) hebben daarom geen effect op deze gebieden. De gevolgen voor de bodem van de aanleg van de verbinding zijn slechts beperkt. Waar nodig worden maatregelen getroffen om onaanvaardbare negatieve effecten te voorkomen.

Het aspect bodem leidt niet tot een belemmering ten aanzien van de gewijzigde ligging van de opstijgpunten en de 150 kV-kabel, het oliedrukhuisje en de toegangswegen bij opstijgpunten 109 en 213, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV).

7.3 Conclusie

Het aspect bodem vormt geen belemmering voor de uitvoering van het plan.

8. Geluidhinder

8.1 Kader

De Wet geluidhinder verlangt een akoestisch onderzoek voor die situaties waarin nieuwe geluidsgevoelige objecten, zoals woningen of scholen, binnen de zone van een weg, een spoorlijn of een gezoneerd industrieterrein worden gerealiseerd. Tevens is een dergelijk onderzoek nodig in het geval een nieuwe geluidsbron mogelijk wordt gemaakt.

8.2 Analyse

De bovengrondse delen van de verbinding kunnen geluidseffecten veroorzaken. Er kan sprake zijn van windfluiten en met name bij vochtige weersomstandigheden kan een knetterend geluid optreden door elektrische ontledingen (coronageluid).

De gewijzigde ligging van de twee opstijgpunten en de ondergrondse 150 kV-kabel, het oliedrukhuisje, de toegangswegen bij opstijgpunten 109 en 213, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) hebben geen invloed op de bovengrondse verbinding. Daarmee heeft deze ontwikkeling geen gevolgen ten aanzien van het aspect geluidhinder. De toegangsweg wordt voornamelijk gebruikt voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding. Dit is dus een tijdelijke situatie tijdens de aanlegfase. Deze tijdelijke effecten worden aanvaardbaar geacht. Het aspect geluidhinder vormt dan ook geen belemmering voor de uitvoering van het plan.

8.3 Conclusie

Het aspect geluidhinder vormt geen belemmering voor de uitvoering van het plan, omdat er geen wijzigingen zijn ten aanzien van de bovengrondse delen van de verbinding die geluidseffecten kunnen veroorzaken. De tijdelijke effecten van het bouwverkeer in de aanlegfase worden aanvaardbaar geacht.

9. Luchtkwaliteit

9.1 Kader

Het onderzoek naar luchtkwaliteit wordt uitgevoerd op grond van hoofdstuk 5, titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen' van de Wet milieubeheer. De titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen' is beter bekend als de Wet luchtkwaliteit. In dit onderzoek wordt nagegaan of aan de normen uit de Wet luchtkwaliteit wordt voldaan.

De kern van de Wet luchtkwaliteit is het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Het NSL is een bundeling maatregelen op regionaal, nationaal en internationaal niveau die de luchtkwaliteit verbeteren. Daarnaast zijn daarin alle ruimtelijke ontwikkelingen opgenomen die de luchtkwaliteit verslechteren. Het doel van de NSL is om overal in Nederland te voldoen aan de Europese normen voor de luchtverontreinigende stoffen.

Naast de introductie van het NSL is het begrip 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen een belangrijk onderdeel van de Wet luchtkwaliteit. Een project draagt NIBM bij aan de verslechtering van de luchtkwaliteit als de NO₂ en PM₁₀ jaargemiddelde concentraties niet meer toenemen dan 1,2 µg/m³. In dat geval wordt de ontwikkeling als NIBM aangemerkt.

Een ruimtelijke ontwikkeling vindt volgens de Wet luchtkwaliteit doorgang als aan ten minste één van de volgende voorwaarden is voldaan:

- de ontwikkeling is opgenomen in het NSL;
- de ontwikkeling wordt aangemerkt als een NIBM-ontwikkeling;
- de gestelde grenswaarden in bijlage 2 van de Wet luchtkwaliteit worden niet overschreden;
- projectsaldering wordt toegepast.

Voor zover de ruimtelijke ontwikkeling is opgenomen in het NSL of de ontwikkeling kan worden aangemerkt als NIBM-project is toetsing aan de normen van de Wet luchtkwaliteit niet nodig.

Normstelling

Voor wegverkeer zijn NO₂ en PM₁₀ de belangrijkste stoffen. In bijlage 2 van de Wet luchtkwaliteit is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor NO₂ en PM₁₀. Deze grenswaarden zijn:

Stoffen	Grenswaarden
NO ₂	jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m ³
PM ₁₀	jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m ³ 24 uurgemiddelde grenswaarde van 50 µg/m ³ en mag maximaal 35 dagen per jaar worden bereikt

Naast jaargemiddelde grenswaarden kent de Wet luchtkwaliteit ook het begrip plandrempel. Een plandrempel geeft een kwaliteitsniveau aan voor de buitenlucht waarboven het maken van plannen verplicht is. Voor NO₂ bedraagt de plandrempel 60 µg/m³, welke tot en met 31 december 2014 blijft gelden.

Met het van kracht worden van het NSL zijn de tijdstippen waarop moet worden voldaan aan de jaargemiddelde grenswaarden NO₂ en PM₁₀ aangepast. Voor PM₁₀ is dat 11 juni 2011 en 1 januari 2015 voor NO₂.

9.2 Analyse

In de 'Regeling niet in betekenende mate bijdrage (luchtkwaliteitseisen)' (Regeling NIBM) zijn voor verschillende functiecategorieën cijfermatige kwantificaties opgenomen, waarbij een ontwikkeling als een NIBM-project kan worden beschouwd. Deze categorieën betreffen landbouwinrichtingen, spoorwegemplacements, kantoorlocaties, woningbouwlocaties en een combinatielocatie van woningbouw en kantoren.

De gewijzigde ligging van de opstijgpunten en de 150 kV-kabel, het oliedrukhuisje, de toegangswegen bij opstijgpunten 109 en 213, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) leiden niet tot extra verkeersbewegingen of andere effecten die van invloed zijn op het aspect luchtkwaliteit. Wel zal door de gewijzigde ligging van de toegangsweg het aantal verkeersbewegingen op de Voorhoefdijk toenemen. Omdat dit uitsluitend tijdens de aanlegfase zal zijn, worden de effecten hiervan aanvaardbaar geacht. Het aspect luchtkwaliteit vormt daarom geen belemmering voor de uitvoering van het plan.

9.3 Conclusie

Het aspect luchtkwaliteit vormt geen belemmering voor de uitvoering van dit plan.

10. Externe veiligheid

10.1 Kader

Algemeen

Externe veiligheid richt zich op het beheersen van activiteiten die een risico voor de omgeving kunnen opleveren, zoals milieurisico's, transportrisico's en risico's die kunnen optreden bij de productie, het vervoer en de opslag van gevaarlijke stoffen in inrichtingen. Bij de (her)inrichting van een gebied bepaalt de externe veiligheidssituatie mede de ruimtelijke (on)mogelijkheden.

In het kader van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) gelezen in samenhang met de regels omtrent externe veiligheid moet worden onderzocht of er sprake is van aanwezigheid van risicobronnen in de nabijheid van de locatie waarop het Wro besluit betrekking heeft en dienen het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR), en de eventuele toename hiervan, berekend te worden.

Het PR is de kans per jaar dat een persoon op een bepaalde plaats overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, indien hij onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren rondom een inrichting of langs een vervoersas. De normstelling heeft de status van een grenswaarde die niet overschreden mag worden. Voor kwetsbare objecten wordt in zowel bestaande als nieuwe situaties het niveau van 10^{-6} per jaar als grenswaarde gehanteerd. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn alleen toegestaan onder een gewichtige motivering. Bestaande beperkt kwetsbare objecten zijn toegestaan binnen de PR 10^{-6} contour.

Het GR kan worden beschouwd als de maat van maatschappelijke ontwrichting in geval van een calamiteit (en drukt dus de kans per jaar uit dat een groep mensen van minimaal 10 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit). De normstelling heeft de status van een oriënterende waarde. Deze waarde is geen vastgestelde wettelijke norm. Desondanks hebben overheden en betrokken private instellingen een inspanningsverplichting om te voldoen aan deze oriënterende waarde en dient een toename van het GR bestuurlijk te worden verantwoord.

Regelgeving transport van gevaarlijke stoffen over wegen, water en spoor

De regelgeving met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over openbare wegen, water en spoorwegen is neergelegd in de circulaire "Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" (cRNVGS). Deze circulaire is gewijzigd per 31 juli 2012. In 2013 treedt het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) in werking. Hierin staan regels op het gebied van externe veiligheid voor de ruimtelijke inrichting rond wegen, waterwegen en spoorwegen met vervoer van gevaarlijke stoffen.

Regelgeving transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen

Op 1 januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Daarmee zijn nieuwe kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} contour niet toegestaan. Ook is vastgesteld dat wanneer binnen het invloedsgebied van een buisleiding een ruimtelijk besluit wordt genomen, de verantwoordingsplicht van toepassing is.

10.2 Analyse

Een hoogspanningsverbinding kan een risicoverhogend object vormen voor buisleidingen door het risico van omvallen van een mast op een buisleiding. Met de gewijzigde ligging van de opstijgpunten

en de 150 kV-leiding, het oliedrukhuisje, de toegangswegen bij opstijgpunten 109 en 213, de tijdelijke werkstroken en de tijdelijke verbindingen (150 kV) wijzigt er niets aan de bovengrondse verbinding en masten. Het plan heeft dan ook geen negatieve gevolgen in het kader van externe veiligheid.

10.3 Conclusie

Het plan leidt niet tot wijzigingen in de bovengrondse verbinding. Het aspect externe veiligheid vormt daarmee geen belemmering voor de uitvoering van het plan.

11. Magnetische velden

11.1 Kader

Rond hoogspanningsverbindingen ontstaan magnetische velden. Er is uitgebreid wetenschappelijk onderzoek gedaan naar dit onderwerp. Er is geen sprake van wettelijke limieten voor blootstelling aan deze magnetische velden, maar wel sprake van Europees en nationaal beleid. Op basis van het wetenschappelijk onderzoek zijn in internationaal verband limieten aanbevolen voor de sterkte van het magnetisch veld. Deze houden in dat blootstelling aan meer dan 100 microtesla wordt afgeraden. Deze waarden worden ook in Nederland gehanteerd en nergens overschreden.

De verzamelde wetenschappelijke gegevens wijzen op het bestaan van een zwakke, maar statistisch significante associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van hoogspanningslijnen. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor een oorzakelijk verband tussen blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen en het ontstaan van leukemie bij kinderen. De toenmalige staatssecretaris van VROM heeft in 2005 geadviseerd om voor nieuwe situaties, waaronder bij nieuwe hoogspanningsverbindingen, uit te gaan van het voorzorgsbeginsel. Het advies is om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

Uit onderzoeken volgen geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen voor een verband tussen blootstelling aan elektrische en magnetische velden van hoogspanningsverbindingen en andere vormen van kanker, miskramen, de ziekte van Parkinson, myotrofische Lateraal Sclerose (ALS), psychische klachten of stress en beschadiging van erfelijk materiaal/DNA.

Een Zwitsers onderzoek legt een relatie tussen meer dan 10 jaar wonen binnen 50 m van een hoogspanningsverbinding en sterfgevallen als gevolg van de ziekte van Alzheimer. Het onderzoek geeft een aanwijzing dat er een relatie zou kunnen zijn tussen hoogspanningsverbindingen en de ziekte van Alzheimer, maar geeft geen inzicht in de mogelijke verklaring hiervoor. De Gezondheidsraad acht daarom nader onderzoek nodig om conclusies te kunnen trekken. Het Zwitsers onderzoek geeft overigens geen aanleiding om te verwachten dat buiten de magneetveldzone van 0,4 microtesla effecten op mensen verwacht kunnen worden. Het vigerende voorzorgsbeleid is dan ook nog steeds adequaat (Kamerstukken II 2008/09, 27561, nr. 38). Ook de Afdeling bestuursrechtspraak heeft in het beroep tegen het inpassingsplan voor de Zuidring geoordeeld dat met dit onderzoek geen causaal verband tussen het wonen bij een hoogspanningslijn en het voorkomen van de ziekte van Alzheimer is aangetoond.

11.2 Analyse

De gewijzigde ligging van de opstijgpunten, hebben alleen betrekking op het aanleggen van verharding, een hekwerk en oliedrukhuisje buiten de bestemming 'Bedrijf – Opstijgpunt'. De opstijgpunten zelf blijven binnen de bestemmingsgrenzen vallen. De 150 kV-kabel bij opstijgpunt 109 valt voor een klein deel buiten de begrenzing van de bestemming 'Leiding – Hoogspanning II'. Deze bestemming maakt een ondergrondse 150 kV hoogspanningsverbinding mogelijk. De 150 kV-kabel komt voor een klein deel binnen de dubbelbestemming 'Leiding – Hoogspanningsverbinding II'. Binnen deze dubbelbestemming is een gecombineerde bovengrondse 380 kV / 150 kV hoogspanningsverbinding. Door de gewijzigde ligging van de 150 kV-kabel buiten de bestemmingsgrens 'Leiding – Hoogspanningsverbinding' zal het magneetveld ter plaatse beperkt wijzigen. Deze beperkte wijziging heeft geen invloed op in de omgeving aanwezige zijnde gevoelige

objecten. De gewijzigde ligging van de toegangsweg heeft geen invloed op de ligging van de magneetveldzone.

11.3 Conclusie

Door de gewijzigde ligging van de 150 kV-kabel, zal de magneetveldzone ter plaatse beperkt wijzigen. Deze beperkte wijziging heeft geen invloed op in de omgeving aanwezige gevoelige objecten.

12. Uitvoerbaarheid

12.1 Economische uitvoerbaarheid

Exploitatieverplichting

Bij de voorbereiding van een omgevingsvergunning voor het afwijken van een bestemmingsplan dient op grond van artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro, zie ook paragraaf 1.1 van deze ruimtelijke onderbouwing) in de toelichting minimaal inzicht te worden gegeven in de economische uitvoerbaarheid van het besluit.

Er is geen sprake van een bouwplan zoals bedoeld in artikel 6.2.1 van het Bro. Daarmee is de grondexploitatiewet niet van toepassing op deze ontwikkeling en is het opstellen van een exploitatieplan niet verplicht.

De kosten voor aanleg van de hoogspanningsverbinding – inclusief de plankosten – en de daarbij behorende toegangswegen, de tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) zijn voor rekening van de initiatiefnemer. Hiermee is de economische uitvoerbaarheid aangetoond.

Het plan wordt financieel uitvoerbaar geacht.

12.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

In het kader van de MER-procedure en de procedure van het inpassingsplan “Randstad 380 kV-verbinding Beverwijk-Zoetermeer (Bleiswijk), Noordring” hebben belanghebbenden de gelegenheid gehad zienswijzen in te dienen. Daarnaast zijn er diverse informatiebijeenkomsten geweest over de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding. Deze ruimtelijke onderbouwing betreft een geringe afwijking van dit inpassingsplan.

De omgevingsvergunning zal op grond van artikel 3, lid 10, onder a Wabo worden voorbereid met de uitgebreide voorbereidingsprocedure uit afdeling 3.4 Awb. Onderdeel van deze procedure is de terinzagelegging van het plan voor de indiening van zienswijzen door belanghebbenden.

De rijkscoördinatierегeling is op dit plan toepassing. De rijkscoördinatierегeling maakt een parallelle en een gecoördineerde voorbereiding van de voor de verwezenlijking van het project benodigde uitvoeringsbesluiten mogelijk. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan omgevingsvergunningen voor bouwen, kappen en ontheffingen op grond van de Flora- en faunawet.

Hiermee wordt het project maatschappelijke uitvoerbaar geacht.

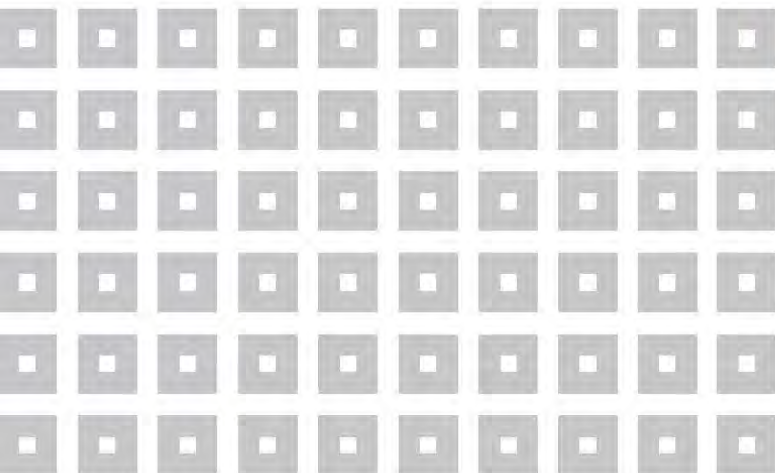
13. Afweging en conclusie

13.1 Afweging

De ruimtelijke onderbouwing maakt de aanleg van de hoogspanningsverbinding en de daarbij behorende toegangswegen, de tijdelijke werkstroken en tijdelijke verbindingen (150 kV) mogelijk. Voorgestane ontwikkeling heeft met betrekking tot diverse milieuaspecten, flora- en fauna, archeologie, water, geluid, luchtkwaliteit, bodem en leidingen geen negatieve invloed op haar omgeving. De voorgenomen ontwikkeling wordt tevens maatschappelijk en economisch uitvoerbaar geacht.

13.2 Conclusie

Naar aanleiding van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat er geen belemmeringen voor de voorgenomen ontwikkeling zijn. Aan het project wordt medewerking verleend door middel van een uitgebreide omgevingsvergunning.



KuiperCompagnons

Ruimtelijke Ordening, Stedenbouw, Architectuur, Landschap
City & Regional Planning, Urban Design, Architecture, Landscape

e-mail: kuiper@kuiper.nl

www.kuiper.nl

Van Nelle Ontwerfabriek

Schiegebouw

Van Nelleweg 6060

3044 BC Rotterdam

T 010 433 00 99

F 010 404 56 69

