

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland  
Rijkswaterstaat West Nederland Noord  
T.a.v. dhr. E. Nijman  
Postbus 3119  
2001 DC HAARLEM

DATUM	1 mei 2014
UW REFERENTIE	-
ONZE REFERENTIE	000.007.40.0226435
BEHANDELD DOOR	Wenda van Dijk
TELEFOON DIRECT	026 373 29 75
E-MAIL	wenda.van.Dijk@tennet.eu
AANTAL BIJLAGEN	10

**BETREFT** Aanvraag Wbr vergunning Randstad 380kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen) - kruising A44

Geachte heer Nijman,

Hierbij ontvangt u een aanvraag om vergunning in het kader van artikel 2 lid 1 Wet beheer rijkswaterstaatwerken ten behoeve van de realisatie van de hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV Noordring (Bleiswijk-Vijfhuizen). Het betreft specifiek de kruising van de hoogspanningsverbinding met de rijksweg A44 ter hoogte van Abbenes (mast 168-169).

De volgende bijlagen maken onderdeel uit van deze aanvraag:

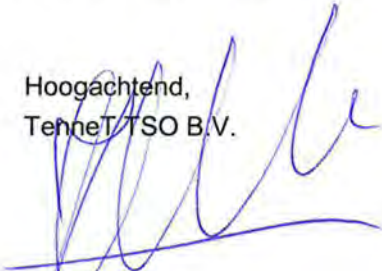
0. Aanvraagformulier (digitaal ingevuld)
1. Tracékaart Randstad 380kV (Vijfhuizen – Zuidelijke Ringvaart)
2. Situatietekening met kadastrale aanduiding
3. Lengteprofiel (Bleiswijk- Vijfhuizen)
4. Situatietekening inclusief bouwwegen, werkterreinen en opstelplaats jukken (mast 168-169)
5. Constructietekening wintrackmast
6. Statische berekening wintrackmast
7. Constructietekeningen fundatie wintrackmast
8. Constructieberekeningen fundatie wintrackmasten
9. Jukkenplan A44 mast 168 en 169
10. EMC berekening

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

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.



Haar, Jaap ter  
Clustermanager Randstad 380 kV

## Overzicht bijlagen

	<i>Bijlage</i>	<i>Kenmerk</i>	<i>Datum</i>
0	Aanvraagformulier Wbr vergunning	nvt – formulier wordt digitaal ingediend	
1	Tracékaart Randstad 380 kV (Zuidelijke Ringvaart-Vijfhuizen)	VKT 5.0	12-02-2014
2	Situatietekening met kadastrale aanduiding	VKT 5.0	05-02-2014
3	Lengteprofiel Randstad 380 kV	30813059-50-13 VKT 5.0	03-02-2014
4	Situatietekening werkterrein mast 169	VIR-0.000.285 wijz 4.0	15-4-2014
	Situatietekening werkterrein mast 168	VIR-0.000.286 wijz 4.0	15-04-2014
5	Constructietekening wintrackmasten W2S400	MS/0004/04	30-01-2014
6	Constructieberekening wintrackmasten W2S400	Statische ontwerpberekening masttype W2S400(+0) rev 02	05-02-2014
7	Constructietekeningen fundatie wintrackmasten, poer type 1 – palenplan, voortekening, aarding	VIR-0.000.410 wijz 2	16-9-2013
	Constructietekeningen fundatie wintrackmaste, poer type 1 - principe situatietekening	VIR-0.000.411 wijz 2	16-9-2013
8	Ontwerpberekening mastfundaties Perceel 1: Vijfhuizen – Zuidelijke ringvaart (deel 1 – t/m bijlage D (deel 2 – bijlage E t/m M) Ontwerpnota Fundaties en Opstijgpunten	VIR-0.000.400 versie 4.0  VIR-0.000.498 versie 3.0	27-1-2014  7-2-2014
9	Jukkenplan A44	VIR-0.000.603 versie 1.0	16-10-2013
10	EMC berekening	TE121000-R23 AM versie 1.0 RWS	13-2-2014

## Inhoudsopgave

0	Aanvraagformulier Wbr vergunning
Bijlage 1	Tracékaart Randstad 380 kV (Zuidelijke Ringvaart-Vijfhuizen) VKT 5.0
Bijlage 2	Situatietekening met kadastrale aanduiding VKT 5.0
Bijlage 3	Lengteprofiel Randstad 380 kV 30813059-50-13 VKT 5.0
Bijlage 4	Situatietekening werkterrein mast 169 VIR-0.000.285 wijz 4.0  Situatietekening werkterrein mast 168 VIR-0.000.286 wijz 4.0
Bijlage 5	Constructietekening wintrackmasten W2S400 MS/0004/04
Bijlage 6	Constructieberekening wintrackmasten W2S400 Statische ontwerpberekening masttype W2S400(+0) rev 02
Bijlage 7	Constructietekeningen fundatie wintrackmasten, poer type 1 – palenplan, voortekening, aarding VIR-0.000.410 wijz 2  Constructietekeningen fundatie wintrackmaste, poer type 1 - principe situatietekening VIR-0.000.411 wijz 2
Bijlage 8	Ontwerpberekening mastfundaties Perceel 1: Vijfhuizen – Zuidelijke ringvaart (deel 1 – t/m bijlage D) (deel 2 – bijlage E t/m M) VIR-0.000.400 versie 4.0  Ontwerpnota Fundaties en Opstijgpunten VIR-0.000.498 versie 3.0
Bijlage 9	Jukkenplan A44 VIR-0.000.603 versie 1.0
Bijlage 10	EMC berekening TE121000-R23 AM versie 1.0 RWS



## Aanvraag Wbr beschikking

### Ten behoeve van

Aanvrager is:

Vraagt u de vergunning voor uzelf aan?

### Gegevens Aanvrager

Bedrijfsnaam	<input type="text" value="TenneT TSO B.V."/>		
Voorletter(s) * / Voornaam	<input type="text" value="W.M."/>	<input type="text" value="Wenda"/>	Mevr. <input type="checkbox"/>
Achternaam contactpersoon	<input type="text" value="Dijk"/>	Tussenvoegsel	<input type="text" value="van"/>
KVK / BIN	<input type="text" value="09155985"/>		
Adres	<input type="text" value="Utrechtseweg"/>	Nummer	<input type="text" value="310"/> Toevoeging <input type="text"/>
Postcode * / Plaats	<input type="text" value="6800 AS"/>	<input type="text" value="Arnhem"/>	Land <input type="text" value="Nederland"/>
Postbusnummer	<input type="text" value="718"/>		
Postcode / Plaats	<input type="text" value="6800 AS"/>	<input type="text" value="Arnhem"/>	Land <input type="text" value="Nederland"/>
E-mail	<input type="text" value="wenda.van.dijk@tennet.eu"/>		
Telefoonnummer	<input type="text" value="026 3732975"/>	Faxnummer	<input type="text"/>

### Doel waarvoor de aanvraag geldt

Selecteer het doel waarvoor deze aanvraag geldt.  
 Kabels / leidingen / wegkruisingen (incl. mantelbuizen)

### Tevens eigenaar / eigendom

Zijn de percelen waar u werkzaamheden wilt uitvoeren eigendom van de aanvrager?

Zijn de percelen eigendom van De Staat (zoals Rijkswaterstaat of RVOB (Rijksvastgoed- en Ontwikkelingsbedrijf))?

### Waarom? (doel / belang)

Wat wilt u gaan doen / maken en waarvoor dient het? (maximaal 8 regels gebruiken)

Wat zijn de specifieke afmetingen van het werk? (maximaal 7 regels gebruiken)

Betreft het aangevraagde werk een uitbreiding / wijziging van een bestaande situatie?

Is er reeds eerder een Wbr vergunning verstrekt?

## Hoe? (uitvoeringswijze)

Hoe zullen de werkzaamheden worden uitgevoerd? (maximaal 7 regels gebruiken)

- heiwerkzaamheden ten behoeve van fundamenten
- plaatsen stalen hoogspanningsmasten op fundamenten
- trekken geleiders tussen hoogspanningsmasten via beschermingsconstructie met stalen jukken over A44

## Waar? Locatiegegevens / kadastrale gegevens / situatie tekening

Adresgegevens van de locatie	A44 nabij Abbenes, zie bijlage 2 voor kadastrale gegevens	
Gemeente	Haarlemmermeer	
Postcode	<input type="text"/>	
Naam rivier / kanaal / rijksweg / zee (wering) / dijk / meer	A44	
Naam loswal / kade / steiger	<input type="text"/>	
Kilometrering	<input type="text"/>	
Zijde : N / Z / O / W / Li / Re	N / Z	
Kadastrale gegevens bekend bij gemeente . . . , sectie . . . , nummer . . .	zie bijlage 2	
X-coördinaat	zie bijlage 4	Y-coördinaat zie bijlage 4

## Wanneer + periode (instandhouding)

Wat is de gewenste aanvangsdatum van de werkzaamheden?

Is het resultaat van de werkzaamheden van tijdelijke of permanente aard? Permanent

## Kostprijs / raming van de werkzaamheden (leges)

Wat is de kostprijs of raming van de kosten (exclusief BTW) van het aangevraagde werk?  
> EUR 2400,-

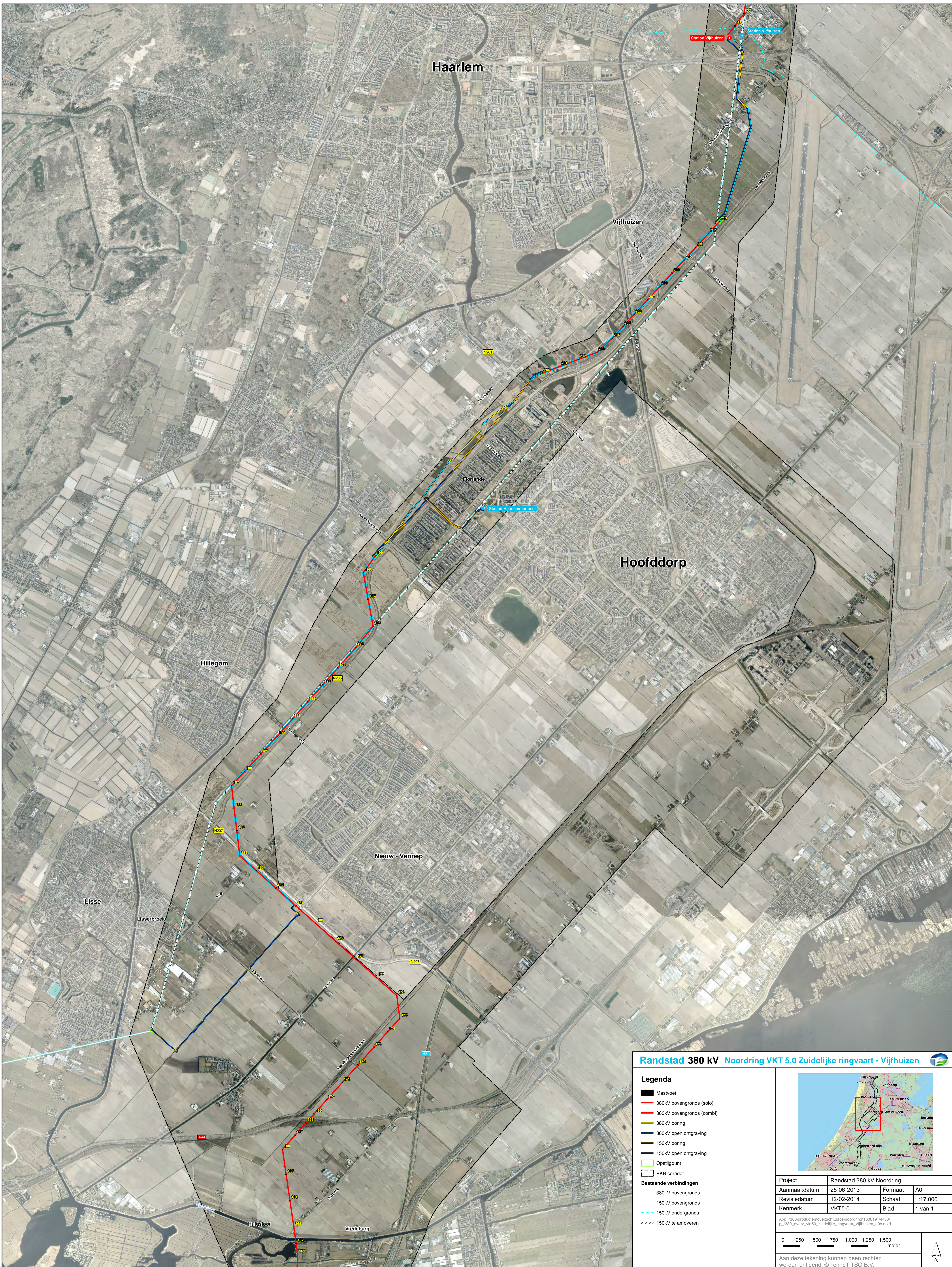
## Bijlagen

Tracégegevens (route - positielijst - diepteligging)	<input type="text" value="1356518_bijlage_2_situatiekaart_met_kadastrale_aanduiding.pdf"/>
Bijlage(n) gestuurde boring / persing conform richtlijn boortechniek versie januari 2004	<input type="text" value="1356519_bijlage_3_lengteprofiel.pdf"/>
Situatietekening (algemeen)	<input type="text" value="1356520_bijlage_4b_situatietekening_mast_169.pdf"/>
Kadastrale gegevens (algemeen)	<input type="text" value="1356521_bijlage_4a_situatietekening_mast_168.pdf"/>
Specificatie van gewenste wijzigingen en bijbehorende vergunning(en) (datum en nummer)	<input type="text"/>

Ik verklaar hierbij deze **aanvraag** naar waarheid te hebben ingevuld.



Bijlage 1  
Tracékaart Randstad 380 kV  
Noordring



**Randstad 380 kV Noordring VKT 5.0 Zuidelijke ringvaart - Vijfhuizen**

**Legenda**

- Mastvoet
- 380kV bovengronds (solo)
- 380kV bovengronds (combi)
- 380kV boring
- 380kV open ontgraving
- 150kV boring
- 150kV open ontgraving
- Opstijgpunt
- 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	1:17.000
Kenmerk	VKT5.0	Blad	1 van 1

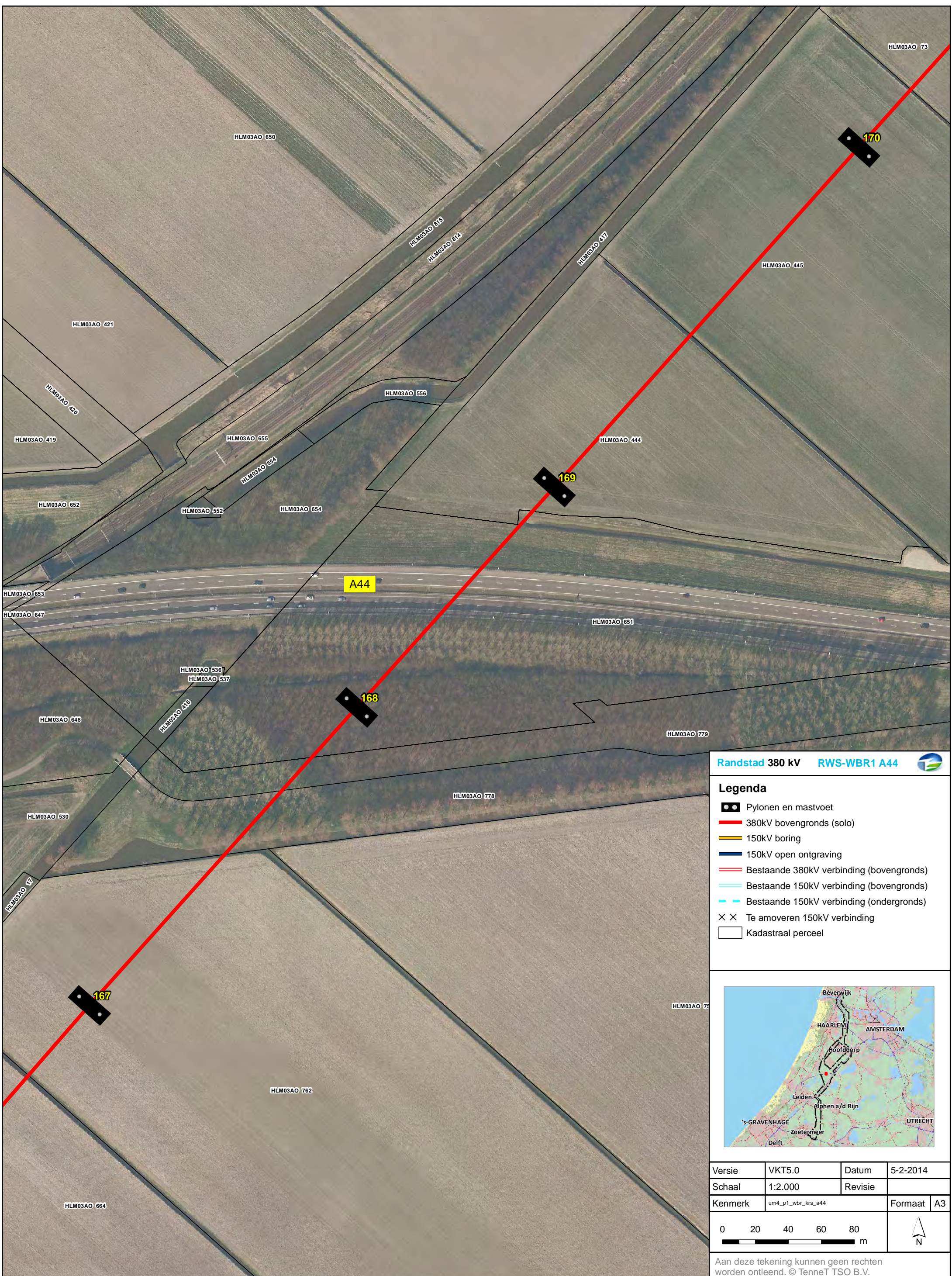
A:\p\_380\producten\overzicht\tracé\ Noordring\130619\_vkt50\p\_380\_loverz\_vkt50\_zuidelike\_ringvaart\_vijfhuizen\_a0s.mxd

0 250 500 750 1.000 1.250 1.500 meter

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



Bijlage 2  
Situatietekening met kadastrale  
aanduiding



Randstad 380 kV RWS-WBR1 A44

**Legenda**

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

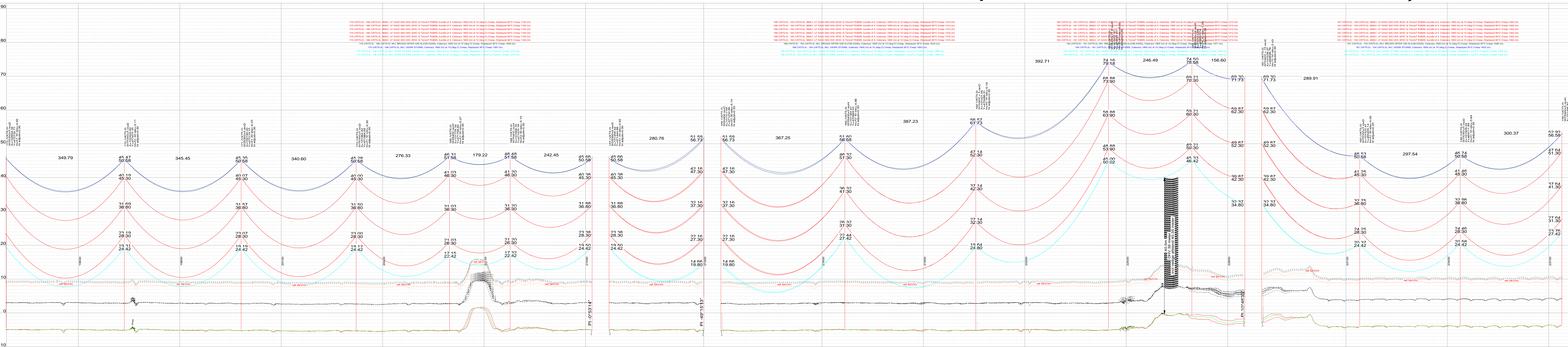


Versie	VKT5.0	Datum	5-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_pt_wbr_krs_a44	Formaat	A3

0 20 40 60 80 m

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

Bijlage 3  
Lengteprofiel Randstad 380 kV  
Noordring



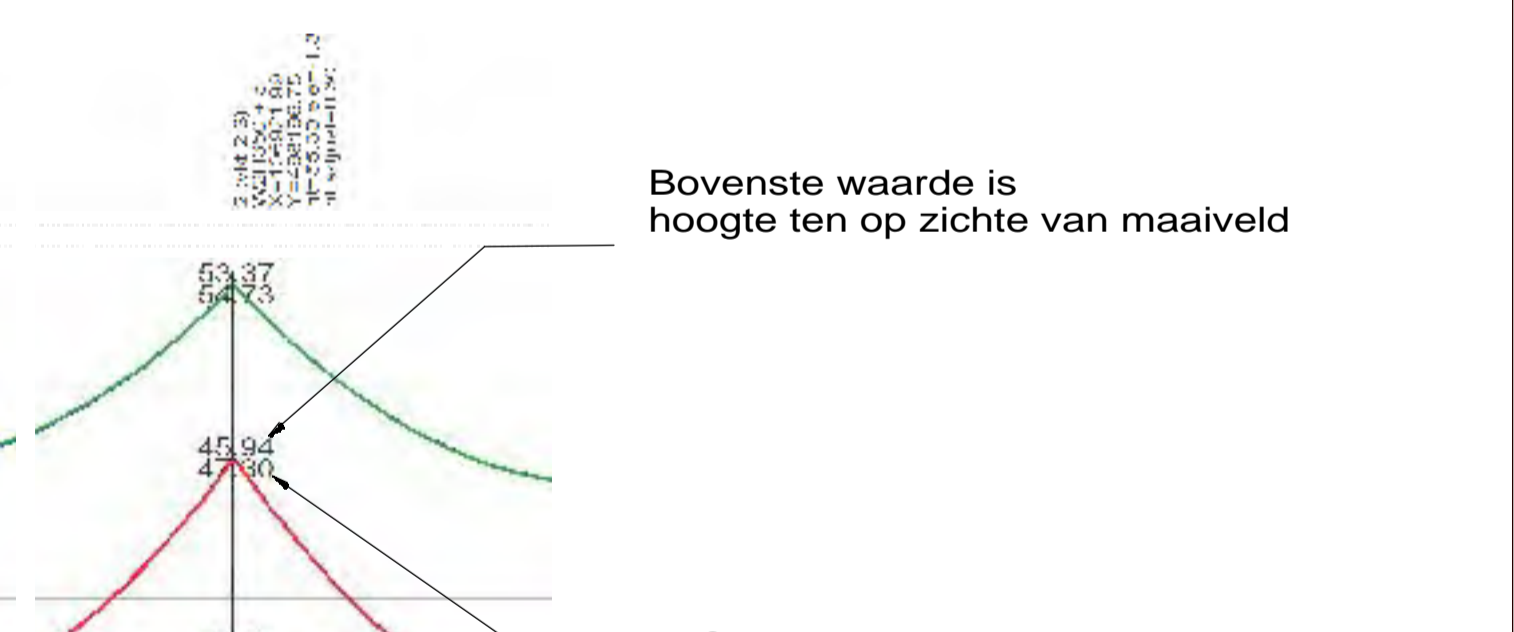
**Legenda**

Feature Code	Feature code	Description	Symbol	Height	Width	Material
1	Ordeaanval	Ordeaanval	Blue circle	7.85	2.25	0.8
2	Industrieel gebied	Industrieel gebied	Blue circle	8.35	3.35	0.8
3	Vegelijk	Vegelijk	Blue circle	3.35	3.35	0.8
4	Water (daling < 10%)	Water (daling < 10%)	Blue circle	3.35	3.35	0.8
5	Water (daling > 10%)	Water (daling > 10%)	Blue circle	3.35	3.35	0.8
6	Weg	Weg	Blue circle	7.35	3.35	0.8
7	Land en agrarische gebieden	Land en agrarische gebieden	Blue circle	0.35	2.00	1.0
8	Strongeten en andere gebieden	Strongeten en andere gebieden	Blue circle	10.35	3.35	1.0
9	Beveiligingsgebied	Beveiligingsgebied	Blue circle	1.35	2.35	0.8
10	Beveiligingsgebied	Beveiligingsgebied	Blue circle	1.35	2.35	0.8
11	Waterspiegel V&M 15 meter	Waterspiegel V&M 15 meter	Blue circle	15.00	3.35	1.0
12	Waterspiegel V&M 10 meter	Waterspiegel V&M 10 meter	Blue circle	23.00	3.35	1.0
13	Waterspiegel V&M 5 meter	Waterspiegel V&M 5 meter	Blue circle	28.00	3.35	1.0
14	Waterspiegel V&M 0 meter	Waterspiegel V&M 0 meter	Blue circle	33.00	3.35	1.0
15	Water	Water	Blue circle	0.00	3.35	1.0
16	Landbouw, veldbouw, bosbouw e.o.	Landbouw, veldbouw, bosbouw e.o.	Blue circle	3.35	3.35	1.0

- Compartiment geleider
- Balkenmaat
- OPGW
- 150kV
- 300kV
- 13.0 meter i.v.m. 5kV/m WZ, 300m masten
- 14.2 meter i.v.m. 5kV/m WZ, 300m masten
- 14.4 meter i.v.m. 5kV/m WZ, 400m masten
- 14.4 meter i.v.m. 5kV/m WZ, 400m masten
- Minimale vrije ruimte voor 450V (ontbouw)
- Minimale vrije ruimte voor 450V (ontbouw)

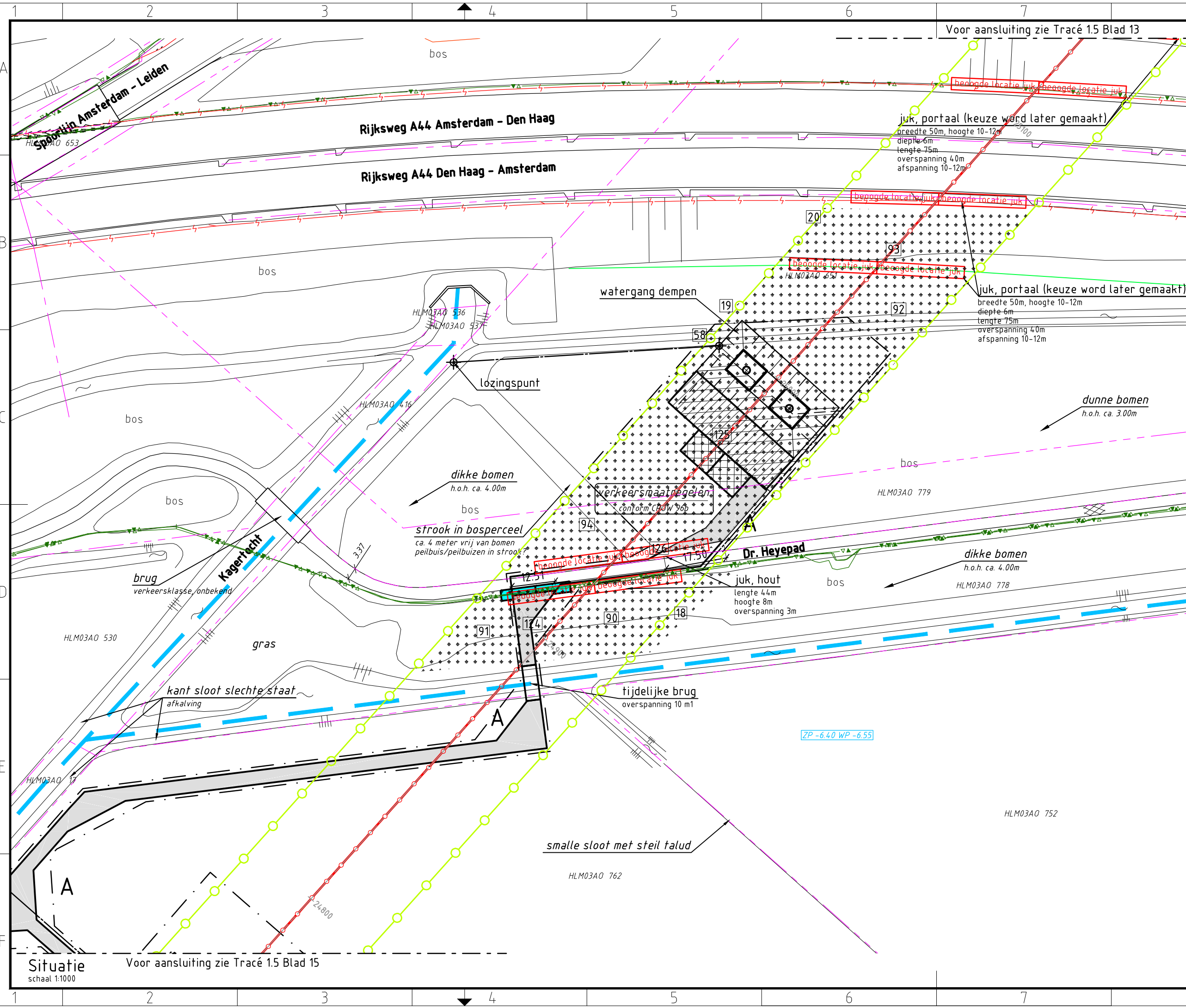
**Project: Randstad 380kV Noord Engineering**  
**Hoogspanningslijn 150-380kV Bleiswijk - Vijfhuizen**  
 Calculaties volgens:  
 - NEN - EN 50341-1 en NEN - EN 50341-1-3 (NNA)  
 - TenneT specificaties  
 Wind zone: Zone 2  
 Z<sub>0,1m</sub> = 0.2  
 Ci bij beleeide geleider = 1.2  
 Ijs regio = B  
 Voor fasen geldt 1.8°v(d)  
 Voor overige geleiders geldt 5°v(d)

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



Rev.	Wijziging	Uitvoering	Uitvoering	Uitvoering	Uitvoering
0.0	Uitvoering V&M 15 meter	134	137	137	137
0.0	Uitvoering V&M 10 meter	134	137	137	137
0.0	Uitvoering V&M 5 meter	134	137	137	137
0.0	Uitvoering V&M 0 meter	134	137	137	137
0.0	Uitvoering V&M 0 meter	134	137	137	137

Bijlage 4a  
Situatietekening mast 168

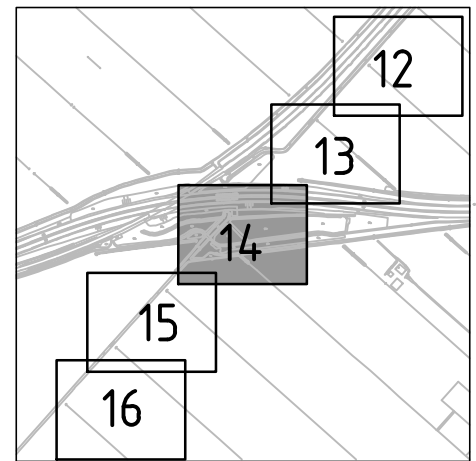


### Verklaring

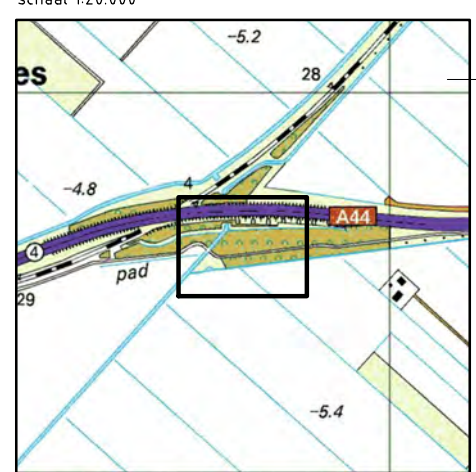
- Verhardingen**
  - asfalt
  - bestrating
  - beton
  - granulaat/puin
  - onverhard
- Vegetatie**
  - gras/weiland
  - bouwland
  - ruigte
  - struiken
  - bos
- Overig**
  - aanrijroute
  - optie route
  - hekwerk
  - lichtmast
  - boom
  - duiker diameter n.t.b.
  - kadastergrens met nummer
  - bs hs-mast
  - talud ontgraving 380 kV
  - talud ontgraving 150 kV
  - talud ontgraving 380 + 150 kV
  - overkluizing
  - juk f.b.v. amoveren
  - no-go area
  - betreden in overleg
- Werkterreinen**
  - wintrack masten incl. fundering
  - werkterrein afm ca. 60.00 x 10.00m
  - voorbouwlocatie stelcon of rijplaten
  - werkterrein f.b.v. derden
  - werkterrein f.b.v. boringen
  - werkterrein amoveren afm ca. 20.00 x 20.00m
  - werkweg rijplaten, op zand, breed 3.60m
  - werkweg puin, op doek, breed 3.60m
  - werkweg rijplaten, op mv, breed 3.60m
  - opstelruimte f.b.v. geleidermontage
  - haspellocatie f.b.v. kabels
  - afspanlocatie afm ca. 20.00 x 20.00m
  - hoogspanningsmasten amoveren; nummer, versie
- Tracé + uitrol kabel**
  - 380 kV bovengronds (solo)
  - 380 kV bovengronds (Combi)
  - 380 kV boring
  - 380 kV open ontgraving
  - 150 kV boring
  - 150 kV open ontgraving
  - 150 kV amoveren
  - uitrol kabel
  - werkruimte
  - Rijksinpassingsplan
- Kabels en leidingen bestaand**
  - telecom
  - laagspanning
  - middenspanning
  - hoogspanning-og
  - hoogspanning-bg
  - waterleiding
  - waterleiding
  - hogedruk gas
  - lagedruk gas
  - overig
  - gevaarlijke inhoud
  - riool druk
  - riool vrijverval
  - primaire watergang

### Mastgegevens

<b>168(VKT 5.0)</b>	
Type	: W25400
Mastsoort	: Steunmast
Masthoogte	: 52,0 (m)
Maaierveld	: -5,1 (m)
Fundatie hgt	: 0,3 (m)
Coördinaten	: 101658,7 471625,4



### Overzicht



### Overzicht

Volker Staal en Funderingen bv  
 Quarantaineweg 10  
 3089 KP Rotterdam  
 Postbus 54548  
 3008 KA Rotterdam  
 Telefoon 010-2992288  
 Telefax 010-2992277  
 Handelsreg. Rotterdam 24229578

Bijz. : Blad 14  
 Schaal : 1:1000  
 Datum : 15-04-2014  
 Get. : J. Goudswaard  
 Gez. :  
 Formaat : Z3



OPDRACHTGEVER : TenneT TSO B.V.

PROJECT : Randstad 380 kV; Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk

BENAMING : Vergunning aanvraag werkterrein  
 Werkterreinen en bouwwegen  
 Situatie mast 168  
 Gemeente Haarlemmermeer / Waterschap Rijnland

Tekening Nr. :  
**VIR-0.000.286**  
 Referentie Nr. :  
**HLMR-HHR-1.5-168-14**

WIJZ. :  
**4.0**

Situatie  
 schaal 1:1000  
 Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 15

Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 13

juk, portaal (keuze word later gemaakt)  
 breedte 50m, hoogte 10-12m  
 diepte 6m  
 lengte 75m  
 overspanning 4.0m  
 afspanning 10-12m

juk, portaal (keuze word later gemaakt)  
 breedte 50m, hoogte 10-12m  
 diepte 6m  
 lengte 75m  
 overspanning 4.0m  
 afspanning 10-12m

juk, hout  
 lengte 4.4m  
 hoogte 8m  
 overspanning 3m

smalle sloot met steil talud

strook in bosperceel  
 ca. 4 meter vrij van bomen  
 peilbuis/peilbuizen in strook

dikke bomen  
 h.o.h. ca. 4.00m

dunne bomen  
 h.o.h. ca. 3.00m

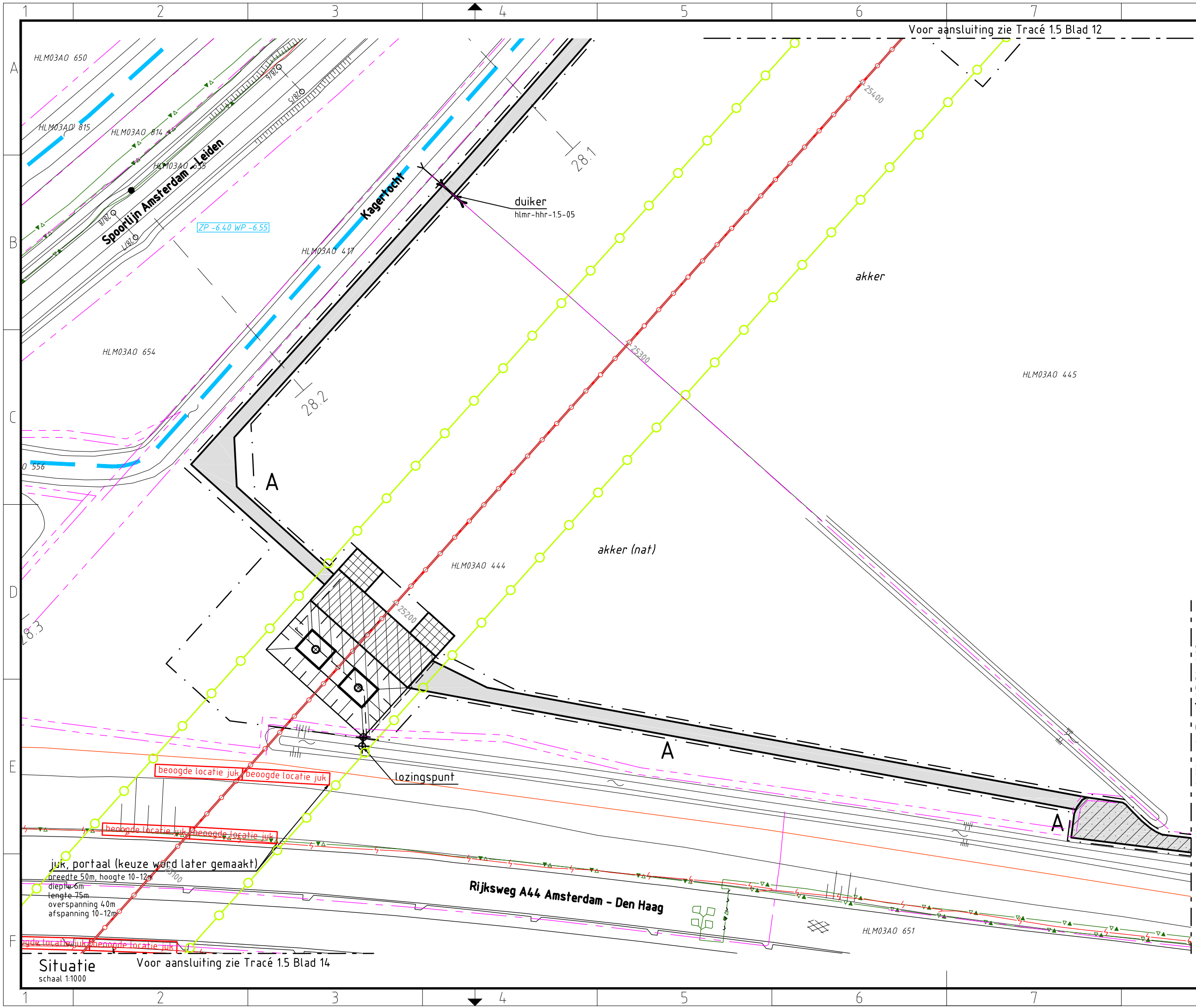
dikke bomen  
 h.o.h. ca. 4.00m

ZP -6.40 WP -6.55

Situatie  
 schaal 1:1000

Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 15

Bijlage 4b  
Situatietekening mast 169



### Verklaring

#### Verhardingen

- asfalt
- bestrating
- beton
- granulaat/puin
- onverhard

#### Vegetatie

- gras/weiland
- bouwland
- ruigte
- struiken
- bos

#### Overig

- aanrijroute
- optie route

#### hekwerk

- lichtmast
- boom

#### duiker

- duiker diameter n.t.b.
- kadastrergrens met nummer
- bs hs-mast

#### talud ontgraving

- talud ontgraving 380 kV
- talud ontgraving 150 kV
- talud ontgraving 380 + 150 kV
- overkluizing

#### juk

- juk f.b.v. amoveren
- no-go area
- betreden in overleg

#### Werkerreinen

- wintrack masten incl. fundering
- werkerrein afm ca. 60.00 x 10.00m
- voorbouwlocatie stelcon of rijplaten
- werkerrein f.b.v. derden
- werkerrein f.b.v. boringen
- werkerrein amoveren afm ca. 20.00 x 20.00m
- werkweg rijplaten, op zand, breed 3.60m
- werkweg puin, op doek, breed 3.60m
- werkweg rijplaten, op mv, breed 3.60m
- opstelruimte f.b.v. geleidermontage
- haspellocatie f.b.v. kabels
- afspanlocatie afm ca. 20.00 x 20.00m
- V1.1 hoogspanningsmasten amoveren; nummer, versie

#### Tracé + uitrol kabel

- 380 kV bovengronds (solo)
- 380 kV bovengronds (Combi)
- 380 kV boring
- 380 kV open ontgraving
- 150 kV boring
- 150 kV open ontgraving
- 150 kV amoveren
- uitrol kabel
- werkruimte
- Rijksinpassingsplan

#### Kabels en leidingen bestaand

- telecom
- laagspanning
- middenspanning
- hoogspanning-og
- hoogspanning-bg
- waterleiding
- waterleiding
- hogedruk gas
- lagedruk gas
- overig
- gevaarlijke inhoud
- riool druk
- riool vrijverval
- primaire watergang

### Mastgegevens

**169(VKT 5.0)**

Type : W2S400

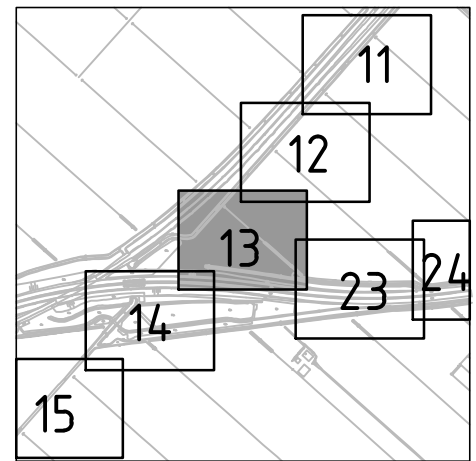
Mastsoort : Steunmast

Masthoogte : 52,0 (m)

Maaierveld : -5,3 (m)

Fundatie hgt: 0,3 (m)

Coördinaten : 101778,3  
471758,8



#### Overzicht

schaal 1:20.000



#### Overzicht

schaal 1:20.000



Volker Staal en Funderingen bv  
 Quarantaineweg 10  
 3089 KP Rotterdam  
 Postbus 54548  
 3008 KA Rotterdam  
 Telefoon 010-2992288  
 Telefax 010-2992277  
 Handelsreg. Rotterdam 24229578

#### OPDRACHTGEVER :

TenneT TSO B.V.

#### PROJECT :

Randstad 380 kV; Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk

#### BENAMING :

Vergunning aanvraag werkerrein  
 Werkerreinen en bouwwegen  
 Situatie mast 169  
 Gemeente Haarlemmermeer / Waterschap Rijnland

#### Tekening Nr. :

VIR-0.000.285

#### Referentie Nr. :

HLMR-HHR-15-169-13

#### WIJZ. :

4.0

#### Situatie

schaal 1:1000

Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 14

Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 23

Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 12

beoogde locatie juk, beoogde locatie juk

beoogde locatie juk, beoogde locatie juk

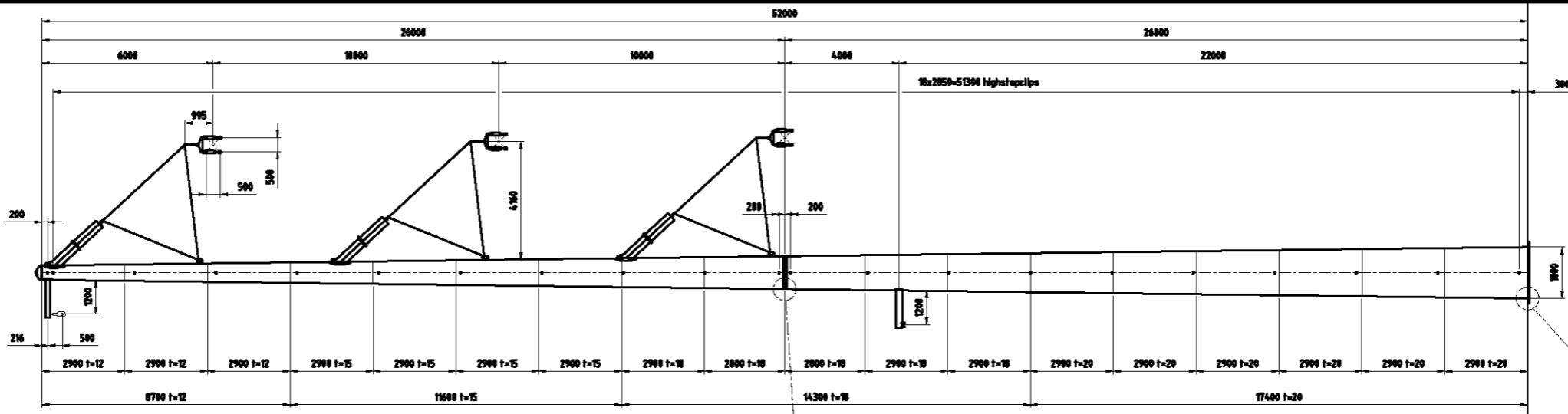
juk, portaal (keuze werd later gemaakt)

breedte 50m, hoogte 10-12m  
 diepte 6m  
 lengte 75m  
 overspanning 4,0m  
 afspanning 10-12m

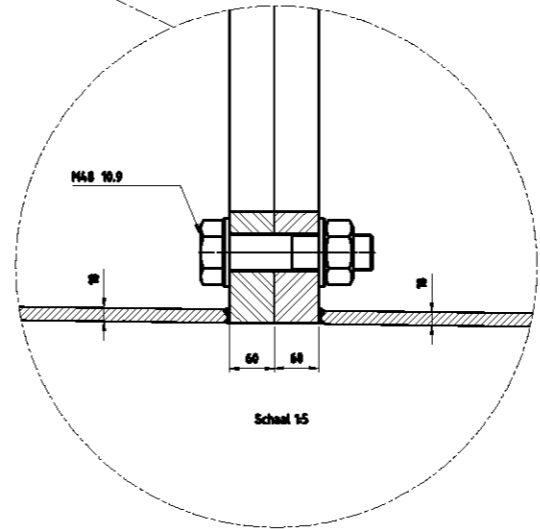
beoogde locatie juk, beoogde locatie juk



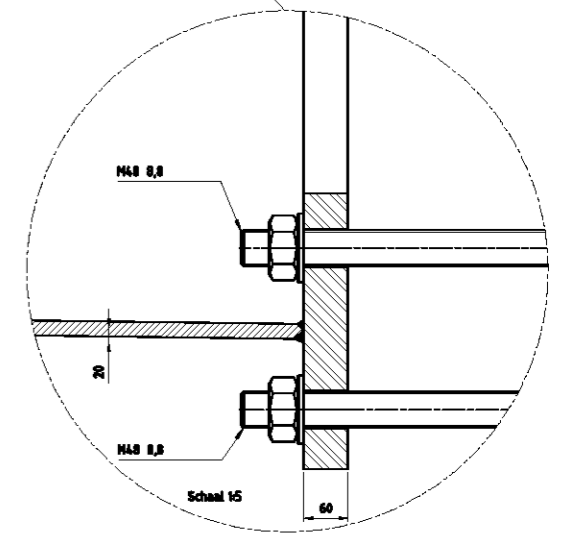
Bijlage 5  
Constructietekening Wintrackmast  
W2S400+0



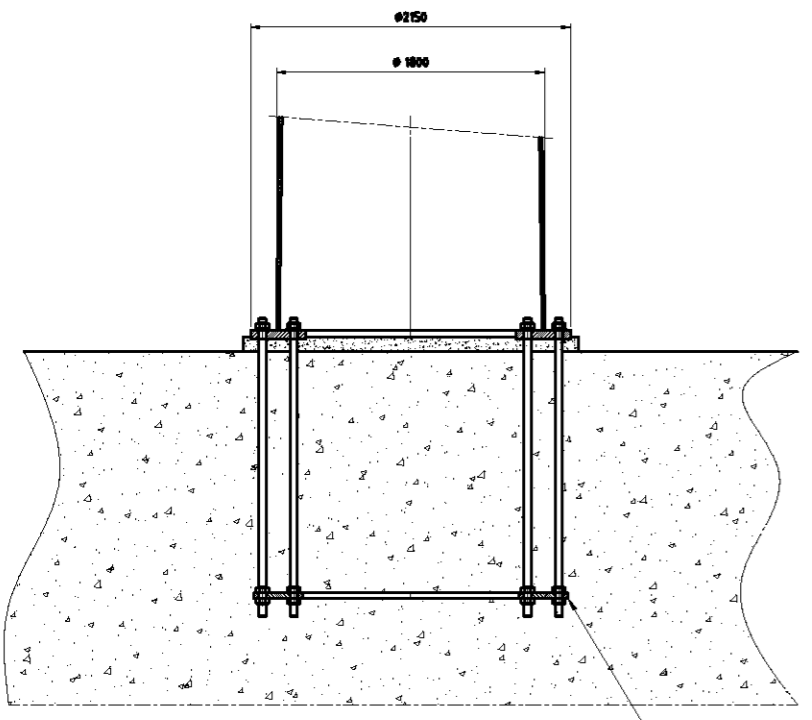
Schaal 100



Schaal 15

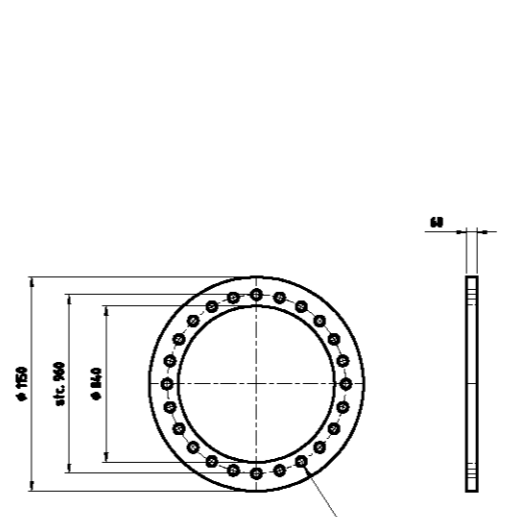


Schaal 15



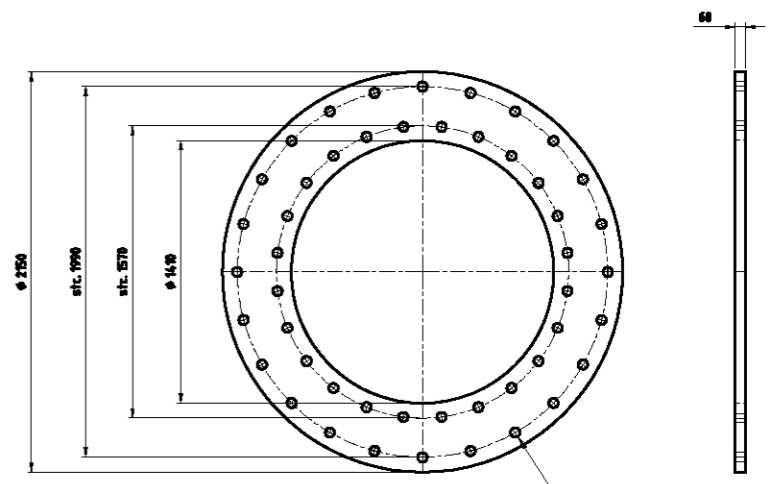
Schaal 125

48x M48 8.8



Schaal 120

24x M48 10.9



Schaal 120

48x M48 8.8

Toleranties volgens C DIN9578  
Dit geeft (waarde in mm)

DIN 9578	Klasse C
<math>-30</math>	$\pm 1$
30-120	$\pm 3$
120-315	$\pm 4$
315-700	$\pm 5$
700-1000	$\pm 6$
1000-1200	$\pm 7$
1200-1600	$\pm 8$
1600-2000	$\pm 10$
>2000	$\pm 12$

-Ovroundheid aan segment einden -0.2%  
-Ovroundheid bij overige secties (niet aan de segment einden) -0.5%  
-Tolerantie in hoogte richting -0.05%

Aankers kwaliteit 8.8  
Verbindingsbouten kwaliteit 10.9  
Lasernaam: DN 15614-1  
Zie voor lasdetails tek. 07.01.940-01A/01B/02 t/m 07  
Kleur mast: RAL 9018  
Kleur uithouders, appendages: RAL 7021

Materiaal: S355J2G3 e 15mm  
S355K2G3 e 15mm  
Aantal mastdelen: 2  
Gewicht mastdeel 1: 19344 kg  
Gewicht mastdeel 2: 9085 kg  
Totaal gewicht W25400: 27429 kg

Bestelling Mast type W25400+0

Dag	Bestel	Bestel	Bestel	Bestel	Plaats
1	27-11-2012	WVL	Mastbestel	1-190 1-25 1-20 1-5	Plaats
3	11-01-2013	MS	Mastbestel	S 235 JR	Adres
4	30-01-2013	WVL	Elektrische verbinding	Onderdelen nr	

Telecom  
MS-0004/04  
A1

Bijlage 6  
Statistische ontwerpberekening  
Wintrackmast W2S400+0

Postbus 676  
7300 AR Apeldoorn  
Tel: 088 - 1860200

# Statische ontwerpberekening

## Masttype "W2S400(+0)"

**Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk**

Revisie	Datum	Samensteller	Gecontroleerd
00	15 - 11 - 12	ing. Miko Hakhverdian	
01-detailberekening toegevoegd	11 - 04 - 13	ing. Miko Hakhverdian	
02-mast met nieuwe V-brace	5- 02 - 14	ing. Miko Hakhverdian	<i>W5-2-14</i>

## Inhoudsopgave.

	<b>blz.</b>
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(+0)”	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

	<b>blz.</b>
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 "Retourstroomgeleider"	75
9.3.1 Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast	80
9.3.2 Berekening clip "Retourstroomgeleider"	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 50,75/48,25 m	93
9.7.1.1 Berekening clip	94
9.7.1.2 Controle capaciteit van de aansluiting	98
9.7.2 Hijsbalk op 46,33 / 41,83 en 36,33 / 31,83 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 V10.0 - bijlage P en P2

## **1.0 - Uitgangspunten berekening.**

### **1.1 - Inleiding.**

In dit rapport wordt in opdracht van TenneT de statische ontwerpberekening van het masttype W2S400(+0) 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 W2S400(+0) zijn de bijlage P (berekening maststerkte) en bijlage P2 (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 52,0 meter. De basis diameter van de mast is 1,80 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 26,0 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 voorbereikte  $\frac{1}{2}$  V las met een tegen las, klasse K35 of een voorbereikte X las klasse K45. De lasdetails worden door de fabrikant opgegeven.



## 1.6 - Belastingen.

A – Geleiders (bliksemendraad, 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 W2S400(+0) zijn de bijlage P (berekening maststerkte) en bijlage P2 (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 (+0)"

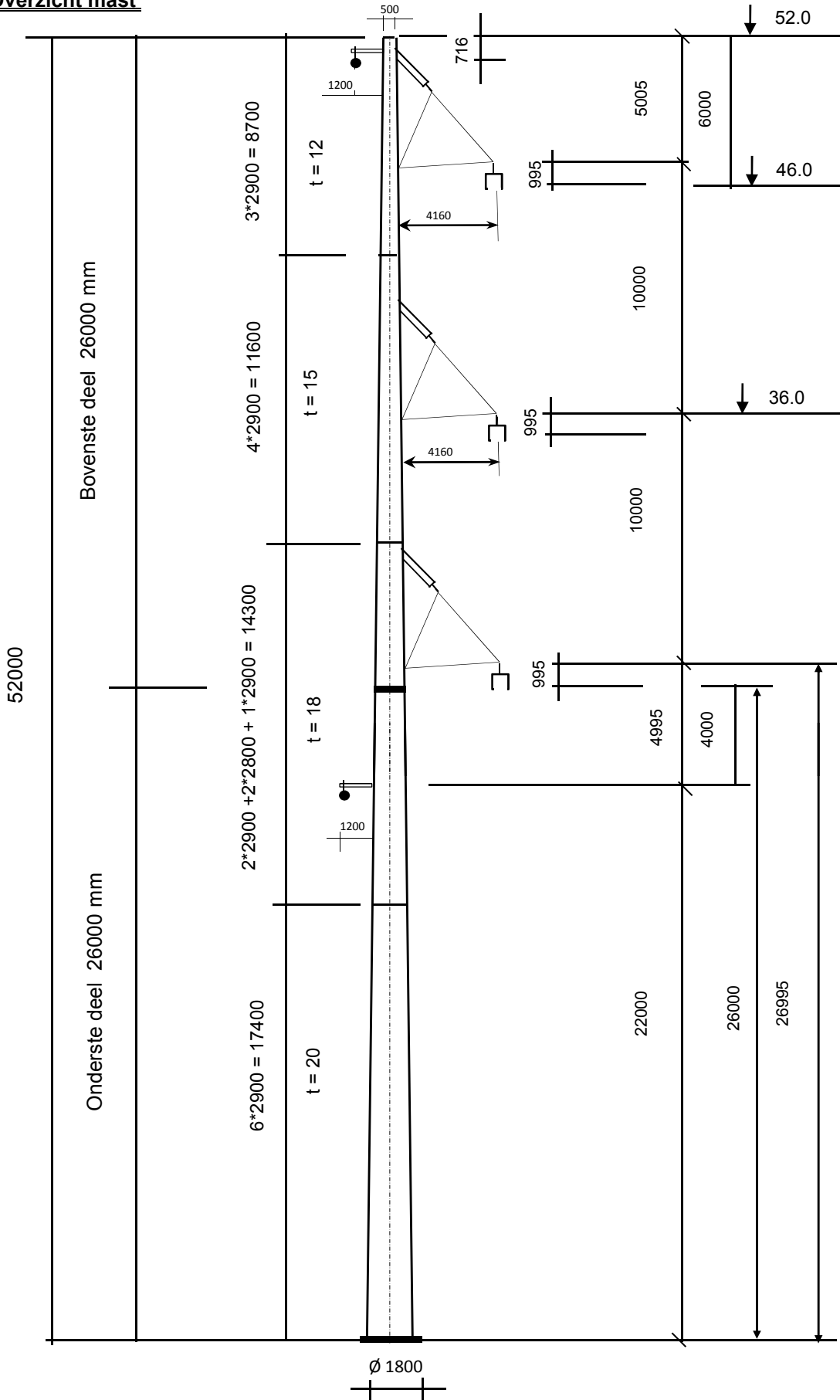
## Berekening

**W2S400 +0**

**52,0 m - 1800 - 500**

**Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk**

**2.1 - Overzicht mast**



**2.2 - Mast gegevens**

**Buismast type W2S400(+0)**

Voet van de mast op : 0,00 meter

Wind gebied : II - onbebouwd

aantal staven 27

gem. breedte (m) 1,150

staaf nummer	staaf lengte mm	voet-breedte mm	top-breedte mm	diagonalen	aantal knopen	aantal staven	gem. hoogte m
1	716	518	500	n.v.t.	2	1	51,64
2	2184	573	518	n.v.t.	2	1	50,19
3	2105	625	573	n.v.t.	2	1	48,05
4	795	645	625	n.v.t.	2	1	46,60
5	1450	681	645	n.v.t.	2	1	45,48
6	1450	718	681	n.v.t.	2	1	44,03
7	2900	790	718	n.v.t.	2	1	41,85
8	2900	863	790	n.v.t.	2	1	38,95
9	505	875	863	n.v.t.	2	1	37,25
10	2395	935	875	n.v.t.	2	1	35,80
11	2900	1008	935	n.v.t.	2	1	33,15
12	2900	1080	1008	n.v.t.	2	1	30,25
13	1805	1125	1080	n.v.t.	2	1	27,90
14	995	1150	1125	n.v.t.	2	1	26,50
15	1400	1185	1150	n.v.t.	2	1	25,30
16	1400	1220	1185	n.v.t.	2	1	23,90
17	1200	1250	1220	n.v.t.	2	1	22,60
18	1700	1293	1220	n.v.t.	2	1	21,15
19	1450	1329	1293	n.v.t.	2	1	19,58
20	1450	1365	1329	n.v.t.	2	1	18,13
21	1450	1401	1365	n.v.t.	2	1	16,68
22	1450	1438	1401	n.v.t.	2	1	15,23
23	2900	1510	1438	n.v.t.	2	1	13,05
24	2900	1583	1510	n.v.t.	2	1	10,15
25	2900	1655	1583	n.v.t.	2	1	7,25
26	2900	1728	1655	n.v.t.	2	1	4,35
27	2900	1800	1728	n.v.t.	2	1	1,45
	52000				28	27	

**Profielgegevens**

profielgegevens buisprofiel - Staal kwaliteit : S 355							
staaf	D <sub>gem</sub> (mm)	t (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	m(kg/m)	I (mm <sup>4</sup> )	i (mm)	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
1	509	12,0	18735	147,07	5,79E+08	175,75	2,27E+06
2	545	12,0	20101	157,79	7,15E+08	188,56	2,62E+06
3	599	12,0	22122	173,66	9,53E+08	207,51	3,18E+06
4	635	12,0	23489	184,39	1,14E+09	220,33	3,59E+06
5	663	12,0	24547	192,69	1,30E+09	230,25	3,92E+06
6	699	12,0	25913	203,42	1,53E+09	243,06	4,38E+06
7	754	15,0	34813	273,28	2,38E+09	261,24	6,30E+06
8	826	15,0	38229	300,10	3,15E+09	286,87	7,62E+06
9	869	15,0	40235	315,84	3,67E+09	301,91	8,44E+06
10	905	15,0	41943	329,25	4,15E+09	314,73	9,18E+06
11	971	15,0	45062	353,74	5,15E+09	338,13	1,06E+07
12	1044	18,0	58005	455,34	7,63E+09	362,71	1,46E+07
13	1103	18,0	61331	481,44	9,02E+09	383,50	1,64E+07
14	1138	18,0	63310	496,98	9,92E+09	395,88	1,74E+07
15	1168	18,0	65003	510,27	1,07E+10	406,46	1,84E+07
16	1203	18,0	66982	525,81	1,17E+10	418,83	1,95E+07
17	1235	18,0	68820	540,23	1,27E+10	430,32	2,06E+07
18	1256	18,0	70021	549,67	1,34E+10	437,83	2,14E+07
19	1311	18,0	73096	573,81	1,53E+10	457,06	2,33E+07
20	1347	18,0	75146	589,90	1,66E+10	469,87	2,46E+07
21	1383	20,0	85648	672,33	1,99E+10	481,99	2,88E+07
22	1419	20,0	87925	690,21	2,15E+10	494,80	3,03E+07
23	1474	20,0	91342	717,03	2,41E+10	514,03	3,28E+07
24	1546	20,0	95897	752,79	2,79E+10	539,66	3,61E+07
25	1619	20,0	100452	788,55	3,21E+10	565,29	3,97E+07
26	1691	20,0	105008	824,31	3,67E+10	590,92	4,34E+07
27	1764	20,0	109563	860,07	4,16E+10	616,55	4,72E+07

Elasticiteitsmodulus E-	N/mm <sup>2</sup>	210000
Vloeigrens f <sub>y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	355
Volumieke massa	kg/m <sup>3</sup>	7850

**2.3 - Computerschema**

knoop nummer	knoop cord. "Z" - in mm	staaf i -- j	benaming staven	L <sub>staaf</sub> mm	A <sub>eff</sub> mm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> of I <sub>y</sub> mm <sup>4</sup>
1	52000	1 -- 2	1	716	1,87E+04	5,79E+08
2	51284	2 -- 3	2	2184	2,01E+04	7,15E+08
3	49100	3 -- 4	3	2105	2,21E+04	9,53E+08
4	46995	4 -- 5	4	795	2,35E+04	1,14E+09
5	46200	5 -- 6	5	1450	2,45E+04	1,30E+09
6	44750	6 -- 7	6	1450	2,59E+04	1,53E+09
7	43300	7 -- 8	7	2900	3,48E+04	2,38E+09
8	40400	8 -- 9	8	2900	3,82E+04	3,15E+09
9	37500	9 -- 10	9	505	4,02E+04	3,67E+09
10	36995	10 -- 11	10	2395	4,19E+04	4,15E+09
11	34600	11 -- 12	11	2900	4,51E+04	5,15E+09
12	31700	12 -- 13	12	2900	5,80E+04	7,63E+09
13	28800	13 -- 14	13	1805	6,13E+04	9,02E+09
14	26995	14 -- 15	14	995	6,33E+04	9,92E+09
15	26000	15 -- 16	15	1400	6,50E+04	1,07E+10
16	24600	16 -- 17	16	1400	6,70E+04	1,17E+10
17	23200	17 -- 18	17	1200	6,88E+04	1,27E+10
18	22000	18 -- 19	18	1700	7,00E+04	1,34E+10
19	20300	19 -- 20	19	1450	7,31E+04	1,53E+10
20	18850	20 -- 21	20	1450	7,51E+04	1,66E+10
21	17400	21 -- 22	21	1450	8,56E+04	1,99E+10
22	15950	22 -- 23	22	1450	8,79E+04	2,15E+10
23	14500	23 -- 24	23	2900	9,13E+04	2,41E+10
24	11600	24 -- 25	24	2900	9,59E+04	2,79E+10
25	8700	25 -- 26	25	2900	1,00E+05	3,21E+10
26	5800	26 -- 27	26	2900	1,05E+05	3,67E+10
27	2900	27 -- 28	27	2900	1,10E+05	4,16E+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; $\rho$ =	1,25 kg/m <sup>3</sup>
$z_0$ =	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 <sup>2</sup>
1	51,64	0,21	1,16	31,39	0,18	1392
2	50,19	0,21	1,16	31,23	0,18	1382
3	48,05	0,21	1,15	30,99	0,18	1366
4	46,60	0,21	1,14	30,81	0,18	1355
5	45,48	0,21	1,14	30,68	0,18	1347
6	44,03	0,21	1,13	30,49	0,19	1335
7	41,85	0,21	1,12	30,21	0,19	1317
8	38,95	0,21	1,10	29,80	0,19	1292
9	37,25	0,21	1,09	29,55	0,19	1276
10	35,80	0,21	1,09	29,32	0,19	1263
11	33,15	0,21	1,07	28,89	0,20	1236
12	30,25	0,21	1,05	28,37	0,20	1205
13	27,90	0,21	1,03	27,91	0,20	1177
14	26,50	0,21	1,02	27,62	0,20	1160
15	25,30	0,21	1,01	27,36	0,21	1145
16	23,90	0,21	1,00	27,04	0,21	1126
17	22,60	0,21	0,99	26,72	0,21	1107
18	21,15	0,21	0,98	26,35	0,21	1085
19	19,58	0,21	0,96	25,91	0,22	1060
20	18,13	0,21	0,94	25,48	0,22	1036
21	16,68	0,21	0,93	25,00	0,23	1009
22	15,23	0,21	0,91	24,49	0,23	981
23	13,05	0,21	0,87	23,62	0,24	933
24	10,15	0,21	0,82	22,20	0,25	857
25	7,25	0,21	0,75	20,30	0,28	759
26	4,35	0,21	0,64	17,41	0,32	620
27	1,45	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	1160	400	0,40	0,00	3,99E-02	1214,70
2	2 -- 3	3774	3712	5,27	0,70	3,99E-02	1186,16
3	3 -- 4	3971		9,05	16,34	3,98E-02	1099,17
4	4 -- 5	1585	28419	41,44	39,56	3,95E-02	1015,76
5	5 -- 6	3012		43,02	73,13	3,93E-02	984,45
6	6 -- 7	3167		46,03	137,70	3,87E-02	927,86
7	7 -- 8	8360		49,20	206,74	3,79E-02	872,24
8	8 -- 9	9138		57,56	361,54	3,63E-02	764,35
9	9 -- 10	1671		66,70	541,72	3,43E-02	661,73
10	10 -- 11	8245	28417	96,79	575,82	3,40E-02	644,49
11	11 -- 12	10693		105,03	817,49	3,21E-02	565,29
12	12 -- 13	13640		115,72	1137,59	2,94E-02	475,90
13	13 -- 14	8961		129,36	1492,96	2,71E-02	393,79
14	14 -- 15	5094	28414	166,74	1734,55	2,55E-02	346,28
15	15 -- 16	7354	4564	176,40	1902,99	2,47E-02	321,30
16	16 -- 17	7571		183,75	2155,09	2,34E-02	287,63
17	17 -- 18	6663		191,32	2417,64	2,21E-02	255,75
18	18 -- 19	9599	7697	205,68	2651,23	2,10E-02	229,89
19	19 -- 20	8538		215,28	3009,05	1,93E-02	195,65
20	20 -- 21	8771		223,82	3327,39	1,78E-02	168,73
21	21 -- 22	9966		232,59	3658,29	1,64E-02	143,90
22	22 -- 23	10226		242,56	4002,77	1,51E-02	121,09
23	23 -- 24	21229		252,78	4361,89	1,37E-02	100,22
24	24 -- 25	22266		274,01	5125,74	1,10E-02	64,28
25	25 -- 26	23303		296,28	5952,66	8,27E-03	36,24
26	26 -- 27	24340		319,58	6845,65	5,52E-03	16,17
27	27 -- 28	25377		343,92	7807,72	2,76E-03	4,08
28			9745	379,04	8841,89	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.

$\delta_i$  : 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	116,0	40,0	1,215	1843,16	226,237
2	2 -- 3	377,4	371,2	1,186	8549,80	1015,029
3	3 -- 4	397,1		1,099	4119,72	444,083
4	4 -- 5	158,5	2841,9	1,016	29873,00	3090,656
5	5 -- 6	301,2		0,984	2824,78	275,324
6	6 -- 7	316,7		0,928	2796,37	256,561
7	7 -- 8	836,0		0,872	6711,07	559,799
8	8 -- 9	913,8		0,764	6391,92	464,599
9	9 -- 10	167,1		0,662	1070,46	71,267
10	10 -- 11	824,5	2841,7	0,644	22858,63	1481,995
11	11 -- 12	1069,3		0,565	5461,16	289,811
12	12 -- 13	1364,0		0,476	5818,52	257,917
13	13 -- 14	896,1		0,394	3252,84	122,699
14	14 -- 15	509,4	2841,4	0,346	11320,36	397,471
15	15 -- 16	735,4	456,4	0,321	3635,00	115,285
16	16 -- 17	757,1		0,288	2017,95	55,887
17	17 -- 18	666,3		0,256	1587,10	39,284
18	18 -- 19	959,9	769,7	0,230	3739,52	84,135
19	19 -- 20	853,8		0,196	1525,91	28,339
20	20 -- 21	877,1		0,169	1344,99	21,431
21	21 -- 22	996,6		0,144	1295,44	17,497
22	22 -- 23	1022,6		0,121	1110,06	12,522
23	23 -- 24	2122,9		0,100	1712,95	14,362
24	24 -- 25	2226,6		0,064	1097,85	5,625
25	25 -- 26	2330,3		0,036	599,04	1,600
26	26 -- 27	2434,0		0,016	241,75	0,249
27	27 -- 28	2537,7		0,004	50,81	0,011
28			974,5	0,000	0,00	0,000
				Som	132850	9350

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

$n_{1,x}$	=	0,60	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	$\phi_i$	s m	$\phi_i^2 * (s)$	$\phi_i^2 *(s)*m$	$\phi_i * (s)$
1 -- 2	736	0,988	0,716	0,70	514,94	0,71
2 -- 3	173	0,941	2,184	1,93	333,95	2,05
3 -- 4	1539	0,871	2,105	1,60	2454,71	1,83
4 -- 5	199	0,823	0,795	0,54	107,45	0,65
5 -- 6	208	0,787	1,450	0,90	186,60	1,14
6 -- 7	218	0,741	1,450	0,80	173,88	1,07
7 -- 8	288	0,674	2,900	1,32	379,40	1,95
8 -- 9	315	0,587	2,900	1,00	314,88	1,70
9 -- 10	5958	0,538	0,505	0,15	869,80	0,27
10 -- 11	344	0,498	2,395	0,59	204,45	1,19
11 -- 12	369	0,429	2,900	0,53	196,42	1,24
12 -- 13	470	0,358	2,900	0,37	174,80	1,04
13 -- 14	2071	0,305	1,805	0,17	346,84	0,55
14 -- 15	971	0,275	0,995	0,08	72,93	0,27
15 -- 16	525	0,251	1,400	0,09	46,20	0,35
16 -- 17	541	0,224	1,400	0,07	37,88	0,31
17 -- 18	1197	0,200	1,200	0,05	57,38	0,24
18 -- 19	565	0,175	1,700	0,05	29,45	0,30
19 -- 20	589	0,150	1,450	0,03	19,21	0,22
20 -- 21	605	0,129	1,450	0,02	14,52	0,19
21 -- 22	687	0,109	1,450	0,02	11,86	0,16
22 -- 23	705	0,091	1,450	0,01	8,49	0,13
23 -- 24	732	0,068	2,900	0,01	9,73	0,20
24 -- 25	768	0,041	2,900	0,00	3,81	0,12
25 -- 26	804	0,022	2,900	0,00	1,08	0,06
26 -- 27	839	0,008	2,900	0,00	0,17	0,02
27 -- 28	1211	0,002	2,900	0,00	0,01	0,00
		$\Sigma$	52,00	11,03	6570,83	17,99

$$m_e = 6570,8 / 11,0 = 595,9 \text{ kg/m}$$

**3.3 - Berekening bouwwerkfactor c<sub>s</sub>c<sub>d</sub>**

Eurocode 1- 4 : 6.3.1 - Procedure volgens bijlage C

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

$n = n_{1,x} =$	0,60	Hz
$b =$	1,15	m
$h =$	52,00	m
$z_s = h_0 + 0,6 * h =$	31,20	m
$\alpha = 0,67 + 0,05 * \ln(z_0) =$	0,59	
De referentiehoogte $z_t =$	200	m
De referentielengteschaal $L_t =$	300	m
$L(z) = L_t * (z / z_t)^\alpha =$	100,33	
$B^2 = 1 / \{1 + 1,5 * [(b/L(z_s))^2 + (h/L(z_s))^2 + (b*h / L(z_s) * L(z_s))^2]^{0,5}\}$		
<b><math>B^2 =</math></b>	<b>0,56</b>	
$\delta_s =$	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	
$v_m(z_s) =$	28,55	m/s
$v_m(z) =$	31,43	m/s
$I_v(z_s) =$	0,20	
$S_L(z,n) = 6,8 * f_L(z,n) / \{1 + 10,2 * f_L(z,n)\}^{5/3} =$		0,08
$f_L(z,n) = n * L(z) / v_m(z) =$	1,91	
$c_y = c_z =$	11,5	
$\phi_y = c_y * b * n / V_m(z_s)$	0,28	
$\phi_z = c_y * h * n / V_m(z_s)$	12,57	
$G_y =$	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	
<b><math>R^2 =</math></b>	<b>1,15</b>	
$T =$	600	s
$v = n_{1,x} * (R^2 / (B^2 + R^2))^{0,5} =$	0,49	Hz
$k_p = \{2 * \ln(v * T)\}^{0,5} + 0,6 / \{ (2 * \ln(v * T))^{0,5} \} =$		3,55
<b><math>c_s c_d =</math></b>	<b>1,19</b>	

**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

$\nu$  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)

$\psi_\lambda$  conform EN-1991-1-4 - 7,13

member number	$v(z_e)$ m/s	$R_e$	$C_{f,0}$	$\psi_\lambda$	$C_f$
1	47,20	1,60E+06	0,80	0,82	0,66
2	47,03	1,71E+06	0,80	0,82	0,66
3	46,76	1,87E+06	0,80	0,82	0,66
4	46,57	1,97E+06	0,80	0,82	0,66
5	46,42	2,05E+06	0,80	0,82	0,66
6	46,22	2,16E+06	0,80	0,82	0,66
7	45,91	2,31E+06	0,80	0,82	0,66
8	45,47	2,50E+06	0,79	0,82	0,65
9	45,19	2,62E+06	0,79	0,82	0,65
10	44,95	2,71E+06	0,79	0,82	0,65
11	44,47	2,88E+06	0,79	0,82	0,65
12	43,90	3,05E+06	0,79	0,82	0,65
13	43,40	3,19E+06	0,79	0,82	0,65
14	43,08	3,27E+06	0,79	0,82	0,65
15	42,79	3,33E+06	0,79	0,82	0,65
16	42,44	3,40E+06	0,79	0,82	0,65
17	42,09	3,47E+06	0,79	0,82	0,65
18	41,67	3,49E+06	0,79	0,82	0,65
19	41,19	3,60E+06	0,79	0,82	0,65
20	40,71	3,66E+06	0,78	0,82	0,65
21	40,18	3,71E+06	0,78	0,82	0,65
22	39,61	3,75E+06	0,78	0,82	0,65
23	38,63	3,80E+06	0,78	0,82	0,64
24	37,03	3,82E+06	0,78	0,82	0,64
25	34,86	3,76E+06	0,77	0,82	0,64
26	31,49	3,55E+06	0,77	0,82	0,63
27	30,93	3,64E+06	0,77	0,82	0,63

**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	51,284	1	} Vlg. KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-00138 V10,0 (18 - 11 - 2013) Appendix - P en P2		
1e traverse - 380C1F1	46,995	1			
2e traverse - 380C1F2	36,995	1			
3e traverse - 380C1F3	26,995	1			
Retourstroomgeleider	22,000	1			
$\Sigma$ Gew (kg):					0

**Excentriciteit ophanging t.o.v hart mast**

	opstel hoogte m	excet. in m
Bliksem	51,284	1,459
1e traverse - 380C1F1	46,995	4,473
2e traverse - 380C1F2	36,995	4,598
3e traverse - 380C1F3	26,995	4,723
Retourstroomgeleider	22,000	1,825

**Windlast (horizontale belasting) bliksem en fase draden**

	opstel hoogte m	aantal	F <sub>hor</sub> ophanging N	F <sub>hor</sub> bevestiging N	totaal F <sub>hor.</sub> N
Bliksem	51,284	1	} Vlg. KEMA rapport		
1e traverse - 380C1F1	46,995	1			
2e traverse - 380C1F2	36,995	1			
3e traverse - 380C1F3	26,995	1			
Retourstroomgeleider	22,000	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	1053	107	1160	0,240	0,086	540	0,754
2	3446	328	3774	0,784	0,262	1720	0,787
3	3656	316	3971	0,829	0,253	1757	0,835
4	1466	119	1585	0,332	0,095	689	0,866
5	2794	218	3012	0,631	0,174	1290	0,890
6	2950	218	3167	0,665	0,174	1333	0,919
7	7925	435	8360	1,433	0,348	2789	0,962
8	8703	435	9138	1,568	0,348	2944	1,015
9	1595	76	1671	0,287	0,061	527	1,044
10	7886	359	8245	1,416	0,287	2558	1,068
11	10258	435	10693	1,838	0,348	3213	1,108
12	13205	435	13640	1,972	0,348	3323	1,146
13	8690	271	8961	1,295	0,217	2116	1,172
14	4945	149	5094	0,736	0,119	1180	1,186
15	7144	210	7354	1,062	0,168	1674	1,196
16	7361	210	7571	1,093	0,168	1688	1,205
17	6483	180	6663	0,961	0,144	1455	1,213
18	9344	255	9599	1,384	0,204	2050	1,206
19	8320	218	8538	1,230	0,174	1771	1,221
20	8554	218	8771	1,263	0,174	1770	1,220
21	9749	218	9966	1,295	0,174	1763	1,216
22	10008	218	10226	1,328	0,174	1751	1,208
23	20794	435	21229	2,751	0,348	3438	1,185
24	21831	435	22266	2,877	0,348	3286	1,133
25	22868	435	23303	2,997	0,348	3020	1,042
26	23905	435	24340	3,106	0,348	2546	0,878
27	24942	435	25377	3,234	0,348	2547	0,878
	259874	7800	267674	inkl. C <sub>t</sub>	inkl. C <sub>t</sub>	Σ F <sub>mast</sub> =	54736

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	1945	480	480	480	480
2	2 -- 3	2074	4457	4450	18494	5957
3	3 -- 4	2264				
4	4 -- 5	2393	34117	34073	58763	40107
5	5 -- 6	2492				
6	6 -- 7	2621				
7	7 -- 8	3459				
8	8 -- 9	3781				
9	9 -- 10	3970				
10	10 -- 11	4131	34114	34073	58761	40107
11	11 -- 12	4425				
12	12 -- 13	5644				
13	13 -- 14	5957				
14	14 -- 15	6144	34109	34073	58759	40106
15	15 -- 16	6303	5477	5477	5477	5477
16	16 -- 17	6490				
17	17 -- 18	6663				
18	18 -- 19	6776	9240	9231	37358	12243
19	19 -- 20	7066				
20	20 -- 21	7259				
21	21 -- 22	8248				
22	22 -- 23	8463				
23	23 -- 24	8784				
24	24 -- 25	9214				
25	25 -- 26	9643				
26	26 -- 27	10072				
27	27 -- 28	10501				
28			11694	11694	11694	11694

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

Berekende gewichten voor voetplaat, flenzen en ringen

Voetplaat : rond 2150 / 1410 , t = 60 mm ; G = 975 kg  
 Flenzen op 26,0m : 2 \* rond 1150 / 840 , t = 60 mm ; G = 456 kg  
 Topplaat / Hijsplaat + kap : rond 500 / 300 , t = 30 mm ; G = 40 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	754				
2	2 -- 3	787	9874	3185	11890	3301
3	3 -- 4	835				
4	4 -- 5	866	58142	21484	41299	21122
5	5 -- 6	890				
6	6 -- 7	919				
7	7 -- 8	962				
8	8 -- 9	1015				
9	9 -- 10	1044				
10	10 -- 11	1068	53447	20650	38897	20300
11	11 -- 12	1108				
12	12 -- 13	1146				
13	13 -- 14	1172				
14	14 -- 15	1186	47194	19544	35715	19208
15	15 -- 16	1196				
16	16 -- 17	1205				
17	17 -- 18	1213				
18	18 -- 19	1206	14234	5455	18738	5729
19	19 -- 20	1221				
20	20 -- 21	1220				
21	21 -- 22	1216				
22	22 -- 23	1208				
23	23 -- 24	1185				
24	24 -- 25	1133				
25	25 -- 26	1042				
26	26 -- 27	878				
27	27 -- 28	878				
28						

KEMA rapport - bijlage P2 - windhoek 90 graden  
wind mast \*  $\gamma_q$  ( $\gamma_q = 1,0$ )



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	1207				
2	2 -- 3	1260	14351	4219	16942	4435
3	3 -- 4	1336				
4	4 -- 5	1386	83821	27707	57358	27742
5	5 -- 6	1423				
6	6 -- 7	1471				
7	7 -- 8	1539				
8	8 -- 9	1624				
9	9 -- 10	1671				
10	10 -- 11	1709	76816	26440	53748	26498
11	11 -- 12	1772				
12	12 -- 13	1834				
13	13 -- 14	1876				
14	14 -- 15	1897	67461	24762	48963	24848
15	15 -- 16	1913				
16	16 -- 17	1929				
17	17 -- 18	1940				
18	18 -- 19	1929	20464	7012	26329	7510
19	19 -- 20	1954				
20	20 -- 21	1953				
21	21 -- 22	1946				
22	22 -- 23	1932				
23	23 -- 24	1897				
24	24 -- 25	1813				
25	25 -- 26	1666				
26	26 -- 27	1405				
27	27 -- 28	1405				
28						

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

**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 <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2	540		0	0,00E+00	6,58E-03	199
2	2 -- 3	1720		540	2,17E+05	6,58E-03	194
3	3 -- 4	1757		2260	3,40E+06	6,56E-03	180
4	4 -- 5	689		4017	1,06E+07	6,49E-03	166
5	5 -- 6	1290		4706	1,42E+07	6,45E-03	161
6	6 -- 7	1333		5995	2,24E+07	6,36E-03	151
7	7 -- 8	2789		7328	3,25E+07	6,23E-03	142
8	8 -- 9	2944		10117	5,88E+07	5,98E-03	125
9	9 -- 10	527		13061	9,35E+07	5,65E-03	108
10	10 -- 11	2558		13588	1,01E+08	5,58E-03	105
11	11 -- 12	3213		16146	1,37E+08	5,26E-03	92
12	12 -- 13	3323		19359	1,91E+08	4,82E-03	77
13	13 -- 14	2116		22682	2,53E+08	4,43E-03	64
14	14 -- 15	1180		24798	2,97E+08	4,16E-03	56
15	15 -- 16	1674		25978	3,23E+08	4,02E-03	52
16	16 -- 17	1688		27652	3,62E+08	3,80E-03	46
17	17 -- 18	1455		29339	4,03E+08	3,59E-03	41
18	18 -- 19	2050		30794	4,40E+08	3,40E-03	37
19	19 -- 20	1771		32844	4,95E+08	3,12E-03	32
20	20 -- 21	1770		34615	5,45E+08	2,88E-03	27
21	21 -- 22	1763		36384	5,97E+08	2,65E-03	23
22	22 -- 23	1751		38148	6,52E+08	2,43E-03	19
23	23 -- 24	3438		39899	7,09E+08	2,21E-03	16
24	24 -- 25	3286		43336	8,32E+08	1,77E-03	10
25	25 -- 26	3020		46622	9,63E+08	1,33E-03	6
26	26 -- 27	2546		49643	1,10E+09	8,84E-04	3
27	27 -- 28	2547		52189	1,25E+09	4,41E-04	1
28				54736	1,41E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

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

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	4,32E-02	1219
2	2 -- 3		9874	9874	1,59E+05	4,32E-02	1188
3	3 -- 4			9874	2,26E+07	4,30E-02	1094
4	4 -- 5		58142	68017	4,70E+07	4,27E-02	1003
5	5 -- 6			68017	1,02E+08	4,24E-02	970
6	6 -- 7			68017	2,04E+08	4,16E-02	909
7	7 -- 8			68017	3,05E+08	4,05E-02	849
8	8 -- 9			68017	5,09E+08	3,81E-02	735
9	9 -- 10			68017	7,13E+08	3,55E-02	628
10	10 -- 11		53447	121464	7,49E+08	3,50E-02	610
11	11 -- 12			121464	1,05E+09	3,25E-02	529
12	12 -- 13			121464	1,41E+09	2,93E-02	439
13	13 -- 14			121464	1,77E+09	2,64E-02	358
14	14 -- 15		47194	168658	2,00E+09	2,46E-02	312
15	15 -- 16			168658	2,17E+09	2,36E-02	288
16	16 -- 17			168658	2,41E+09	2,22E-02	256
17	17 -- 18			168658	2,66E+09	2,07E-02	226
18	18 -- 19		14234	182891	2,86E+09	1,95E-02	202
19	19 -- 20			182891	3,18E+09	1,77E-02	170
20	20 -- 21			182891	3,45E+09	1,62E-02	146
21	21 -- 22			182891	3,72E+09	1,47E-02	123
22	22 -- 23			182891	3,99E+09	1,34E-02	103
23	23 -- 24			182891	4,26E+09	1,20E-02	85
24	24 -- 25			182891	4,80E+09	9,44E-03	54
25	25 -- 26			182891	5,34E+09	6,93E-03	30
26	26 -- 27			182891	5,87E+09	4,52E-03	13
27	27 -- 28			182891	6,41E+09	2,21E-03	3
28	28 -- 29			182891	6,94E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

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

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	1,60E-02	455
2	2 -- 3		3185	3185	5,86E+04	1,60E-02	444
3	3 -- 4			3185	7,32E+06	1,59E-02	409
4	4 -- 5		21484	24669	1,54E+07	1,58E-02	376
5	5 -- 6			24669	3,55E+07	1,57E-02	363
6	6 -- 7			24669	7,23E+07	1,54E-02	340
7	7 -- 8			24669	1,09E+08	1,50E-02	318
8	8 -- 9			24669	1,83E+08	1,42E-02	276
9	9 -- 10			24669	2,57E+08	1,32E-02	236
10	10 -- 11		20650	45319	2,70E+08	1,31E-02	229
11	11 -- 12			45319	3,82E+08	1,22E-02	199
12	12 -- 13			45319	5,17E+08	1,10E-02	166
13	13 -- 14			45319	6,52E+08	9,91E-03	135
14	14 -- 15		19544	64864	7,37E+08	9,25E-03	118
15	15 -- 16			64864	8,03E+08	8,88E-03	109
16	16 -- 17			64864	8,96E+08	8,35E-03	97
17	17 -- 18			64864	9,89E+08	7,82E-03	86
18	18 -- 19		5455	70319	1,07E+09	7,36E-03	76
19	19 -- 20			70319	1,19E+09	6,68E-03	65
20	20 -- 21			70319	1,29E+09	6,11E-03	55
21	21 -- 22			70319	1,40E+09	5,55E-03	47
22	22 -- 23			70319	1,50E+09	5,05E-03	39
23	23 -- 24			70319	1,61E+09	4,55E-03	32
24	24 -- 25			70319	1,81E+09	3,58E-03	20
25	25 -- 26			70319	2,02E+09	2,63E-03	11
26	26 -- 27			70319	2,23E+09	1,72E-03	5
27	27 -- 28			70319	2,43E+09	8,40E-04	1
28				70319	2,64E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

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

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	3,44E-02	958
2	2 -- 3		11890	11890	1,26E+05	3,44E-02	933
3	3 -- 4			11890	2,68E+07	3,42E-02	858
4	4 -- 5		41299	53189	5,47E+07	3,38E-02	786
5	5 -- 6			53189	9,81E+07	3,36E-02	760
6	6 -- 7			53189	1,77E+08	3,28E-02	711
7	7 -- 8			53189	2,57E+08	3,19E-02	664
8	8 -- 9			53189	4,16E+08	2,99E-02	575
9	9 -- 10			53189	5,76E+08	2,77E-02	491
10	10 -- 11		38897	92086	6,04E+08	2,74E-02	477
11	11 -- 12			92086	8,31E+08	2,54E-02	414
12	12 -- 13			92086	1,11E+09	2,28E-02	344
13	13 -- 14			92086	1,38E+09	2,06E-02	281
14	14 -- 15		35715	127800	1,55E+09	1,92E-02	245
15	15 -- 16			127800	1,68E+09	1,84E-02	226
16	16 -- 17			127800	1,87E+09	1,73E-02	201
17	17 -- 18			127800	2,05E+09	1,62E-02	177
18	18 -- 19		18738	146538	2,21E+09	1,52E-02	159
19	19 -- 20			146538	2,46E+09	1,38E-02	134
20	20 -- 21			146538	2,68E+09	1,27E-02	115
21	21 -- 22			146538	2,89E+09	1,15E-02	97
22	22 -- 23			146538	3,11E+09	1,05E-02	81
23	23 -- 24			146538	3,33E+09	9,44E-03	67
24	24 -- 25			146538	3,76E+09	7,42E-03	42
25	25 -- 26			146538	4,19E+09	5,46E-03	23
26	26 -- 27			146538	4,62E+09	3,56E-03	10
27	27 -- 28			146538	5,05E+09	1,74E-03	3
28				146538	5,47E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

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

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	1,58E-02	450
2	2 -- 3		3301	3301	5,81E+04	1,58E-02	439
3	3 -- 4			3301	7,57E+06	1,58E-02	405
4	4 -- 5		21122	24423	1,59E+07	1,56E-02	372
5	5 -- 6			24423	3,58E+07	1,56E-02	359
6	6 -- 7			24423	7,22E+07	1,53E-02	337
7	7 -- 8			24423	1,09E+08	1,49E-02	315
8	8 -- 9			24423	1,82E+08	1,40E-02	273
9	9 -- 10			24423	2,55E+08	1,31E-02	233
10	10 -- 11		20300	44723	2,68E+08	1,29E-02	227
11	11 -- 12			44723	3,78E+08	1,20E-02	197
12	12 -- 13			44723	5,12E+08	1,08E-02	164
13	13 -- 14			44723	6,45E+08	9,80E-03	134
14	14 -- 15		19208	63931	7,29E+08	9,14E-03	117
15	15 -- 16			63931	7,94E+08	8,78E-03	108
16	16 -- 17			63931	8,86E+08	8,26E-03	96
17	17 -- 18			63931	9,77E+08	7,73E-03	85
18	18 -- 19		5729	69660	1,06E+09	7,27E-03	76
19	19 -- 20			69660	1,18E+09	6,60E-03	64
20	20 -- 21			69660	1,28E+09	6,05E-03	55
21	21 -- 22			69660	1,38E+09	5,49E-03	46
22	22 -- 23			69660	1,49E+09	5,00E-03	39
23	23 -- 24			69660	1,59E+09	4,50E-03	32
24	24 -- 25			69660	1,79E+09	3,54E-03	20
25	25 -- 26			69660	2,00E+09	2,60E-03	11
26	26 -- 27			69660	2,20E+09	1,70E-03	5
27	27 -- 28			69660	2,41E+09	8,31E-04	1
28				69660	2,61E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

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

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2				0,00E+00	7,29E-03	151
2	2 -- 3				5,42E+06	7,29E-03	145
3	3 -- 4				5,42E+06	7,36E-03	129
4	4 -- 5				1,22E+08	7,42E-03	114
5	5 -- 6				1,22E+08	7,02E-03	108
6	6 -- 7				1,22E+08	6,37E-03	98
7	7 -- 8				1,22E+08	5,82E-03	89
8	8 -- 9				1,22E+08	5,12E-03	74
9	9 -- 10				1,22E+08	4,58E-03	60
10	10 -- 11				2,52E+08	4,50E-03	57
11	11 -- 12				2,52E+08	3,81E-03	47
12	12 -- 13				2,52E+08	3,13E-03	37
13	13 -- 14				2,52E+08	2,68E-03	29
14	14 -- 15				3,87E+08	2,44E-03	24
15	15 -- 16				3,87E+08	2,25E-03	22
16	16 -- 17				3,87E+08	2,01E-03	19
17	17 -- 18				3,87E+08	1,79E-03	16
18	18 -- 19				3,72E+08	1,62E-03	14
19	19 -- 20				3,72E+08	1,39E-03	12
20	20 -- 21				3,72E+08	1,23E-03	10
21	21 -- 22				3,72E+08	1,07E-03	8
22	22 -- 23				3,72E+08	9,41E-04	7
23	23 -- 24				3,72E+08	8,21E-04	5
24	24 -- 25				3,72E+08	6,08E-04	3
25	25 -- 26				3,72E+08	4,24E-04	2
26	26 -- 27				3,72E+08	2,64E-04	1
27	27 -- 28				3,72E+08	1,24E-04	0
28					3,72E+08	0,00E+00	0

**4.2 - Maximale horizontale verplaatsingen in SLS-toestand**

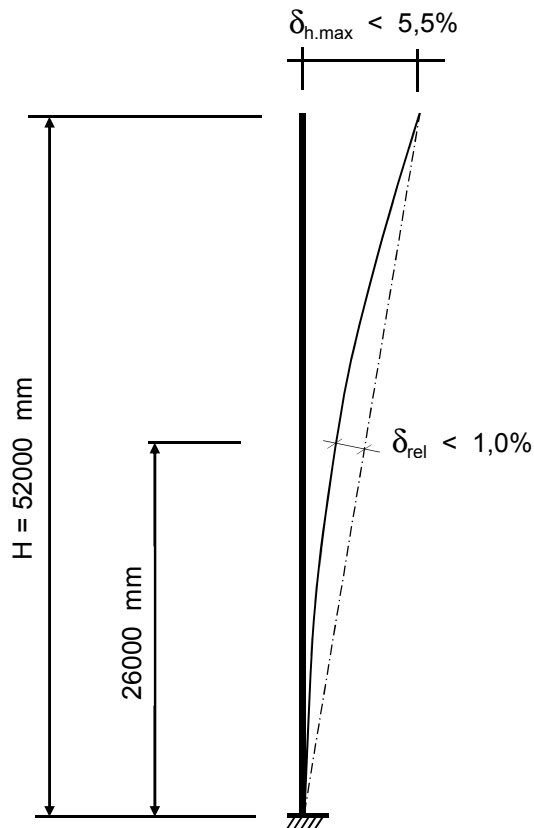
Maatgevende combinatie - Serviceability limit state:

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

knoop nummer	staaf i--j	hoekver. $\varphi$ radian	verpl. $\delta_{hor}$ mm
1	1 -- 2	5,7E-02	1568
2	2 -- 3	5,7E-02	1527
3	3 -- 4	5,7E-02	1403
4	4 -- 5	5,7E-02	1283
5	5 -- 6	5,6E-02	1238
6	6 -- 7	5,4E-02	1158
7	7 -- 8	5,3E-02	1081
8	8 -- 9	4,9E-02	933
9	9 -- 10	4,6E-02	795
10	10 -- 11	4,5E-02	772
11	11 -- 12	4,2E-02	668
12	12 -- 13	3,7E-02	554
13	13 -- 14	3,3E-02	451
14	14 -- 15	3,1E-02	392
15	15 -- 16	3,0E-02	362
16	16 -- 17	2,8E-02	322
17	17 -- 18	2,6E-02	284
18	18 -- 19	2,5E-02	253
19	19 -- 20	2,2E-02	214
20	20 -- 21	2,0E-02	183
21	21 -- 22	1,8E-02	155
22	22 -- 23	1,7E-02	129
23	23 -- 24	1,5E-02	106
24	24 -- 25	1,2E-02	67
25	25 -- 26	8,7E-03	37
26	26 -- 27	5,7E-03	16
27	27 -- 28	2,8E-03	4
28	28 -- 29	0,0E+00	0



**4.3 - Toetsing maximale horizontale verplaatsingen**



**Controle verplaatsingen**

$$\delta_h = 1568 \text{ mm} \text{ ----> } \delta_h * 100 / 52000$$

Percentage uitbuig. = 3,02 % voldoet , max verpl. < 5,5 %

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

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

$$\text{Knoop } 15 \text{ ; Hoogte } = 26000 \text{ mm}$$

$$\delta_{knoop x} = 362 \text{ mm}$$

$$\alpha = 1,73 \text{ graden}$$

$$\delta_{rel} = 422 \text{ mm} \text{ ----> } \delta_h * 100 / 52000$$

Percentage uitbuig. = 0,81 % 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 <sub>last,hor</sub> N	normaalkr. N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2	810	480	0	0,00E+00	1,02E-02	310
2	2 -- 3	2579	6329	864	3,09E+05	1,02E-02	302
3	3 -- 4	2636	10858	3615	5,20E+06	1,02E-02	280
4	4 -- 5	1033	49740	6427	1,58E+07	1,01E-02	259
5	5 -- 6	1935	51642	7529	2,13E+07	1,00E-02	251
6	6 -- 7	1999	55256	9593	3,37E+07	9,88E-03	236
7	7 -- 8	4184	59057	11725	4,92E+07	9,70E-03	222
8	8 -- 9	4416	69089	16188	8,97E+07	9,30E-03	195
9	9 -- 10	791	80054	20898	1,43E+08	8,79E-03	168
10	10 -- 11	3837	116173	21741	1,54E+08	8,69E-03	164
11	11 -- 12	4819	126067	25834	2,11E+08	8,20E-03	144
12	12 -- 13	4985	138899	30974	2,94E+08	7,52E-03	121
13	13 -- 14	3174	155267	36291	3,91E+08	6,91E-03	100
14	14 -- 15	1770	200128	39677	4,60E+08	6,50E-03	88
15	15 -- 16	2511	211718	41564	5,00E+08	6,27E-03	81
16	16 -- 17	2532	220543	44242	5,60E+08	5,94E-03	73
17	17 -- 18	2183	229629	46943	6,24E+08	5,61E-03	65
18	18 -- 19	3075	246864	49271	6,82E+08	5,31E-03	58
19	19 -- 20	2656	258383	52551	7,68E+08	4,88E-03	49
20	20 -- 21	2654	268629	55384	8,46E+08	4,51E-03	43
21	21 -- 22	2645	279154	58215	9,29E+08	4,14E-03	36
22	22 -- 23	2626	291113	61036	1,02E+09	3,81E-03	31
23	23 -- 24	5157	303384	63838	1,11E+09	3,47E-03	25
24	24 -- 25	4929	328859	69338	1,30E+09	2,78E-03	16
25	25 -- 26	4531	355578	74596	1,51E+09	2,09E-03	9
26	26 -- 27	3819	383542	79428	1,73E+09	1,39E-03	4
27	27 -- 28	3821	412750	83502	1,97E+09	6,93E-04	1
28			454896	87577	2,22E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

B - Horizontale belasting - belastinggeval 1a

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor.</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	6,05E-02	1711
2	2 -- 3		14351	14351	0,00E+00	6,05E-02	1667
3	3 -- 4			14351	3,13E+07	6,03E-02	1535
4	4 -- 5		83821	98172	6,16E+07	5,98E-02	1409
5	5 -- 6			98172	1,40E+08	5,95E-02	1361
6	6 -- 7			98172	2,82E+08	5,84E-02	1276
7	7 -- 8			98172	4,24E+08	5,68E-02	1192
8	8 -- 9			98172	7,09E+08	5,35E-02	1032
9	9 -- 10			98172	9,94E+08	4,98E-02	882
10	10 -- 11		76816	174988	1,04E+09	4,91E-02	857
11	11 -- 12			174988	1,46E+09	4,56E-02	743
12	12 -- 13			174988	1,97E+09	4,10E-02	617
13	13 -- 14			174988	2,48E+09	3,70E-02	504
14	14 -- 15		67461	242448	2,79E+09	3,45E-02	439
15	15 -- 16			242448	3,03E+09	3,31E-02	405
16	16 -- 17			242448	3,37E+09	3,11E-02	360
17	17 -- 18			242448	3,71E+09	2,91E-02	318
18	18 -- 19		20464	262912	4,00E+09	2,74E-02	284
19	19 -- 20			262912	4,45E+09	2,48E-02	240
20	20 -- 21			262912	4,83E+09	2,27E-02	205
21	21 -- 22			262912	5,21E+09	2,07E-02	174
22	22 -- 23			262912	5,59E+09	1,88E-02	145
23	23 -- 24			262912	5,98E+09	1,69E-02	119
24	24 -- 25			262912	6,74E+09	1,33E-02	75
25	25 -- 26			262912	7,50E+09	9,77E-03	42
26	26 -- 27			262912	8,26E+09	6,37E-03	18
27	27 -- 28			262912	9,03E+09	3,12E-03	5
28				262912	9,79E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

C - Horizontale belasting - belastinggeval 1b

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor.</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	2,00E-02	571
2	2 -- 3		4219	4219	0,00E+00	2,00E-02	557
3	3 -- 4			4219	9,21E+06	2,00E-02	513
4	4 -- 5		27707	31925	1,81E+07	1,98E-02	471
5	5 -- 6			31925	4,35E+07	1,97E-02	456
6	6 -- 7			31925	8,98E+07	1,94E-02	427
7	7 -- 8			31925	1,36E+08	1,89E-02	400
8	8 -- 9			31925	2,29E+08	1,78E-02	346
9	9 -- 10			31925	3,21E+08	1,66E-02	296
10	10 -- 11		26440	58365	3,37E+08	1,64E-02	288
11	11 -- 12			58365	4,77E+08	1,53E-02	250
12	12 -- 13			58365	6,46E+08	1,37E-02	208
13	13 -- 14			58365	8,16E+08	1,24E-02	170
14	14 -- 15		24762	83127	9,21E+08	1,16E-02	148
15	15 -- 16			83127	1,00E+09	1,11E-02	137
16	16 -- 17			83127	1,12E+09	1,05E-02	122
17	17 -- 18			83127	1,24E+09	9,81E-03	108
18	18 -- 19		7012	90139	1,34E+09	9,23E-03	96
19	19 -- 20			90139	1,49E+09	8,38E-03	81
20	20 -- 21			90139	1,62E+09	7,68E-03	69
21	21 -- 22			90139	1,75E+09	6,98E-03	59
22	22 -- 23			90139	1,88E+09	6,35E-03	49
23	23 -- 24			90139	2,01E+09	5,72E-03	40
24	24 -- 25			90139	2,27E+09	4,50E-03	26
25	25 -- 26			90139	2,54E+09	3,31E-03	14
26	26 -- 27			90139	2,80E+09	2,16E-03	6
27	27 -- 28			90139	3,06E+09	1,06E-03	2
28				90139	3,32E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

D - Horizontale belasting - belastinggeval 3

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last;hor.</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	4,67E-02	1299
2	2 -- 3		16942	16942	0,00E+00	4,67E-02	1266
3	3 -- 4			16942	3,70E+07	4,64E-02	1164
4	4 -- 5		57358	74300	7,27E+07	4,58E-02	1067
5	5 -- 6			74300	1,32E+08	4,55E-02	1030
6	6 -- 7			74300	2,39E+08	4,45E-02	965
7	7 -- 8			74300	3,47E+08	4,32E-02	901
8	8 -- 9			74300	5,63E+08	4,06E-02	780
9	9 -- 10			74300	7,78E+08	3,76E-02	666
10	10 -- 11		53748	128048	8,16E+08	3,71E-02	647
11	11 -- 12			128048	1,12E+09	3,44E-02	561
12	12 -- 13			128048	1,49E+09	3,09E-02	466
13	13 -- 14			128048	1,87E+09	2,79E-02	381
14	14 -- 15		48963	177012	2,10E+09	2,60E-02	332
15	15 -- 16			177012	2,27E+09	2,50E-02	307
16	16 -- 17			177012	2,52E+09	2,35E-02	273
17	17 -- 18			177012	2,77E+09	2,20E-02	241
18	18 -- 19		26329	203341	2,98E+09	2,07E-02	215
19	19 -- 20			203341	3,33E+09	1,88E-02	182
20	20 -- 21			203341	3,62E+09	1,72E-02	156
21	21 -- 22			203341	3,92E+09	1,56E-02	132
22	22 -- 23			203341	4,21E+09	1,42E-02	110
23	23 -- 24			203341	4,51E+09	1,28E-02	91
24	24 -- 25			203341	5,10E+09	1,01E-02	57
25	25 -- 26			203341	5,68E+09	7,42E-03	32
26	26 -- 27			203341	6,27E+09	4,85E-03	14
27	27 -- 28			203341	6,86E+09	2,37E-03	3
28				203341	7,45E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

E - Horizontale belasting - belastinggeval 4

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2			0	0,00E+00	2,02E-02	576
2	2 -- 3		4435	4435	0,00E+00	2,02E-02	561
3	3 -- 4			4435	9,69E+06	2,01E-02	517
4	4 -- 5		27742	32177	1,90E+07	2,00E-02	475
5	5 -- 6			32177	4,46E+07	1,99E-02	459
6	6 -- 7			32177	9,13E+07	1,95E-02	431
7	7 -- 8			32177	1,38E+08	1,90E-02	403
8	8 -- 9			32177	2,31E+08	1,79E-02	349
9	9 -- 10			32177	3,25E+08	1,67E-02	299
10	10 -- 11		26498	58675	3,41E+08	1,65E-02	290
11	11 -- 12			58675	4,81E+08	1,54E-02	252
12	12 -- 13			58675	6,51E+08	1,39E-02	209
13	13 -- 14			58675	8,22E+08	1,25E-02	171
14	14 -- 15		24848	83523	9,28E+08	1,17E-02	149
15	15 -- 16			83523	1,01E+09	1,12E-02	138
16	16 -- 17			83523	1,13E+09	1,06E-02	123
17	17 -- 18			83523	1,24E+09	9,88E-03	108
18	18 -- 19		7510	91034	1,34E+09	9,30E-03	97
19	19 -- 20			91034	1,50E+09	8,45E-03	82
20	20 -- 21			91034	1,63E+09	7,74E-03	70
21	21 -- 22			91034	1,76E+09	7,03E-03	59
22	22 -- 23			91034	1,90E+09	6,40E-03	50
23	23 -- 24			91034	2,03E+09	5,77E-03	41
24	24 -- 25			91034	2,29E+09	4,53E-03	26
25	25 -- 26			91034	2,56E+09	3,33E-03	14
26	26 -- 27			91034	2,82E+09	2,18E-03	6
27	27 -- 28			91034	3,08E+09	1,07E-03	2
28				91034	3,35E+09	0,00E+00	0

Trace' VHZ - BWK

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

knoop nummer	staaf i--j	Q <sub>last;hor</sub> N	F <sub>last</sub> N	dwarskr. N	moment Nmm	hoekver. rad.	hor. verpl. mm
1	1 -- 2				0,00E+00	8,75E-03	181
2	2 -- 3				6,50E+06	8,75E-03	174
3	3 -- 4				6,50E+06	8,84E-03	155
4	4 -- 5				1,46E+08	8,91E-03	137
5	5 -- 6				1,46E+08	8,42E-03	130
6	6 -- 7				1,46E+08	7,65E-03	118
7	7 -- 8				1,46E+08	6,99E-03	107
8	8 -- 9				1,46E+08	6,14E-03	88
9	9 -- 10				1,46E+08	5,50E-03	71
10	10 -- 11				3,03E+08	5,40E-03	69
11	11 -- 12				3,03E+08	4,57E-03	57
12	12 -- 13				3,03E+08	3,76E-03	45
13	13 -- 14				3,03E+08	3,21E-03	35
14	14 -- 15				4,64E+08	2,92E-03	29
15	15 -- 16				4,64E+08	2,70E-03	26
16	16 -- 17				4,64E+08	2,41E-03	23
17	17 -- 18				4,64E+08	2,15E-03	19
18	18 -- 19				4,47E+08	1,94E-03	17
19	19 -- 20				4,47E+08	1,67E-03	14
20	20 -- 21				4,47E+08	1,47E-03	12
21	21 -- 22				4,47E+08	1,28E-03	10
22	22 -- 23				4,47E+08	1,13E-03	8
23	23 -- 24				4,47E+08	9,86E-04	6
24	24 -- 25				4,47E+08	7,30E-04	4
25	25 -- 26				4,47E+08	5,09E-04	2
26	26 -- 27				4,47E+08	3,17E-04	1
27	27 -- 28				4,47E+08	1,48E-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	20,37	17,19	26,89
3	3 -- 4	24,89	17,97	30,04
4	4 -- 5	88,42	104,60	312,94
5	5 -- 6	90,33	105,70	373,57
6	6 -- 7	93,94	107,76	484,80
7	7 -- 8	97,74	109,90	619,57
8	8 -- 9	107,77	114,36	944,74
9	9 -- 10	118,74	119,07	1283,21
10	10 -- 11	179,50	196,73	1500,39
11	11 -- 12	189,40	200,82	1976,46
12	12 -- 13	202,23	205,96	2566,30
13	13 -- 14	218,60	211,28	3171,30
14	14 -- 15	288,11	282,13	3716,79
15	15 -- 16	299,70	284,01	3998,44
16	16 -- 17	308,52	286,69	4397,94
17	17 -- 18	317,61	289,39	4801,19
18	18 -- 19	362,96	312,18	5133,00
19	19 -- 20	374,48	315,46	5666,50
20	20 -- 21	384,73	318,30	6125,97
21	21 -- 22	395,25	321,13	6589,56
22	22 -- 23	407,21	323,95	7057,24
23	23 -- 24	419,48	326,75	7528,99
24	24 -- 25	444,96	332,25	8484,54
25	25 -- 26	471,68	337,51	9455,69
26	26 -- 27	499,64	342,34	10441,47
27	27 -- 28	528,85	346,41	11440,17
28		571,00	350,49	12450,68

)\*\* - Maatgevende belastingcombinatie voor alle staven



#### 4.6 - Toetsing van de doorsnede

Elasticiteitsmodulus E-	N/mm <sup>2</sup>	210000	
Vloegrens f <sub>y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	355	Voor wanddikte t < 40
Vloegrens f <sub>y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	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 <sub>voet</sub> - D <sub>top</sub> mm	moment M <sub>1,y,Ed</sub> kNm	drukkracht N <sub>c,Rd</sub> kN	rel.verpl. δ <sub>rel.</sub> mm	M <sub>y,Ed</sub> in kNm	M <sub>y,el,Rd</sub> in kNm	toetsings- regel
1	500 / 718	26,89	20,37	41	27,7	836,9	0,04
2	500 / 718	30,04	24,89	125	34,0	1029,6	0,04
3	500 / 718	312,94	88,42	120	327,4	1234,1	0,28
4	500 / 718	373,57	90,33	45	392,1	1316,2	0,31
5	500 / 718	484,80	93,94	80	510,9	1472,6	0,36
6	500 / 718	619,57	97,74	78	653,2	1637,9	0,41
7	718 / 1008	944,74	107,77	148	994,3	2465,2	0,41
8	718 / 1008	1283,21	118,74	138	1349,2	2952,6	0,47
9	718 / 1008	1500,39	179,50	23	1570,5	3042,0	0,53
10	718 / 1008	1976,46	189,40	104	2066,2	3484,0	0,61
11	718 / 1008	2566,30	202,23	115	2679,2	4059,3	0,67
12	1008 / 1365	3171,30	218,60	103	3306,7	5567,6	0,60
13	1008 / 1365	3716,79	288,11	58	3869,0	6054,7	0,65
14	1008 / 1365	3998,44	299,70	30	4159,7	6332,0	0,67
15	1008 / 1365	4397,94	308,52	41	4571,7	6732,7	0,69
16	1008 / 1365	4801,19	317,61	38	4987,0	7145,6	0,71
17	1008 / 1365	5133,00	362,96	30	5329,9	7509,4	0,72
18	1008 / 1365	5666,50	374,48	40	5878,2	8040,2	0,75
19	1008 / 1365	6125,97	384,73	31	6349,6	8507,2	0,76
20	1008 / 1365	6589,56	395,25	28	6824,2	8987,5	0,77
21	1480/ 2008	7057,24	407,21	25	7302,3	10489,2	0,71
22	1480/ 2008	7528,99	419,48	23	7783,7	11050,9	0,72
23	1480/ 2008	8484,54	444,96	39	8756,7	12218,2	0,73
24	1480/ 2008	9455,69	471,68	30	9741,9	13444,2	0,74
25	1480/ 2008	10441,47	499,64	21	10738,1	14728,8	0,74
26	1480/ 2008	11440,17	528,85	12	11743,3	16072,1	0,74
27	1480/ 2008	12450,68	571,00	4	12756,1	17473,9	0,74

**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 <sub>y</sub>	σ <sub>N;plooi;d</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>M;plooi;d</sub> N/mm <sup>2</sup>
518	12,0	43,16	0,81	355	355
573	12,0	47,71	0,81	355	355
625	12,0	52,09	0,81	355	355
645	12,0	53,75	0,81	355	355
681	12,0	56,77	0,81	355	355
718	12,0	59,79	0,81	354	355
790	15,0	52,67	0,81	355	355
863	15,0	57,50	0,81	355	355
875	15,0	58,34	0,81	355	355
935	15,0	62,33	0,81	344	355
1008	15,0	67,17	0,81	327	355
1080	18,0	60,00	0,81	353	355
1125	18,0	62,51	0,81	343	355
1150	18,0	63,89	0,81	338	355
1185	18,0	65,83	0,81	331	355
1220	18,0	67,78	0,81	325	355
1250	18,0	69,44	0,81	320	355
1293	18,0	71,81	0,81	313	355
1329	18,0	73,82	0,81	307	355
1365	18,0	75,83	0,81	302	355
1401	20,0	70,06	0,81	318	355
1438	20,0	71,88	0,81	312	355
1510	20,0	75,50	0,81	303	355
1583	20,0	79,13	0,81	294	355
1655	20,0	82,75	0,81	285	355
1728	20,0	86,38	0,81	278	355
1800	20,0	90,00	0,81	271	355

Trace' VHZ - BWK

staaf nummer	profiel D <sub>voet</sub> - D <sub>top</sub>	$\sigma_{MEd}$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{NEd}$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{M;plooi;d}$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{N;plooi;d}$ N/mm <sup>2</sup>	toetsings-regel
1	500 / 718	12,19	1,09	355	355	0,04
2	500 / 718	12,96	1,24	355	355	0,04
3	500 / 718	102,91	4,00	355	355	0,30
4	500 / 718	109,19	3,85	355	355	0,32
5	500 / 718	130,16	3,83	355	355	0,38
6	500 / 718	149,20	3,77	355	354	0,43
7	718 / 1008	157,72	3,10	355	355	0,45
8	718 / 1008	177,17	3,11	355	355	0,51
9	718 / 1008	186,02	4,46	355	355	0,54
10	718 / 1008	225,05	4,52	355	344	0,65
11	718 / 1008	252,54	4,49	355	327	0,73
12	1008 / 1365	226,13	3,77	355	353	0,65
13	1008 / 1365	236,46	4,70	355	343	0,68
14	1008 / 1365	238,46	4,73	355	338	0,69
15	1008 / 1365	248,51	4,75	355	331	0,71
16	1008 / 1365	255,19	4,74	355	325	0,73
17	1008 / 1365	258,26	5,27	355	320	0,74
18	1008 / 1365	275,07	5,35	355	313	0,79
19	1008 / 1365	272,49	5,26	355	307	0,78
20	1008 / 1365	277,00	5,26	355	302	0,80
21	1480/ 2008	253,81	4,75	355	318	0,73
22	1480/ 2008	256,61	4,77	355	312	0,74
23	1480/ 2008	267,36	4,87	355	303	0,77
24	1480/ 2008	269,68	4,92	355	294	0,78
25	1480/ 2008	270,76	4,97	355	285	0,78
26	1480/ 2008	270,83	5,04	355	278	0,78
27	1480/ 2008	270,10	5,21	355	271	0,78

**5.0 - Berekening ankers, bouten en flensverbindingen**

uitgangspunt: gerolde draad

bouten	A <sub>s</sub> in mm <sup>2</sup>	f <sub>ub</sub> in N/mm <sup>2</sup>	F <sub>t,Rd</sub> in kN	F <sub>v,Rd</sub> 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<sub>y,Ed</sub> = max. moment t.p.v aansluiting t.g.v rekenbelasting

N<sub>Ed</sub> = 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  $I_p = \sum (I_x^2 + I_y^2) = (n / 2) * (d_{stc} / 2)^2$

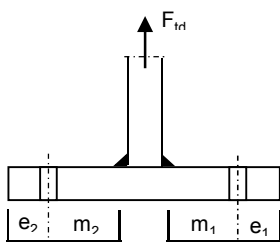
Flensverbinding met één boutrij :  $I_p = (n / 2) * (d_{stc} / 2)^2$

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

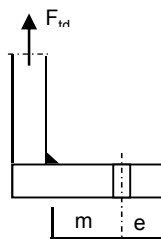
Flensverbinding met twee boutrij symmetrisch (voetplaat) :

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

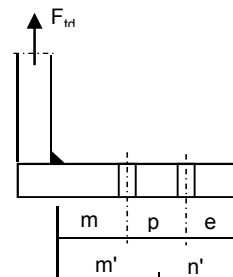
Flenzen en voetplaat:



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		1990,00					
st.c binnenkant		1570,00					
1780	48	571,00	7,30	28	M 48 - 8,8	848,4	0,67
flenzen op 26,00 m hoogte.							
st.c buitenkant		960,00					
960,00	24	681,69	11,83	15	M 48 - 10,9	1060,6	0,64

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

Stc1	Stc2 mm	m mm	e mm	n mm	m' mm	n' mm	l <sub>ef</sub> mm
voetplaat							
1990,00	1570,00	88,2	80,0	80,0			205,5
1990,00	1570,00	88,2	80,0	80,0			260,5
flenzen op 26,00 m hoogte.							
960,00	960,0	70,2	60,0	60,0			125,7
960,00	960,0	70,2	60,0	60,0			125,7

flens dikte mm	M <sub>pl,d</sub> Nmm	bezwijk- vorm 1	bezwijk- vorm 2	bezwijk- vorm 3	maatgev. F <sub>t,Rd</sub>	F <sub>t,Ed</sub> kN	toetsing- regel
voetplaat							
60	6,20E+07	2809,69	1543,74	1696,90	1543,74	1142,00	0,74
60	7,85E+07	3561,33	1740,83	1696,90	1696,90	1142,00	0,67
flenzen op 26,00 m hoogte.							
60	3,79E+07	1079,24	779,66	2121,12	779,66	681,69	0,87
60	3,79E+07	1079,24	779,66	2121,12	779,66	681,69	0,87
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 /1800	0,60	1,150	0,18	3,83

**Scrutongetal  $Sc$**

De Scrutongetal  $Sc$  word bepaald met:

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

$\rho$  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

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

$\delta_s$  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 :

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

Zie berekening eigenfrequentie

knoop nummer	verpl. $\delta$ mm	$\phi_{i,1}$	staaf nummer	$\phi_i$	gewicht mast kg	gewicht traverse kg	massa m kg/m
1	1215	1,000		1,000			
2	1186	0,977	1 -- 2	0,988	116	411	736,4
3	1099	0,905	2 -- 3	0,941	377		172,8
4	1016	0,836	3 -- 4	0,871	397	2842	1538,7
5	984	0,810	4 -- 5	0,823	159		199,4
6	928	0,764	5 -- 6	0,787	301		207,7
7	872	0,718	6 -- 7	0,741	317		218,4
8	764	0,629	7 -- 8	0,674	836		288,3
9	662	0,545	8 -- 9	0,587	914		315,1
10	644	0,531	9 -- 10	0,538	167	2842	5957,9
11	565	0,465	10 -- 11	0,498	824		344,3
12	476	0,392	11 -- 12	0,429	1069		368,7
13	394	0,324	12 -- 13	0,358	1364		470,3
14	346	0,285	13 -- 14	0,305	896	2841	2070,6
15	321	0,265	14 -- 15	0,275	509	456	970,7
16	288	0,237	15 -- 16	0,251	735		525,3
17	256	0,211	16 -- 17	0,224	757		540,8
18	230	0,189	17 -- 18	0,200	666	770	1196,7
19	196	0,161	18 -- 19	0,175	960		564,7
20	169	0,139	19 -- 20	0,150	854		588,8
21	144	0,118	20 -- 21	0,129	877		604,9
22	121	0,100	21 -- 22	0,109	997		687,3
23	100	0,083	22 -- 23	0,091	1023		705,2
24	64	0,053	23 -- 24	0,068	2123		732,0
25	36	0,030	24 -- 25	0,041	2227		767,8
26	16	0,013	25 -- 26	0,022	2330		803,6
27	4	0,003	26 -- 27	0,008	2434		839,3
28	0	0,000	27 -- 28	0,002	2538	975	1211,1



Trace' VHZ - BWK

staaf nummer	massa m kg/m	$\phi_i$	s m	$\phi_i^2 * (s)$	$\phi_i^2 *(s)*m$	$\phi_i * (s)$
1 -- 2	736	0,988	0,716	0,70	514,94	0,71
2 -- 3	173	0,941	2,184	1,93	333,95	2,05
3 -- 4	1539	0,871	2,105	1,60	2454,71	1,83
4 -- 5	199	0,823	0,795	0,54	107,45	0,65
5 -- 6	208	0,787	1,450	0,90	186,60	1,14
6 -- 7	218	0,741	1,450	0,80	173,88	1,07
7 -- 8	288	0,674	2,900	1,32	379,40	1,95
8 -- 9	315	0,587	2,900	1,00	314,88	1,70
9 -- 10	5958	0,538	0,505	0,15	869,80	0,27
10 -- 11	344	0,498	2,395	0,59	204,45	1,19
11 -- 12	369	0,429	2,900	0,53	196,42	1,24
12 -- 13	470	0,358	2,900	0,37	174,80	1,04
13 -- 14	2071	0,305	1,805	0,17	346,84	0,55
14 -- 15	971	0,275	0,995	0,08	72,93	0,27
15 -- 16	525	0,251	1,400	0,09	46,20	0,35
16 -- 17	541	0,224	1,400	0,07	37,88	0,31
17 -- 18	1197	0,200	1,200	0,05	57,38	0,24
18 -- 19	565	0,175	1,700	0,05	29,45	0,30
19 -- 20	589	0,150	1,450	0,03	19,21	0,22
20 -- 21	605	0,129	1,450	0,02	14,52	0,19
21 -- 22	687	0,109	1,450	0,02	11,86	0,16
22 -- 23	705	0,091	1,450	0,01	8,49	0,13
23 -- 24	732	0,068	2,900	0,01	9,73	0,20
24 -- 25	768	0,041	2,900	0,00	3,81	0,12
25 -- 26	804	0,022	2,900	0,00	1,08	0,06
26 -- 27	839	0,008	2,900	0,00	0,17	0,02
27 -- 28	1211	0,002	2,900	0,00	0,01	0,00
		<b>Σ</b>	52,00	11,03	6570,83	17,99

$$m_e = 6570,8 / 11,0 = 595,9 \text{ kg/m}$$

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

buis	$m_{1,e}$ kg/m	$\delta_s$	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	b = d <sub>w</sub> in m	Sc
500 /1800	595,9	0,030	1,25	1,150	21,6

**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 = 21,6

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

$$K = 17,99 / (4 \cdot \pi \cdot 11,03) = 0,130 \quad (\text{tabel E.5})$$

C<sub>lat</sub> is de laterale krachtcoëfficiënt gegeven in E.1.5/2.5

$$C_{lat} : R_e (V_{crit}) < 3 \cdot 10^5 ; C_{lat} = 0,7$$

$$5 \cdot 10^5 < R_e (V_{crit}) < 5 \cdot 10^6 ; C_{lat} = 0,2$$

$$R_e (V_{crit}) > 7 \cdot 10^7 ; C_{lat} = 0,3$$

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

ν is de kinematische viscositeit van de lucht ν = 15\*10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

$$R_e (V_{crit}) = 1,150 \cdot 3,83 / 15 \cdot 10^{-6} = 2,9E+05$$

$$C_{lat} = 0,70$$

K<sub>w</sub> 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

$$L_j / b = 6$$

$$L_j = 6,90 \quad m \text{ - (effectieve correlatielengte)}$$

$$K_w = 6,11 / 17,99 = 0,34$$

$$y_{F,max} / b = 30,86 \cdot 0,046 \cdot 0,130 \cdot 0,34 \cdot 0,70 = 0,044$$

$$y_{F,max} = 1,150 \cdot 0,044 = 0,051 \quad m$$

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

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		72990	72990	0,00E+00	4,9E-02	1000
2	2 -- 3			72990	5,23E+07	4,9E-02	965
3	3 -- 4			72990	2,12E+08	4,7E-02	861
4	4 -- 5			72990	3,65E+08	4,4E-02	765
5	5 -- 6			72990	4,23E+08	4,2E-02	731
6	6 -- 7			72990	5,29E+08	4,0E-02	671
7	7 -- 8			72990	6,35E+08	3,7E-02	616
8	8 -- 9			72990	8,47E+08	3,3E-02	514
9	9 -- 10			72990	1,06E+09	2,9E-02	424
10	10 -- 11			72990	1,10E+09	2,8E-02	410
11	11 -- 12			72990	1,27E+09	2,5E-02	347
12	12 -- 13			72990	1,48E+09	2,1E-02	280
13	13 -- 14			72990	1,69E+09	1,8E-02	223
14	14 -- 15			72990	1,83E+09	1,7E-02	192
15	15 -- 16			72990	1,90E+09	1,6E-02	176
16	16 -- 17			72990	2,00E+09	1,4E-02	155
17	17 -- 18			72990	2,10E+09	1,3E-02	135
18	18 -- 19			72990	2,19E+09	1,2E-02	120
19	19 -- 20			72990	2,31E+09	1,1E-02	100
20	20 -- 21			72990	2,42E+09	9,9E-03	85
21	21 -- 22			72990	2,53E+09	8,8E-03	72
22	22 -- 23			72990	2,63E+09	7,9E-03	59
23	23 -- 24			72990	2,74E+09	7,1E-03	48
24	24 -- 25			72990	2,95E+09	5,4E-03	30
25	25 -- 26			72990	3,16E+09	3,9E-03	17
26	26 -- 27			72990	3,37E+09	2,5E-03	7
27	27 -- 28			72990	3,58E+09	1,2E-03	2
28	28 -- 29			72990	3,80E+09	0,0E+00	0

Trace' VHZ - BWK

Wissel spanning

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

staaf nummer	profiel		W <sub>y,el</sub> mm <sup>3</sup>	σ <sub>buiging</sub> (C <sub>rd</sub> ) N/mm <sup>2</sup>	y <sub>F,max</sub> m	Δσ <sub>dyn</sub> MPa
	D (mm)	t (mm)				
1	518	12,0	2357564	22	0,0507	2,2
2	573	12,0	2900157	73	0,0507	7,4
3	625	12,0	3476303	105	0,0507	10,7
4	645	12,0	3707478	114	0,0507	11,6
5	681	12,0	4148292	128	0,0507	12,9
6	718	12,0	4613876	138	0,0507	14,0
7	790	15,0	6944194	122	0,0507	12,4
8	863	15,0	8317201	127	0,0507	12,9
9	875	15,0	8568954	128	0,0507	13,0
10	935	15,0	9814054	129	0,0507	13,1
11	1008	15,0	11434754	130	0,0507	13,1
12	1080	18,0	15683281	108	0,0507	10,9
13	1125	18,0	17055575	107	0,0507	10,8
14	1150	18,0	17836664	106	0,0507	10,8
15	1185	18,0	18965309	105	0,0507	10,7
16	1220	18,0	20128589	104	0,0507	10,6
17	1250	18,0	21153254	104	0,0507	10,5
18	1293	18,0	22648423	102	0,0507	10,4
19	1329	18,0	23964071	101	0,0507	10,2
20	1365	18,0	25316873	100	0,0507	10,1
21	1401	20,0	29546917	89	0,0507	9,0
22	1438	20,0	31129180	88	0,0507	8,9
23	1510	20,0	34417552	86	0,0507	8,7
24	1583	20,0	37871053	83	0,0507	8,5
25	1655	20,0	41489684	81	0,0507	8,2
26	1728	20,0	45273444	79	0,0507	8,0
27	1800	20,0	49222334	77	0,0507	7,8

**Bepaling van het aantal spanningscycli**

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

$$N = 2 * T * n_{1,y} * \epsilon_o * [V_{crit} / V_o]^2 * \exp[-(V_{crit} / V_o)^2] \geq 10^4$$

$n_y = n_{1,y} = 0,60$  Hz eigenfrequentie van trillingsvorm loodrecht op wind

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

$V_{crit,1} = 3,83$  m/s De kritische windsnelheid

$\epsilon_o$  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

$$z_s = 48,55 \text{ m} - \text{hoogte waar wervelvorming plaatsvindt} = L_{mast} - L_j / 2$$

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

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

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

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

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

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

$$c_r(z) = 0,21 * \ln\{28,5 / 0,200\} = 1,15$$

$$V_m(z) = 31,0 \text{ m/s}$$

$$V_o = 31,0 * 20 / 100 = 6,21 \text{ m/s}$$

$$N = 2 * 50 * 3,2 * 10^7 * 0,3 * 0,60 * [3,83 / 6,21]^2 * \exp[-(3,83 / 6,21)^2] = 1,50E+08$$

**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<sup>e</sup> spanningsniveau

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

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

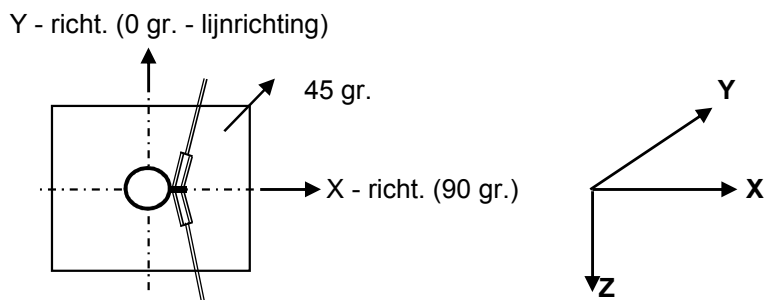
$\Delta\sigma_k = 45$  MPa Voorbewerkt X- las (K45 , lasdetail 112 van NEN 2063).

$\Delta\sigma_k = 35$  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	8,88	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
4							
5	Lasnaad	13,89	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
6							
7	Lasnaad	16,75	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
8	Lasnaad	14,83	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
9	Lasnaad	15,48	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
10							
11	Lasnaad	15,75	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
12	Lasnaad	15,77	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
13	Lasnaad	13,14	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
14							
15	flenzen	12,95	35	19,25	1,000E+10	1,50E+08	0,01
16							
17	Lasnaad	12,71	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
18							
19	Lasnaad	12,43	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
20							
21	Lasnaad	12,14	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
22							
23	Lasnaad	10,70	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
24	Lasnaad	10,42	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
25	Lasnaad	10,15	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
26	Lasnaad	9,89	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
27	Lasnaad	9,63	45	24,75	1,000E+10	1,50E+08	0,01
28	voetplaat	9,38	35	19,25	1,000E+10	1,50E+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 <sub>x</sub> - reactie kNm	M <sub>y</sub> - reactie kNm	M <sub>z</sub> - reactie kNm
<b>Windrich. 90 graden</b>						
1 - EG mast			339			
2 - Windbelasting mast	88				2215	
3 - Belasting geval 1a	263		116		10235	
4 - Belasting geval 1b	90		116		3766	
5 - Belasting geval 3	203		232		8169	
6 - Belasting geval 4	91		139		3870	
Combinatie 1 : BG1 * 1,2 + BG2 * 1,6 + BG3 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	<b>350</b>		<b>455</b>		<b>12451</b>	
Combinatie 2 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG4 * (1,2 eg, 0,3 windbel.)	107		455		4181	
Combinatie 3 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,45 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	228		571		8792	
Combinatie 4 : BG1 * 1,2 + BG2 * 0,3 + BG5 * (1,2 eg, 1,5 windbel.)	107		477		4285	

**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	8560 kNm	12451 kNm	12451 kNm
Dwarskracht	238 kN	350 kN	350 kN
Verticale kracht	379 kN	455 kN	341 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		1990,00					
st.c binnenkant		1570,00					
1780	48	571,00	7,30	28	M 48 - 8,8	848,45	0,67
Voorspanning ankers in SLS-toestand (100%)							
st.c buitenkant		1990,00					
st.c binnenkant		1570,00					
1780	48	392,86	4,95	28	M 48 - 8,8	848,45	0,46

Maximale trekkracht in de anker :

$$F_{t,Ed} = 571,0 \quad \text{kN}$$

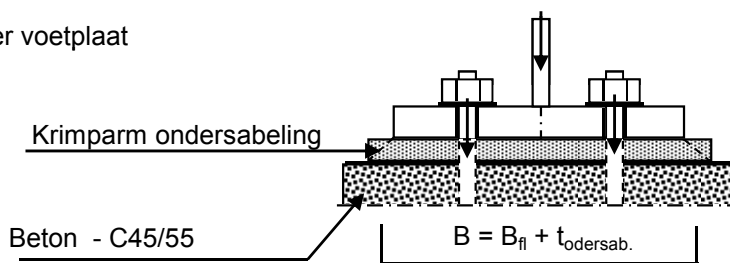
Maximale voorspanning in de anker :

$$F_{t,Ed} = 392,9 \quad \text{kN}$$

Maximale drukkracht :

$$F_{c,Ed} = 592,4 + 1,00 * 392,9 = 985,2 \quad \text{kN}$$

A - drukspanning onder voetplaat



Toetsing :

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

$$B_{fl} = 370,0 \quad \text{mm} \quad D = 1780 \quad \text{mm}$$

$$t_{ondersab.} = 40,0 \quad \text{mm} \quad n = 48$$

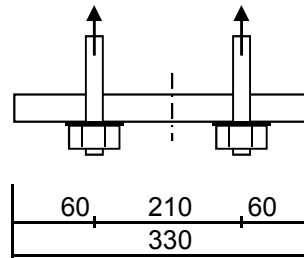
$$B = 410,0 \quad \text{mm}$$

$$A_{voetpl} = 410 * 2 * \pi * D / n = 95531 \quad \text{mm}^2$$

$$\sigma_{b,voet} = 2 * F_{c,Ed} / A = 20,6 \quad \text{N/mm}^2 < 21,0 \text{ -- Voldoet}$$



B - drukspanning onder instorting



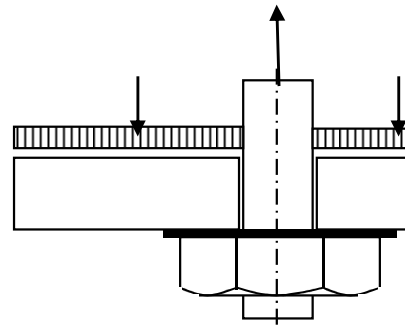
D = 1780 mm  
 n = 48

$A_{\text{storting}} = 330 * 2 * \pi * D / n = 76890 \text{ mm}^2$

$\sigma_{b,\text{stortr.}} = 2 * F_{c,\text{Ed}} / A = 14,9 \text{ N/mm}^2 < 21,0 \text{ -- Voldoet}$

**Dikte instorting**

$L_{\text{uitkr.}} = 60 \text{ mm}$   
 $L_{\text{veld}} = 210 \text{ mm}$   
 $t = 35 \text{ mm}$   
 $f_{y,d} = 355 \text{ N/mm}^2$



$M_{\text{Ed,st}} = 26734 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z,\text{Ed,st}} = 1559 \text{ N/mm}'$

of  $M_{\text{Ed,veld}} = 55139 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z,\text{Ed,st}} = 0 \text{ N/mm}'$

$M_{\text{Ed,max}} = 55139 \text{ Nmm/mm}' ; V_{z,\text{Ed,st}} = 1559 \text{ N/mm}'$

$M_{\text{Rd}} = (1/4) * 1,0 * t^2 * f_y = 108719 \text{ Nmm/mm}'$

$V_{\text{Rd}} = 1,0 * t * f_y / 3^{0,5} = 7174 \text{ N/mm}'$

$M_{\text{Ed}} / M_{\text{Rd}} = 55139 / 108718,8 = 0,51 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$   
 $\sigma_b = 180,0 \text{ N/mm}^2$

$V_{\text{Ed}} / V_{\text{Rd}} = 1559 / 7174 = 0,22 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$   
 $\tau_z = 44,6 \text{ N/mm}^2$

vergelijkingsspanning :

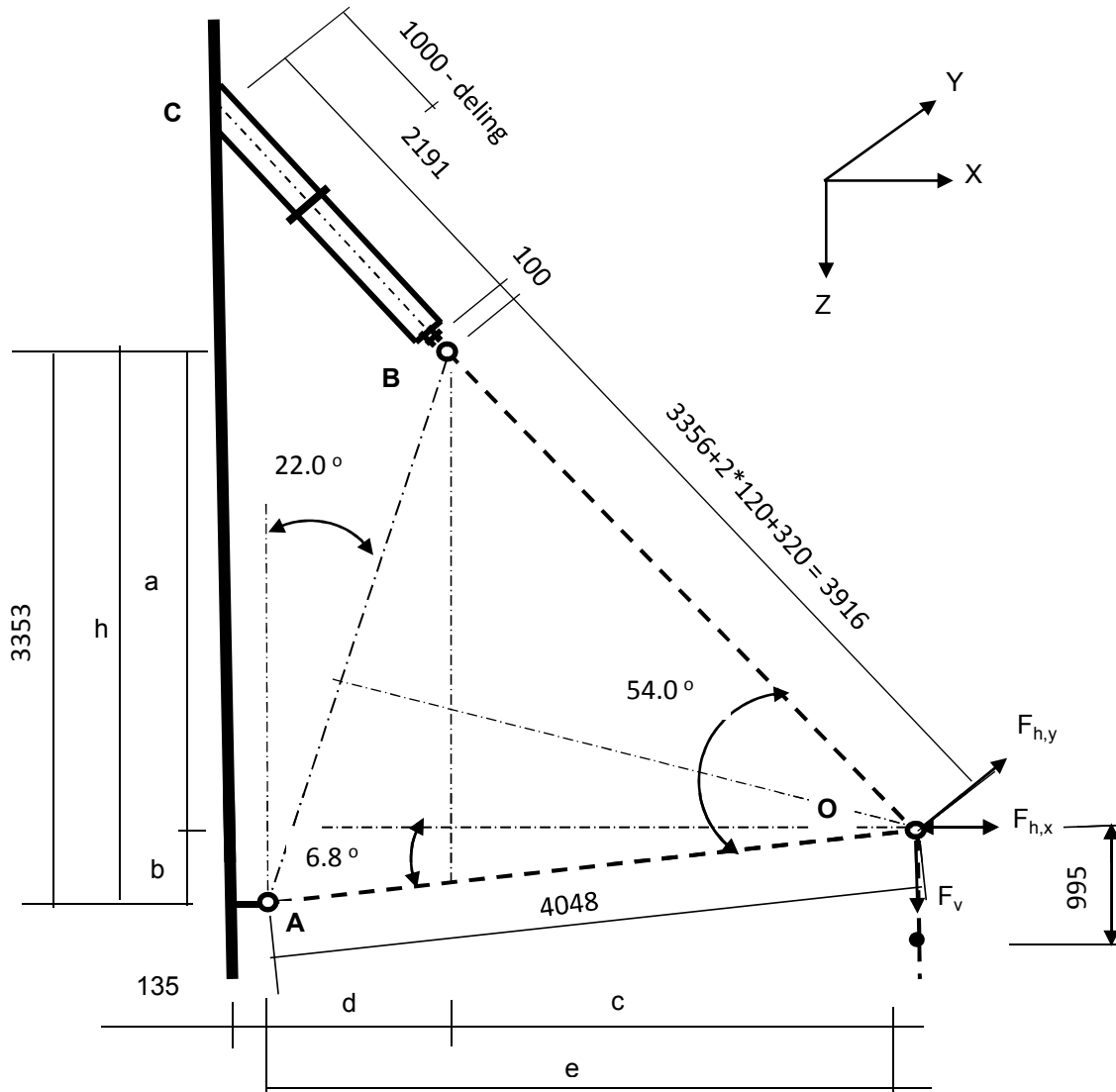
$\sigma_{\text{vlg}} = ( 180,0^2 + 3 * 44,6^2 )^{0,5}$

$\sigma_{\text{vlg}} = 196 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ MPa -- Voldoet}$

**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 V10,0 - Appendix P  
 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))	41910	258537	17058	41910	-258537	17058
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	28679	265206	29382	28679	-265206	29382
BG 1a - (+wind (45 gr))	21892	180860	17049	25061	-192208	17050
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	18493	244493	29377	20093	-246924	29378

- $F_{h,x}$  = Transverse kracht
- $F_{h,y}$  = Longitudinale kracht
- $F_v$  = Verticale kracht

Trace' VHZ - BWK

	$F_v$ (N)		$F_{h,x}$ (N)	$F_{h,y}$ (N)
BG 1a - (wind (90 gr))	34117	±	83821	0
BG 3 - (wind (90) + ijs)	58763	±	57358	0
BG 1a - (wind (45 gr))	34099	±	46953	-11348
BG 3 - (wind (45) + ijs)	58755	±	38586	-2431

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))	47,0	0,00	-5,6	36,8	0,00	39,7
BG 1a - (-wind (90 gr))	-103,9	0,00	12,4	20,1	0,00	21,7
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	2,7	0,00	-0,3	54,7	0,00	59,1
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	-100,7	0,00	12,0	43,3	0,00	46,8
BG 1a - (+wind (45 gr))	13,8	-9,73	-1,7	33,1	-1,62	35,8
BG 1a - (-wind (45 gr))	-70,7	-9,73	8,4	23,8	-1,62	25,7
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	-14,2	-2,08	1,7	52,8	-0,35	57,1
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	-83,7	-2,08	10,0	45,2	-0,35	48,8

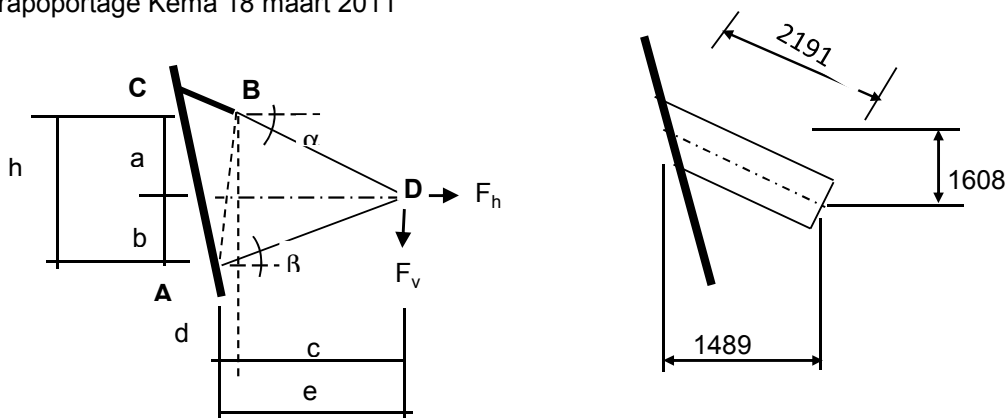
Ter plaatse van aansluiting buis aan mast ( punt C)

	$R_{x,C,Ed}$ 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))	36,79	0,00	39,73	0,00	0,00
BG 1a - (-wind (90 gr))	20,12	0,00	21,72	0,00	0,00
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	54,71	0,00	59,08	0,00	0,00
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	43,30	0,00	46,76	0,00	0,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	33,11	-1,62	35,75	0,00	-2,42
BG 1a - (-wind (45 gr))	23,77	-1,62	25,67	0,00	-2,42
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	52,83	-0,35	57,06	0,00	-0,52
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	45,16	-0,35	48,77	0,00	-0,52

**B - Belastinggeval bundelbreuk**

	$F_v$ (N)	$F_h$ (N)*
BG 1a / 1,2	28431	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

Trace' VHZ - BWK

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

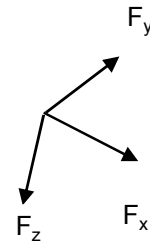
Ter plaatse van aansluiting isolator aan de steunarm ( punt B)

$$F_{y,Ed} = R_{H,B,Ed} =$$

$$F_{z,Ed} = R_{V,B,Ed} * \cos 16,3^\circ * \cos 47,2^\circ - R_{V,B,Ed} * \sin 16,3^\circ * \sin 47,2^\circ =$$

$$F_{x,Ed} = R_{V,B,Ed} * \cos 16,3^\circ * \sin 47,2^\circ - R_{V,B,Ed} * \sin 16,3^\circ * \cos 47,2^\circ =$$

$F_{y,Ed} =$	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 <sup>2</sup>	$N_{Ed} = A * f_y / 1,5 =$	2894	kN
$W_y = W_z =$	9,17E+05	mm <sup>3</sup>	$M_{y,Ed} = W_y * f_y / 1,5 =$	217,0	kNm
$W_x =$	1,83E+06	mm <sup>3</sup>	$M_{z,Ed} = W_z * f_y / 1,5 =$	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)

$$N_{Ed} = \{ 54,7^2 + 59,1^2 \}^{0,5} = 80,52 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 80,52 / 2894 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

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

BG 1a - (+wind (45 gr))

$M_{y,Ed} =$	2,42	kNm ;	$\sigma_{b,y} =$	2,6	N/mm <sup>2</sup>
$N_{Ed} =$	48,72	kN ;	$\sigma_N =$	4,0	N/mm <sup>2</sup>
			$\sigma_{max} =$	6,6	N/mm <sup>2</sup>

Belasting geval bundelbreuk

$N_{Ed} / N_{Rd} =$	25,78 / 2894 =	0,01	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_N =$	2,1	N/mm <sup>2</sup>
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	21,39 / 217 =	0,10	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,y} =$	23,3	N/mm <sup>2</sup>
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	135,05 / 217 =	0,62	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,z} =$	147,3	N/mm <sup>2</sup>
$M_{x,Ed} / M_{x,Rd} =$	91,76 / 251 =	0,37	< 1,0 -- Voldoet
	$\tau_w =$	50,0	N/mm <sup>2</sup>

Trace' VHZ - BWK

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = \frac{61,64}{835} = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_y = 10,1 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = \frac{9,76}{835} = 0,01 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\tau_z = 1,6 \text{ N/mm}^2$$

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 :

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

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

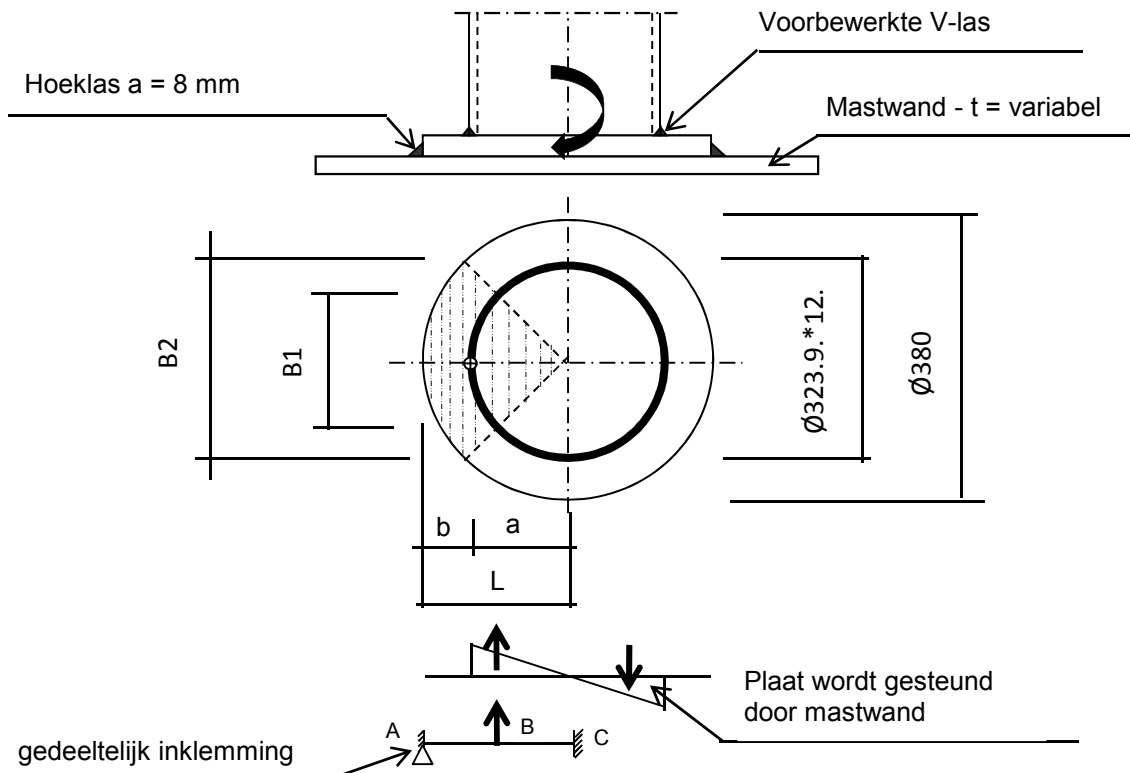
$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

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

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

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 mm<sup>2</sup>  
 W = 916735 mm<sup>3</sup>  
 I = 148465296 mm<sup>4</sup>  
 R = 162 mm

Hoeklas a = 8,0 mm  
 $\gamma_{m,extra} = 1,5$  (extra materiaalfactor)

**Maatgevend belasting**

$$M_{Ed} = (M_{y,Ed}^2 + M_{z,Ed}^2)^{0,5}$$

$M_{Ed} = 136,7 \text{ kNm}$

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

$F_{Ed} = 389,2 \text{ kN}$

$a = R_{buis} = 162,0$

$b = R_{pl} - a = 28,1$

$B1 = 229,0 \text{ mm}$  ; Boog B1 = 254 mm

$B2 = 268,7 \text{ mm}$  ; Boog B2 = 298 mm

Percentage inklemming =  $a_{las} / t_{pl} = 32,0\%$

Percentage vrij oplegging = 68,0%

Trace' VHZ - BWK

Volledig opleggingg:

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} &= 0 && 0,00 & \text{kNm} \\
 M_{B;Ed} &= (F_{Ed} * b/2) * (2 - 3*b/L + b^3/L^3) = && 8,52 & \text{kNm} \\
 R_{A;Ed} &= (F_{Ed} * a^2 / 2.L^3) * (b + 2.L) = && 303,6 & \text{kN}
 \end{aligned}$$

Volledig inklemming:

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} &= (F_{Ed} * b * a^2 / L^2) = && 7,93 & \text{kNm} \\
 M_{B;Ed} &= (2 * F_{Ed} * a^2 * b^2 / L^3) = && 2,34 & \text{kNm} \\
 R_{A;Ed} &= F_{Ed} * (a/L)^2 * (1 + 2* b/L) = && 366,3 & \text{kN}
 \end{aligned}$$

Gedeeltelijk inklemming:

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} &= 0,0 * 68,0\% + 7,9 * 32,0\% = 2,54 & \text{kNm} \\
 M_{B;Ed} &= 8,5 * 68,0\% + 2,3 * 32,0\% = 6,54 & \text{kNm} \\
 R_{A;Ed} &= 303,6 * 68,0\% + 366,3 * 32,0\% = 323,7 & \text{kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{A;Rd} &= ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B2} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = && 11,04 & \text{kNm} \\
 M_{B;Rd} &= ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B1} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = && 9,41 & \text{kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{A;Ed} / M_{A;Rd} &= 2,54 / 11,04 = 0,23 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_{b,A} = 54,4 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{B;Ed} / M_{B;Rd} &= 6,54 / 9,41 = 0,70 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & \sigma_{b,B} = 164,6 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Ter plaatse van buiten ring:

$$V_{Ed} = 323,7 \text{ kN}$$

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B2} = 43,4 \text{ N/mm}^2$$

Ter plaatse van binnen ring :

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B1} = 50,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg,max} &= \{ \sigma_b^2 + 3 * \tau^2 \}^{0,5} = && 186,7 & \text{N/mm}^2 \\
 &&& & < 237 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

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

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

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

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

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

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

Lassen hoeklas a = 8 mm rondom

Per mm las:

t.g.v buigspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \sigma_b * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 120,3 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v schuifspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \pm \tau * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 95,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{1,max} = 120,3 + 95,9 = 216,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{1,max} = 120,3 - 95,9 = 24,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 220,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 220,2 / 302,2 = 0,73 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 216,1 / 244,8 = 0,88 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$



### 9.1.2 - Controle capaciteit van de aansluiting - uithouder V-brace aan mast

#### A - Aansluiting op 51,549 m hoogte (380 kV op 46,0m)

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	511	12,0	18822	S355	355	2295451
Plaat	380,0		113411	S355	355	5387046

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

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

$$\theta_1 = 32,2 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,74$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 21,3$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 20,37 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 26,89 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,04 \quad \text{of} \quad n_p = -0,030$$

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

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

$$k_p = 0,99$$

$$M_{ip,1,Rd} = 399,8 \quad \text{kNm}$$

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

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 541,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 21,39 / 399,8 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

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

$$M_{op,1,Rd} = 163,0 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 163,0 = 0,83 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

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 41,5496 m hoogte (380 kV op 36m)**

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	761	15,0	35167	S355	355	6434268
Plaat	380,0		113411	S355	355	5387046

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

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

$$\theta_1 = 32,2 \text{ graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,50$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 25,4$$

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

$$\left. \begin{aligned} N_{0,Ed} &= 102,76 \text{ kN} && \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} &= 811,95 \text{ kNm} \end{aligned} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,36 \quad \text{of} \quad n_p = -0,347$$

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

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

$$k_p = 0,85$$

$$M_{ip,1,Rd} = 394,2 \text{ kNm}$$

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

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 677,1 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 21,39 / 394,2 = 0,05 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

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

$$M_{op,1,Rd} = 146,5 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 146,5 = 0,92 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

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

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 920,6 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 920,6 = 0,15 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**C - Aansluiting op 31,549 m hoogte (380 kV op 26,0m)**

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	1011	18,0	56168	S355	355	13703604
Plaat	380,0		113411	S355	355	5387046

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

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

$$\theta_1 = 32,2 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,38$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 28,1$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 210,41 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 2597,31 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,54 \quad \text{of} \quad n_p = -0,523$$

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

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

$$k_p = 0,75$$

$$M_{ip,1,Rd} = 394,9 \quad \text{kNm}$$

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

$$M_{ip,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((1 + 3 * \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{ip,1,Rd} = 812,5 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 21,39 / 394,9 = 0,05 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

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

$$M_{op,1,Rd} = 158,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 158,7 = 0,85 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

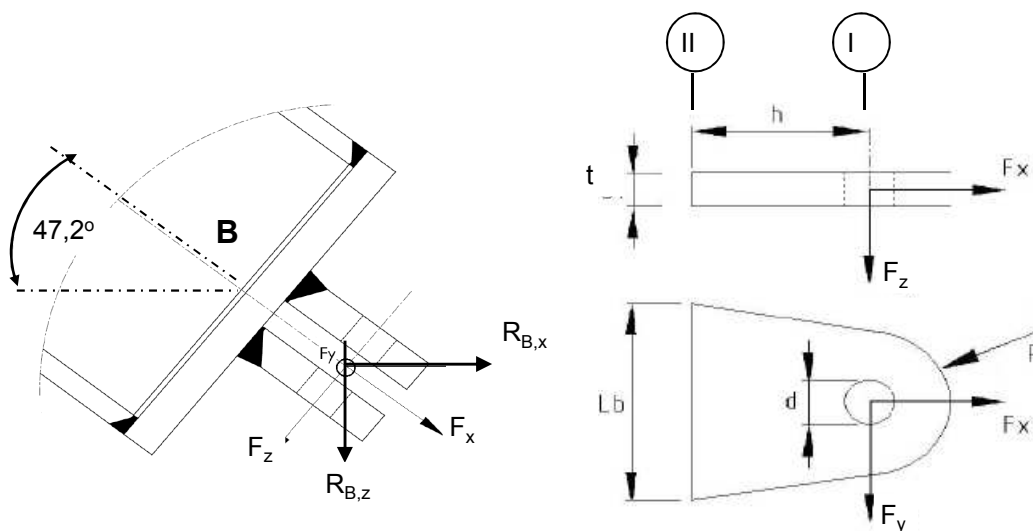
Pons controle ; Voor  $d_1 \leq d_0 - 2 * t_0$  :

$$M_{op,1,Rd} = \{(f_{y0} * t_0 * d_{21} / 3^{0,5}) * ((3 + \sin\theta_1) / 4 * \sin^2\theta_1)\} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,1,Rd} = 1104,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 135,05 / 1104,7 = 0,12 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

**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 = voorbewerkl 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))	36,79	0,00	39,73	54,14	0,00	0,000
BG 1a - (-wind (90 gr))	20,12	0,00	21,72	29,61	0,00	0,000
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	54,71	0,00	59,08	80,52	0,00	0,000
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	43,30	0,00	46,76	63,73	0,00	0,000
BG 1a - (+wind (45 gr))	33,11	-1,62	35,75	48,72	-1,62	0,000
BG 1a - (-wind (45 gr))	23,77	-1,62	25,67	34,98	-1,62	0,000
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	52,83	-0,35	57,06	77,76	-0,35	0,000
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	45,16	-0,35	48,77	66,47	-0,35	0,000
BG bundelbreuk	0,00	61,64	27,57	25,78	61,64	9,762

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

$$F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 40,3 \text{ kN}$$

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

$$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 44 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Doorsnede II ; per clips

A =	4000 mm <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * F_y =$	947 kN
$W_y =$	1,33E+05 mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_y * F_y =$	31,6 kNm
$W_z =$	1,33E+04 mm <sup>3</sup>	$M_{z,Rd} = W_z * F_y =$	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 -- Voldoet
			$\sigma_N =$		3,2	N/mm <sup>2</sup>
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	1,23	/	32	=	0,04	< 1,0 -- Voldoet
			$\sigma_{b,y} =$		9,2	N/mm <sup>2</sup>
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	0,39	/	3,2	=	0,12	< 1,0 -- Voldoet
			$\sigma_{b,z} =$		29,3	N/mm <sup>2</sup>
$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} =$	9,76	/	547	=	0,02	< 1,0 -- Voldoet
			$\tau_y =$		2,4	N/mm <sup>2</sup>
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$	30,82	/	547	=	0,06	< 1,0 -- Voldoet
			$\tau_z =$		7,7	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{b,max} =$	41,8					N/mm <sup>2</sup>

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 :

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

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

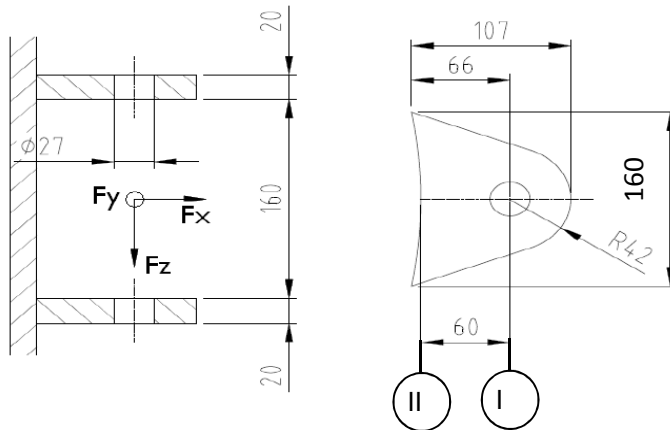
$$\gamma_M = 1,25 ; \gamma_{M,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)}$$

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

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

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))	47,03	0,00	-5,61	47,03	0,00	5,61
BG 1a - (-wind (90 gr))	-103,94	0,00	12,39	103,94	0,00	12,39
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	2,65	0,00	-0,32	2,65	0,00	0,32
BG 3 - (-wind (90) + ijs)	-100,66	0,00	12,00	100,66	0,00	12,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	13,85	-9,73	-1,65	13,85	9,73	1,65
BG 1a - (-wind (45 gr))	-70,72	-9,73	8,43	70,72	9,73	8,43
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	-14,25	-2,08	1,70	14,25	2,08	1,70
BG 3 - (-wind (45) + ijs)	-83,75	-2,08	9,99	83,75	2,08	9,99
BG bundelbreuk	0,00	-1,64	-0,86	0,00	1,64	0,86

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

$$F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 52,0 \text{ kN}$$

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

$$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 46 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$$

Doorsnede II ; per clips

A =	3200 mm <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y =$	757 kN
$W_y =$	8,53E+04 mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	20,2 kNm
$W_z =$	1,07E+04 mm <sup>3</sup>	$M_{z,Rd} = W_z * f_y =$	2,5 kNm
		$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	437,2 kN

## Trace' VHZ - BWK

Maatgevend belastinggeval BG 1a - (-wind 90 gr)

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 51,97 \text{ kN} & M_{z,Ed} &= V_{z,Ed} * h = 0,744 \text{ kNm} \\
 V_{z,Ed} &= 12,39 \text{ kN} & M_{y,Ed} &= V_{y,Ed} * h = 0,000 \text{ kNm} \\
 V_{y,Ed} &= 0,00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 51,97 / 757 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 16,2 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0,74 / 2,5 = 0,29 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,z} = 69,7 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{y,Ed} / V_{y,Rd} = 12,39 / 437 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

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

$$\sigma_{max} = \sigma_{b,z} + \sigma_N = 86,0 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

vergelijkingsspanning :

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

$$\sigma_{vlg} = 86 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}$$

**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

$$\sigma_1 = \tau_1 = F_{las} / ( L_{las} * a * 2^{0,5} ) \qquad L_{las} = 160 \text{ mm}$$

$$a = 5 \text{ mm}$$

$$F_{las} = N_{Ed} / 2 + M_{z,Ed} / ( t + 2 * a / 3 )$$

$$F_{las} = 26,0 + 31,9 = 57,9 \text{ kN}$$

$$\sigma_1 = 51,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 51,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * ( \tau_1^2 + \tau_2^2 ) \}^{0,5} = 102,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / ( \beta_w * \gamma_{M2} ) = 102,3 / 302,2 = 0,34 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \qquad 51,1 / 244,8 = 0,21 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**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	kN
$F_{v,Rd} =$	135,6	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 <sup>2</sup>

$$F_{v,Ed} = V_{Ed} / n + 2 * M_{x,Ed} / n * d_{stc} = 39,8 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} = M_{Ed} * a / I_p + N_{Ed} / n = 98,5 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} = 98,51 / 203 = 0,48 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 39,77 / 136 = 0,29 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 * F_{t,Rd} = 0,64 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

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 :  $F_{t,Rd} = (M_{pl} + n * F_{t,Rd,b}) / (m + n) = 169,4 \text{ kN}$

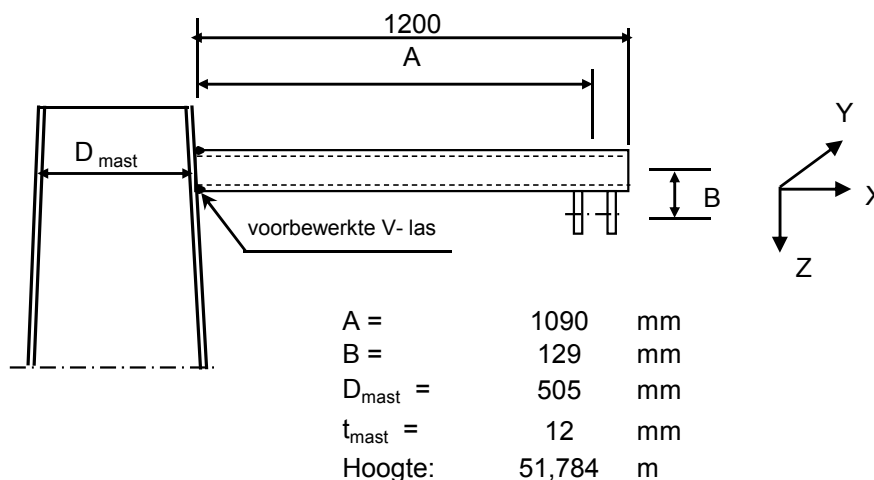
Bezwijkvorm 3 :  $F_{t,Rd} = F_{t,Rd,b} = 203,3 \text{ kN}$

$$F_{t,Rd,min} = 169,4 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} / F_{t,Rd,min} = 0,58 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$



**9.2 - Berekening draagarm bliksemdraad**



**Buisgegevens**

Buis Ø168,3 \* 8 - S355 ;

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

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

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

Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 V10,0 - Appendix P

	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))	7175	41353	2228	7175	-41353	2228
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	8471	67631	9247	8471	-67631	9247
BG 1a - (+wind (45 gr))	3618	26670	2227	4187	-28949	2227
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	5242	62273	9245	5751	-62903	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))	14,35	0,00	4,46	0,00	6,71	0,00
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	16,94	0,00	18,49	0,00	22,34	0,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	7,81	2,28	4,45	0,29	5,86	2,48
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	10,99	0,63	18,49	0,08	21,57	0,69

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

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

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

Trace' VHZ - BWK

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

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 22,34 / 36 = 0,61 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 144,9 \text{ N/mm}^2 \\
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 16,94 / 953 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 4,2 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 18,49 / 275 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_z &= 9,2 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maximale spanning

$$\sigma_{\max} = 144,9 + 4,2 = 149,1 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= (\sigma_{\max}^2 + 3\tau_y^2 + 3\tau_z^2 + 3\tau_w^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 150 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

**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 <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	505,4	12,0	18601	S355	355	2241249
1	168,3	8,0	4029	S355	355	154162

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

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

$$\theta_1 = 90 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,33$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 21,1$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 20,37 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 26,89 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,04 \quad \text{of} \quad n_p = -0,031$$

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

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

$$k_p = 0,99$$

$$M_{ip,1,Rd} = 42,0 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor d<sub>1</sub> ≤ d<sub>0</sub> - 2\*t<sub>0</sub> :

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

$$M_{ip,1,Rd} = 46,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 22,34 / 42,0 = 0,53 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

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

$$M_{op,1,Rd} = 21,0 \quad \text{kNm}$$

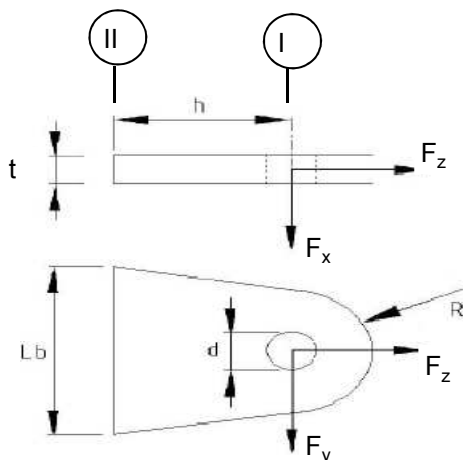
Pons controle ; Voor d<sub>1</sub> ≤ d<sub>0</sub> - 2\*t<sub>0</sub> :

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

$$M_{op,1,Rd} = 46,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,48 / 21,0 = 0,12 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

**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))	14,35	0,00	4,46
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	16,94	0,00	18,49
BG 1a - (+wind (45 gr))	7,81	2,28	4,45
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	10,99	0,63	18,49

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip:  $F_{Ed,max} = 0,5 * (F_{y,Ed}^2 + F_{z,Ed}^2)^{0,5} = 9,3 \text{ kN}$

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

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 8 \text{ N/mm}^2 < 137 \text{ MPa -- Voldoet}$

Doorsnede II ; per clips

A =	2400	mm <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y =$	568	kN
$W_x =$	4,80E+04	mm <sup>3</sup>	$M_{x,Rd} = W_x * f_y =$	11,4	kNm
$W_y =$	8,00E+03	mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	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	$M_{y,Ed} = V_{x,Ed} * h =$	0,661	kNm
$V_{x,Ed} =$	8,47	kN			

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 9,25 / 568 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 3,9 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 0,66 / 1,9 = 0,35 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 82,6 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{x,Ed} / V_{x,Rd} &= 8,47 / 328 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_x &= 3,5 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= ((\sigma_{b,y} + \sigma_N)^2 + 3 \cdot \tau_x^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 87 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

**Controle spanningen in las:**

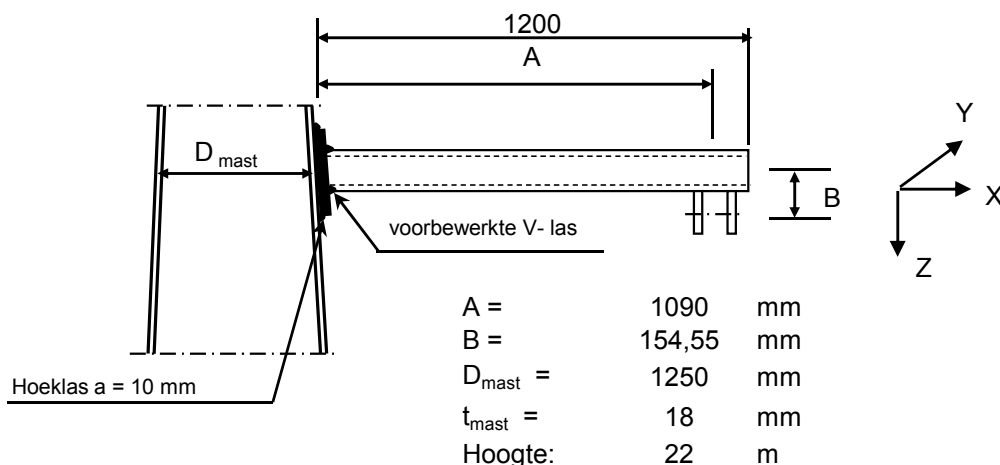
Toetsing regel :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{Ed} &\leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \\
 f_{v,w,d} &= f_u / (\beta_w \cdot \gamma_M \cdot \text{wortel}(3)) \\
 \gamma_M &= 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)} \\
 \text{Materiaal S 355} &\text{ ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9 \\
 f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) &= 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$\begin{aligned}
 \sigma_1 = \tau_1 &= F_{las} / (L_{las} \cdot a \cdot 2^{0,5}) & L_{las} &= 120 \text{ mm} \\
 & & a &= 5 \text{ mm} \\
 F_{las} &= N_{Ed} / 2 + M_{y,Ed} / (t + 2 \cdot a / 3) \\
 F_{las} &= 4,6 + 28,3 = 32,9 \text{ kN} \\
 \sigma_1 &= 38,8 \text{ N/mm}^2 \\
 \tau_1 &= 38,8 \text{ N/mm}^2 \\
 \tau_2 &= 0 \\
 \sigma_{Ed} &= \{\sigma_1^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 77,6 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) &= 77,6 / 302,2 = 0,26 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_1 \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} &= 38,8 / 244,8 = 0,16 < 1,0 \text{ -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

**9.3 - Berekening draagarm "Retourstroomgeleider"**



**Buisgegevens**

Buis Ø219,1 \* 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 <sup>2</sup>	N <sub>Ed</sub> = A * f <sub>y</sub> =	1256	kN
W <sub>y</sub> = W <sub>z</sub> =	2,70E+05	mm <sup>3</sup>	M <sub>y,Ed</sub> = W <sub>y</sub> * f <sub>y</sub> =	63,9	kNm
W <sub>x</sub> =	5,40E+05	mm <sup>3</sup>	M <sub>z,Ed</sub> = W <sub>z</sub> * f <sub>y</sub> =	63,9	kNm
			M <sub>x,Ed</sub> = W <sub>x</sub> * f <sub>y</sub> / 3 <sup>0,5</sup> =	73,8	kNm
			V <sub>Rd</sub> = 0,5 * A * f <sub>y</sub> / 3 <sup>0,5</sup> =	362,5	kN

Belastingen : Zie KEMA rapport 74100706-ETD/POL 12-001 38 V10,0 - Appendix P

	AHEAD			BACK		
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>
	N	N	N	N	N	N
BG 1a - (+wind (90 gr))	10232	66205	4620	10232	-66205	4620
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	13164	129045	18679	13164	-129045	18679
BG 1a - (+wind (45 gr))	5433	47577	4618	6189	-50216	4618
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	8850	123844	18677	9533	-124432	18677

- F<sub>x</sub> = Transverse kracht
- F<sub>y</sub> = Longitudinale kracht
- F<sub>z</sub> = Verticale kracht

	F <sub>x,Ed</sub>	F <sub>y,Ed</sub>	F <sub>z,Ed</sub>	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>z,Ed</sub>
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
BG 1a - (+wind (90 gr))	20,46	0,00	9,24	0,00	13,23	0,00
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	26,33	0,00	37,36	0,00	44,79	0,00
BG 1a - (+wind (45 gr))	11,62	2,64	9,24	0,41	11,86	2,88
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	18,38	0,59	37,35	0,09	43,56	0,64

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

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

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

Trace' VHZ - BWK

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

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 44,79 / 64 = 0,70 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 165,8 \text{ N/mm}^2 \\
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 26,33 / 1256 = 0,02 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 5,0 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 37,36 / 362 = 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_z &= 14,1 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Maximale spanning

$$\sigma_{\max} = 165,8 + 5,0 = 170,8 \text{ N/mm}^2$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= (\sigma_{\max}^2 + 3*\tau_y^2 + 3*\tau_z^2 + 3*\tau_w^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 172 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

**Controle spanningen in las:**

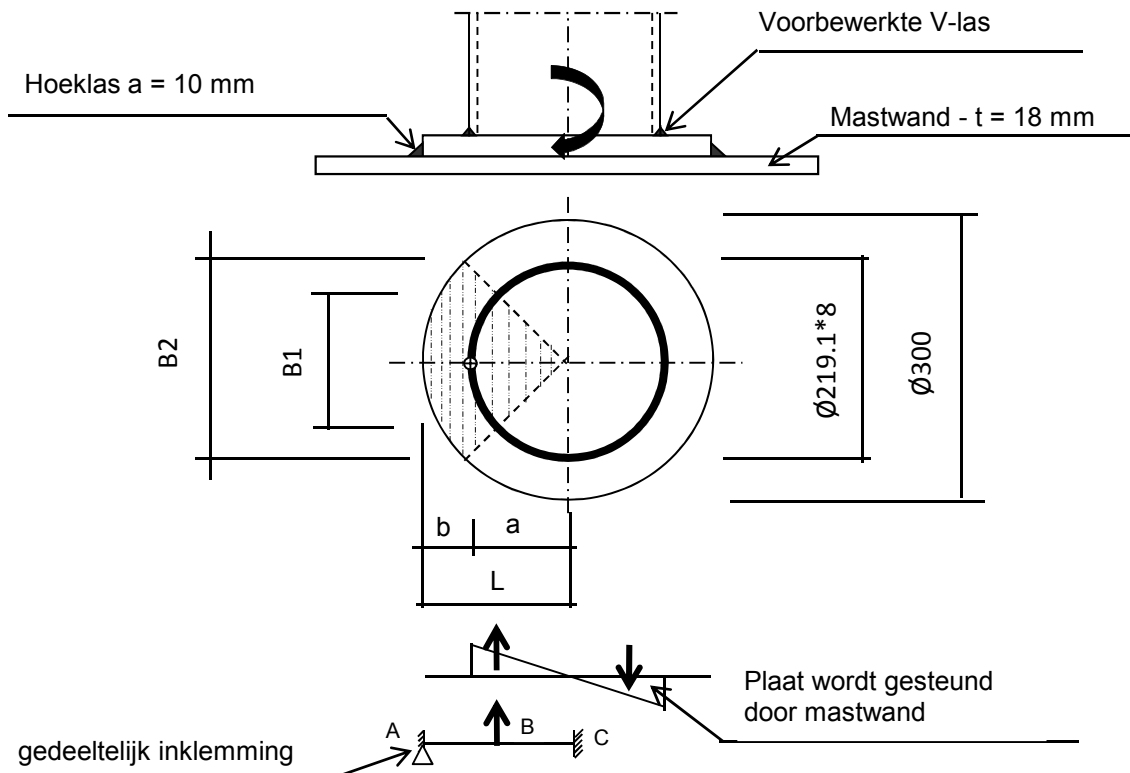
Toetsing regel :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{Ed} &\leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{loodrecht} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \\
 f_{v,w,d} &= f_u / (\beta_w * \gamma_M * \text{wortel}(3)) \\
 \gamma_M &= 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)} \\
 \text{Materiaal S 355} &\text{ ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9 \\
 f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) &= 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

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 mm<sup>2</sup>  
 W = 270163 mm<sup>3</sup>  
 I = 29596329 mm<sup>4</sup>  
 R = 110 mm

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

**Maatgevend belasting**

$M_{Ed} = 44,8$  kNm

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

$F_{Ed} = 187,7$  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

$R_{A;Ed} = (F_{Ed} * a^2 / 2.L^3) * (b + 2.L) = 113,6$  kN



Trace' VHZ - BWK

Volledig inklemming:

$$M_{A,Ed} = (F_{Ed} * b * a^2 / L^2) = 4,05 \text{ kNm}$$

$$M_{B,Ed} = (2 * F_{Ed} * a^2 * b^2 / L^3) = 2,18 \text{ kNm}$$

$$R_{A,Ed} = F_{Ed} * (a / L)^2 * (1 + 2 * b / L) = 154,1 \text{ kN}$$

Gedeeltelijk inklemming:

$$M_{A,Ed} = 0,0 * 50,0\% + 4,0 * 50,0\% = 2,02 \text{ kNm}$$

$$M_{B,Ed} = 4,6 * 50,0\% + 2,2 * 50,0\% = 3,39 \text{ kNm}$$

$$R_{A,Ed} = 113,6 * 50,0\% + 154,1 * 50,0\% = 133,9 \text{ kN}$$

$$M_{A,Rd} = ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B2} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = 5,58 \text{ kNm}$$

$$M_{B,Rd} = ((1/4) * t_{pl}^2 * \text{Boog B1} * 355 / 1,5) / 10^{-6} = 4,07 \text{ kNm}$$

$$M_{A,Ed} / M_{A,Rd} = 2,02 / 5,58 = 0,36 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,A} = 85,9 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{B,Ed} / M_{B,Rd} = 3,39 / 4,07 = 0,83 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,B} = 197,0 \text{ N/mm}^2$$

Ter plaatse van buiten ring:

$$V_{Ed} = 133,9 \text{ kN}$$

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B2} = 28,4 \text{ N/mm}^2$$

Ter plaatse van binnen ring :

$$\tau = V_{Ed} * 1000 / t_{pl} * \text{Boog B1} = 38,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vlg,max} = \{ \sigma_b^2 + 3 * \tau^2 \}^{0,5} = 208,2 \text{ N/mm}^2$$

< 237 MPa -- Voldoet

Controle spanningen in las.

Toetsing regel :

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

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

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

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

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

Lassen hoeklas a = 10 mm rondom

Per mm las:

t.g.v buigspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \sigma_b * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 121,5 \text{ N/mm}^2$$

t.g.v schuifspanning:

$$\sigma_1 = \tau_1 = \pm \tau * t / (1 * a * 2^{0,5}) = 40,2 \text{ N/mm}^2$$

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{aligned} \sigma_{1,\max} &= 121,5 + 40,2 = 161,7 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_{1,\max} &= 121,5 - 40,2 = 81,4 \text{ N/mm}^2 \\ \tau_2 &= 0 \\ \sigma_{Ed} &= \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 214,5 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) &= 214,5 / 302,2 = 0,71 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\ \sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} &= 161,7 / 244,8 = 0,66 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \end{aligned}$$

**9.3.1 - Controle capaciteit van de aansluiting - draagarm aan mast**

Momentcapaciteit in het vlak

buis	d <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwiteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	1250,0	18,0	69668	S355	355	21153254
Plaat	300,0		70686	S355	355	2650719

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

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

$$\theta_1 = 90 \quad \text{graden} ; \quad \beta = d_i / d_0 = 0,24$$

$$\gamma = d_0 / 2 * t_0 = 34,7$$

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

$$\left. \begin{aligned} N_{0,Ed} &= 362,96 \quad \text{kN} && \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} &= 5133,00 \quad \text{kNm} \end{aligned} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,70 \quad \text{of} \quad n_p = -0,669$$

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

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

$$k_p = 0,64$$

$$M_{ip,1,Rd} = 101,7 \quad \text{kNm}$$

Pons controle ; Voor d<sub>1</sub> ≤ d<sub>0</sub> - 2\*t<sub>0</sub> :

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

$$M_{ip,1,Rd} = 221,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{ip,1,Rd} = 44,79 / 101,7 = 0,44 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Momentcapaciteit uit het vlak

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

$$M_{op,1,Rd} = 49,7 \quad \text{kNm}$$

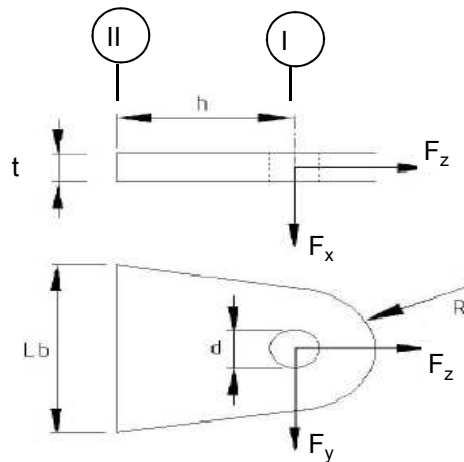
Pons controle ; Voor d<sub>1</sub> ≤ d<sub>0</sub> - 2\*t<sub>0</sub> :

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

$$M_{op,1,Rd} = 221,4 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,88 / 49,7 = 0,06 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

**9.3.2 - Berekening clip draagarm "Retourstroomgeleider" (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))	20,46	0,00	9,24
BG 3 - (+wind (90) + ijs)	26,33	0,00	37,36
BG 1a - (+wind (45 gr))	11,62	2,64	9,24
BG 3 - (+wind (45) + ijs)	18,38	0,59	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 <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y =$	568	kN
$W_x =$	4,80E+04	mm <sup>3</sup>	$M_{x,Rd} = W_x * f_y =$	11,4	kNm
$W_y =$	8,00E+03	mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_y * f_y =$	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	$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h =$	0,816	kNm
$V_{z,Ed} =$	13,16	kN			

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 18,68 / 568 = 0,03 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 7,8 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 0,82 / 1,9 = 0,43 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 102,0 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{x,Ed} / V_{x,Rd} &= 13,16 / 328 = 0,04 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_z &= 5,5 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

vergelijkingsspanning :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{vlg} &= ((\sigma_{b,y} + \sigma_N)^2 + 3 \cdot \tau_x^2)^{0,5} \\
 \sigma_{vlg} &= 110 \text{ N/mm}^2 < 236 \text{ MPa -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

**Controle spanningen in las:**

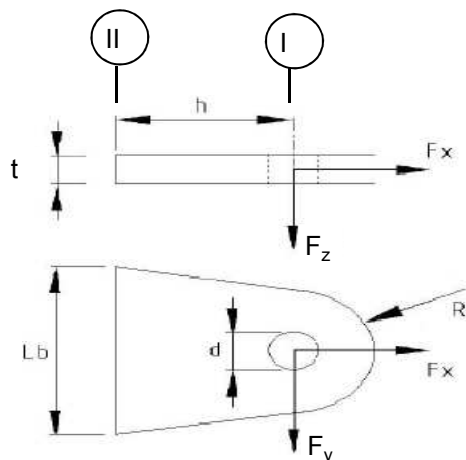
Toetsing regel :

$$\begin{aligned}
 \sigma_{Ed} &\leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \text{ of } \sigma_1 = \sigma_{\text{loodrecht}} \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \\
 f_{v,w,d} &= f_u / (\beta_w \cdot \gamma_M \cdot \text{wortel}(3)) \\
 \gamma_M &= 1,25 ; \gamma_{m,extra} = 1,5 \text{ (extra materiaalfactor)} \\
 \text{Materiaal S 355} &\text{ ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9 \\
 f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) &= 302 \text{ N/mm}^2 \qquad 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 245 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

$$\begin{aligned}
 \sigma_1 = \tau_1 &= F_{\text{las}} / (L_{\text{las}} \cdot a \cdot 2^{0,5}) \qquad L_{\text{las}} = 120 \text{ mm} \\
 &\qquad \qquad \qquad a = 5 \text{ mm} \\
 F_{\text{las}} &= N_{Ed} / 2 + M_{y,Ed} / (t + 2 \cdot a / 3) \\
 F_{\text{las}} &= 9,3 + 35,0 = 44,3 \text{ kN} \\
 \sigma_1 &= 52,2 \text{ N/mm}^2 \\
 \tau_1 &= 52,2 \text{ N/mm}^2 \\
 \tau_2 &= 0 \\
 \sigma_{Ed} &= \{\sigma_1^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 104,5 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) &= 104,5 / 302,2 = 0,35 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_1 \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} &= 52,2 / 244,8 = 0,21 < 1,0 \text{ -- Voldoet}
 \end{aligned}$$

**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 <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y =$	521	kN
$W_y =$	4,03E+04	mm <sup>3</sup>	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	9,5	kNm
$W_z =$	7,33E+03	mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	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			

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} / N_{Rd} &= 42,43 / 521 = 0,08 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_N &= 19,3 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} &= 2,33 / 10 = 0,24 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \sigma_{b,y} &= 57,9 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 42,43 / 301 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 \tau_y &= 19,3 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

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 <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	1787,5	20,0	111055	S355	355	48529710
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:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,06 \quad \text{voldoet}$$

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

$$\eta = h_i / d_0 = 0,06$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 571,0 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 12450,7 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,74 \quad \text{of} \quad n_p = -0,708$$

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

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

$$k_p = 0,62$$

$$N_{1,Rd} = 296,0 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 42,43 / 296,0 = 0,14 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 32,6 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,33 / 32,6 = 0,07 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

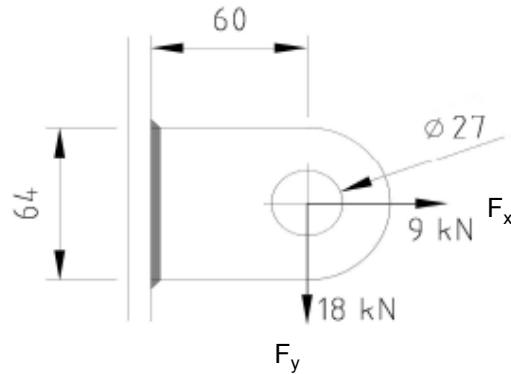
$$\sigma_{max,t_i} = ( N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el} ) * t_i \leq \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 42,43 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,333 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{max,t_i} = 1543 \text{ N/mm}^2 \\ \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 5466 \text{ N/mm}^2 \text{ ---> voldoet} \end{array}$$



**9.5 - Berekening clip hulprail - 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 <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y =$	303	kN
$W_y =$	1,37E+04	mm <sup>3</sup>	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	3,2	kNm
$W_z =$	4,27E+03	mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	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 <sup>2</sup>
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	1,08	/	3	=	0,33 < 1,0 -- Voldoet
			$\sigma_{b,y} =$	79,1	N/mm <sup>2</sup>
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$	18,00	/	175	=	0,10 < 1,0 -- Voldoet
			$\tau_y =$	14,1	N/mm <sup>2</sup>

Maximale buigspanning

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

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

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

**Controle spanningen in las:**

Toetsing regel :

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

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

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

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

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

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

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

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

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

$$\tau_2 = \tau_{max} \cdot t / (2 \cdot a)$$

$$\sigma_1 = 121,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 121,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 248,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 248,4 / 302,2 = 0,82 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 \cdot f_u / \gamma_{M2} = 121,8 / 244,8 = 0,50 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**9.5.1 - Controle capaciteit van de aansluiting**

**Clip op 24.987 meter hoogte - (diameter buis maximum)**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
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:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,05 \quad \text{voldoet}$$

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

$$\eta = h_i / d_0 = 0,05$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 304,1 \quad \text{kN} \\ M_{0,Ed} = 4286,1 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,66 \quad \text{of} \quad n_p = -0,634$$

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

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

$$k_p = 0,67$$

$$N_{1,Rd} = 260,8 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 9,00 / 260,8 = 0,03 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 16,7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,08 / 16,7 = 0,06 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

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

$$N_{1,Ed} = 9,00 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,080 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_{\max.t_i} = 1723 \quad \text{N/mm'}$$

$$\{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4919 \quad \text{N/mm' ---> voldoet}$$

**Clip op 44,987 m hoogte -(wanddikte buis minimum / diameter maximum)**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
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:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,09 \quad \text{voldoet}$$

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

$$\eta = h_i / d_0 = 0,09$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 92,1 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 501,8 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,36 \quad \text{of} \quad n_p = -0,337$$

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

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

$$k_p = 0,85$$

$$N_{1,Rd} = 149,1 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 9,00 / 149,1 = 0,06 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 9,5 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,08 / 9,5 = 0,11 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

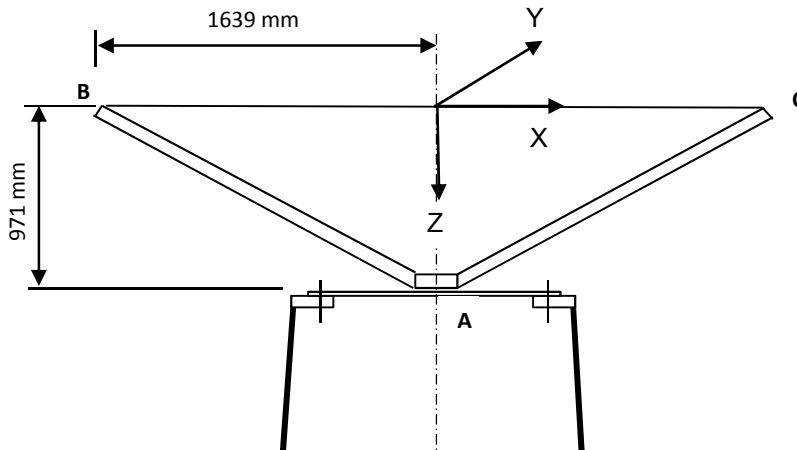
$$\sigma_{\max,t_i} = ( N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el} ) * t_i \leq \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 9,00 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,080 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_{\max,t_i} = 1723 \quad \text{N/mm'}$$

$$\{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 3279 \quad \text{N/mm' ---> voldoet}$$

**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

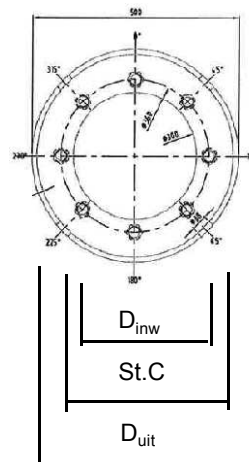
Verticaal: $R_{z,A}$ (kN)	70	35	70	35
Horizontaal: $R_{x(y);A}$ (kN)	30	15	0	0
Moment: $M_{y(x);A}$ (kNm)	29,13	71,93	0	57,365
Wringing: $M_{z,A}$ (kNm)	0	0	49,17	24,585

**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/mm <sup>2</sup>
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

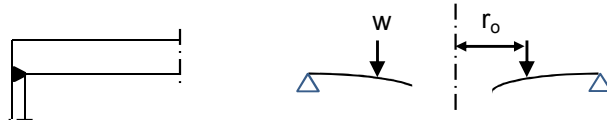
	BG 1	BG 2	BG 3	BG 4	
$F_{t,Ed}$ - kN	31,7	95,5	0,0	75,3	
$F_{v,Ed}$ - kN	3,8	1,9	34,1	17,1	
$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} =$	0,23	0,71	0,00	0,56	< 1 ; voldoet
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} =$	0,04	0,02	0,38	0,19	< 1 ; voldoet
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 * F_{t,Rd} =$	0,21	0,52	0,38	0,59	< 1 ; voldoet

**Controle ring :**

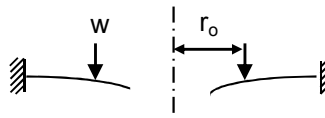
maatgevend belastinggeval : BG2.

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 <sup>2</sup>
$a =$	250	mm	$f_y =$	237	N/mm <sup>2</sup>
$b =$	150	mm			
$r_o =$	180	mm			

$D = E.t^3 / 12.(1-v^2) = 519230769$

$C_1 = 0,5.(1+v).(b/a).ln(a/b) + 0,25.(1-v).(a/b)-(b/a) = 0,3859$

$C_4 = 0,5.[(1+v).(b/a) + (1-v).(a/b)] = 0,9733$

$C_7 = 0,5.(1-v^2).(a/b)-(b/a) = 0,4853$

$L_3 = (r_o/4a).{[(r_o/a)^2+1].ln(a/r_o) + (r_o/a)^2 - 1} = 0,0031$

$L_6 = (r_o/4a).[(r_o/a)^2 - 1 + 2.ln(a/r_o)] = 0,0316$

$L_9 = (r_o/a).{0,5*(1+v).ln(a/r_o) + 0,25*(1-v).[1 - (r_o/a)^2]} = 0,2144$

$F_7 = 0,5.(1-v^2).(r/b)-(b/r) ; \text{ en voor } r = r_o = 0,1668$

$\theta_b = w . a^2 . L_6 / D . C_4 = 0,0001$

$M_{ra} = \text{percentage inkl.} * w . a (L_9 - C_7 . L_6 / C_4) = 615 \text{ Nmm/mm'}$

$$Q_a = w \cdot r_o / a = 22 \text{ N/mm'}$$

Ten gevolge van moment ;  $M_{y,Ed} = 71,93 \text{ kNm}$

$$w = F_{\text{bout,max}} / (2 \cdot \pi \cdot r_o / n_{\text{bout}})$$

$$w = (4 \cdot M_{y,Ed} \cdot 1000 / (360 \cdot 8)) / (2\pi \cdot 180 / 8) = 707 \text{ N/mm'}$$

$$M_{ra} = \text{percentage inkl.} \cdot w \cdot a (L_9 - C_7 \cdot L_6 / C_4) = 14040 \text{ Nmm/mm'}$$

$$M_{ra,max,Ed} = 14655 \text{ Nmm/mm'}$$

$$Q_a = w \cdot r_o / a = 509 \text{ N/mm'}$$

$$Q_{amax} = 531$$

$$M_{Rd} = (1/6) \cdot 1 \cdot t^2 \cdot f_y = 35500 \text{ Nmm/mm'}$$

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 14655 / 35500 = 0,41 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_b = 97,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_z = w_{\text{tot}} / t = 531 / 30 = 17,70 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\sigma_{vlg} = 102 \text{ N/mm}^2 < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$$

**Controle spanning in de buis**

Buis Ø500 \* 12 - S355 ;

$$A = 18397 \text{ mm}^2 \quad N_{Ed} = A \cdot f_y = 6531 \text{ kN}$$

$$W_y = W_z = 2,19E+06 \text{ mm}^3 \quad M_{y,Ed} = W_y \cdot f_y = 778,1 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} = 35 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 71,93 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd} = 35,00 / 6531 = 0,01 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_N = 1,9 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 71,93 / 778 = 0,09 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 32,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = 34,7 \text{ N/mm}^2$$

**Controle spanningen in las:**

Toetsing regel :

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

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

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

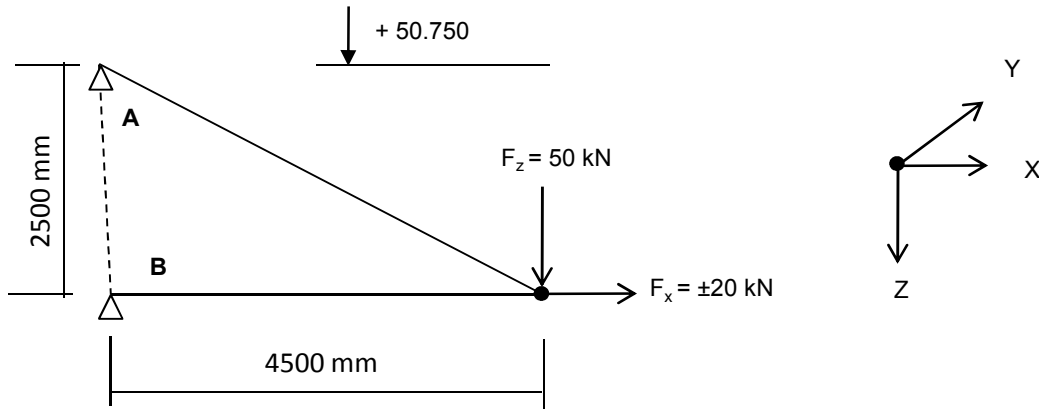
$$\text{Materiaal S 355 ----> } f_u = 510 \text{ N/mm}^2 \text{ en } \beta_w = 0,9$$

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

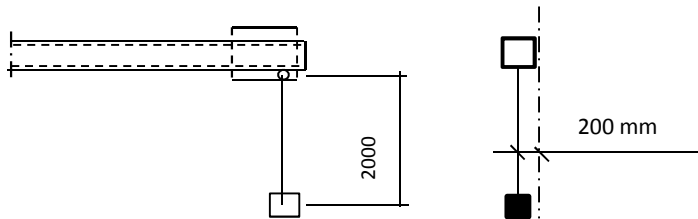
Lassen : Rondom voorberewkte V- las met volledige doorsnede doorlassen

**9.7 - Berekening clips voor 4,5m hijsbalk**

**9.7.1 - Hijsbalk op 50,75 / 48,25**



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

$$\alpha = \text{boogtan} ((200-110) / 2000) = 2,6^\circ$$

$$F_{y,Ed} = 2,3 \text{ kN}$$

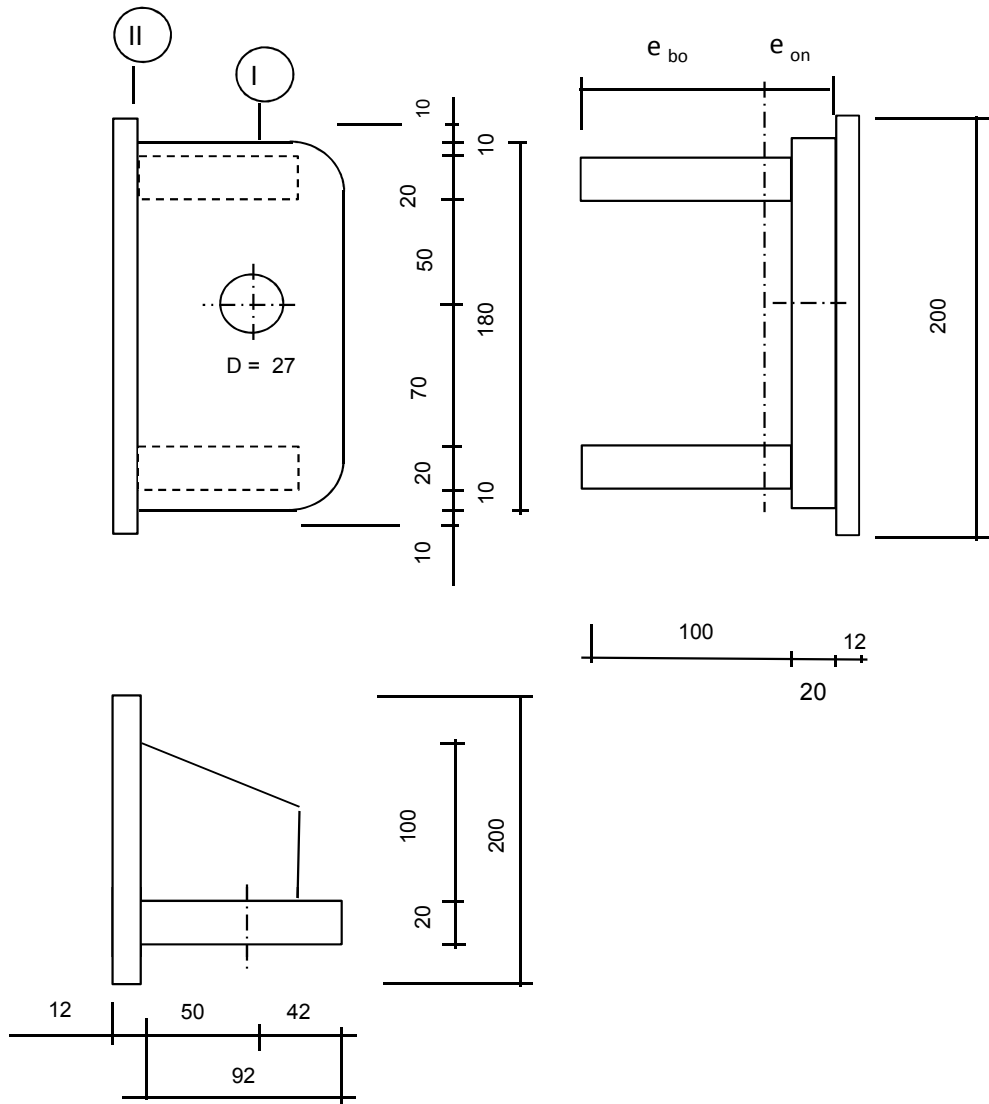
$R_{z,Ed,A} =$	-50	kN	$R_{z,Ed,B} =$	0	kN
$R_{x,Ed,A} =$	-90	kN	$R_{x,Ed,B} =$	70	kN
$M_{z,Ed,A} =$	4,03	kNm	$M_{z,Ed,B} =$	6,12	kNm

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**



$R = 42 \text{ mm}$  ;  $t = 20 \text{ mm}$   
 $L_b = 180 \text{ mm}$  ;  $d = 27 \text{ mm}$   
 $h = 50 \text{ mm}$  ; a las :  $5 \text{ mm (hoeklas)}$

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

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

$A = 7600 \text{ mm}^2$   
 $I_y = 9,85E+06 \text{ mm}^4$  ;  $W_y = 1,09E+05 \text{ mm}^3$   
 $e_o = 41,58 \text{ mm}$  ;  $W_{z,min} = 1,31E+05 \text{ mm}^3$   
 $e_b = 78,42 \text{ mm}$  ;  $W_{z,max} = 2,47E+05 \text{ mm}^3$   
 $I_z = 1,03E+07 \text{ mm}^4$  ;

$N_{Rd} = A * f_y = 1799 \text{ kN}$   
 $M_{y,Rd} = W_y * f_y = 25,9 \text{ kNm}$   
 $M_{z,Rd} = W_z * f_y = 31,0 \text{ kNm}$   
 $V_{Rd} = L_b * t * f_y / 3^{0,5} = 491,9 \text{ kN}$

Trace' VHZ - BWK

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/mm<sup>2</sup>

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * t * (R - d/2)) = 96$  N/mm<sup>2</sup> < 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 <sup>2</sup>
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	3,40 / 26 = 0,13	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,y} = 31,1$	N/mm <sup>2</sup>
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	6,87 / 31 = 0,22	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,z} = 52,5$	N/mm <sup>2</sup>
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$	50,00 / 492 = 0,10	< 1,0 -- Voldoet
	$\tau_y = 13,9$	N/mm <sup>2</sup>

Maximale buigspanning

$\sigma_{b,max} = \{ 11,8 + 24,2 + 52,5 \} = 88,5$  N/mm<sup>2</sup>

vergelijkingsspanning :

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

$\sigma_{vlg} = 92$  N/mm<sup>2</sup> < 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 <sup>2</sup>
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} =$	1,10 / 26 = 0,04	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,y} = 10,0$	N/mm <sup>2</sup>
$M_{z,Ed} / M_{z,Rd} =$	9,59 / 31 = 0,31	< 1,0 -- Voldoet
	$\sigma_{b,z} = 73,2$	N/mm <sup>2</sup>

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**

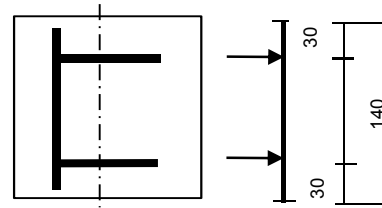
$$F = \sigma_{\max} * t * e_b / 4$$

$$\sigma_{\max} = 95,5 \quad \text{N/mm}^2$$

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

$$e_b = 78,42 \quad \text{mm}$$

$$F = 37,45 \quad \text{kN}$$



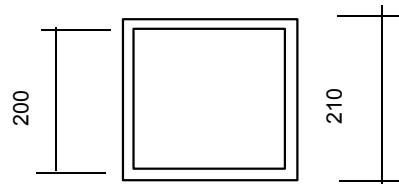
$$M_{y,Ed,max} = ( F * 30 * (200 - 30) / 200 ) * 10^{-3} = 0,96 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Rd} = W_y * f_y = ((1/6) * 200 * 12^2 * 355 / 1,5) * 10^{-6} = 1,136 \quad \text{kNm}$$

$$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,96 / 1,14 = 0,84 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$\sigma_{b,y} = 199,0 \quad \text{N/mm}^2$$

Lassen : hoeklas 5 mm rondom



$$A_{las} = 4100 \quad \text{mm}^2$$

$$W_{las} = 273659 \quad \text{mm}^3$$

$$N_{Ed} = 110,00 \quad \text{kN} ; \quad \sigma_N = 26,8 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_{y,Ed} = 1,1 \quad \text{kNm} ; \quad \sigma_{b,y} = 4,0 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_{z,Ed} = 9,59 \quad \text{kNm} ; \quad \sigma_{b,z} = 35,1 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{b,max} = 65,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_1 = 65,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 65,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0,0 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 131,8 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / ( \beta_w * \gamma_{M2} ) = 131,8 / 302,2 = 0,44 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

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

**9.7.1.2 - Controle capaciteit van de aansluiting**

**Clip hijsbalk 4,5m - plaats van de aansluiting ; +50,750 / 48,250**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0 plaat	594	12,0	21931	S355	355	3126522
	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:

$$\eta = h_i / d_0 \quad h_i / d_0 = 0,35$$

$$\beta = b_i / d_0 \quad b_i / d_0 = 0,35$$

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

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 24,9 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 45,3 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,04 \quad \text{of} \quad n_p = -0,038$$

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

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

$$k_p = 0,99$$

$$N_{1,Rd} = 237,9 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 110,00 / 237,9 = 0,46 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 25,0 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 9,59 / 25,0 = 0,38 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$M_{ip,i,Rd} = 49,9 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 3,40 / 49,9 = 0,07 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

Pons controle

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

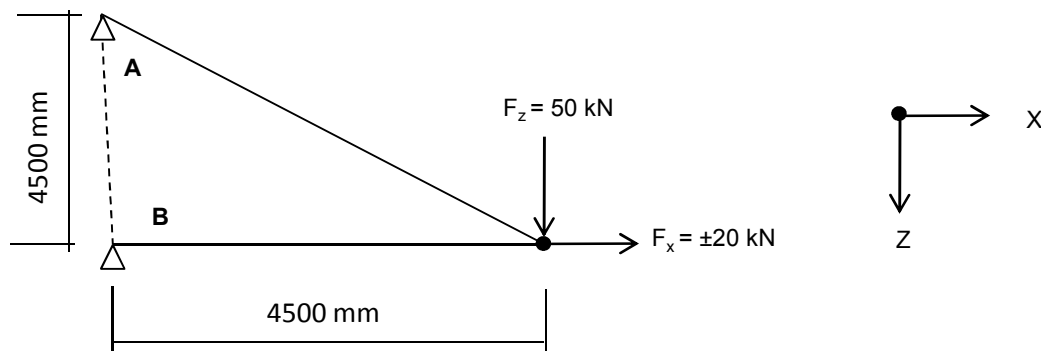
$$N_{1,Ed} = 110,00 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 9,594 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{max,t_i} = 309 \text{ N/mm'}$$

$$\{(f_{y,0} / 3^{0,5}) * 2 * t_0\} / \gamma_{M5} = 3279 \text{ N/mm' ---> voldoet}$$

**9.7.2 - Hijsbalk op 46,33 / 41,83 en 36,33 / 31,83**

Hijsbalk 4,5m op 46,33 / 41,83 en 36,33 / 31,83



$$R_{z,Ed,A} = -50,00 \text{ kN} \quad R_{z,Ed,B} = 0 \text{ kN}$$

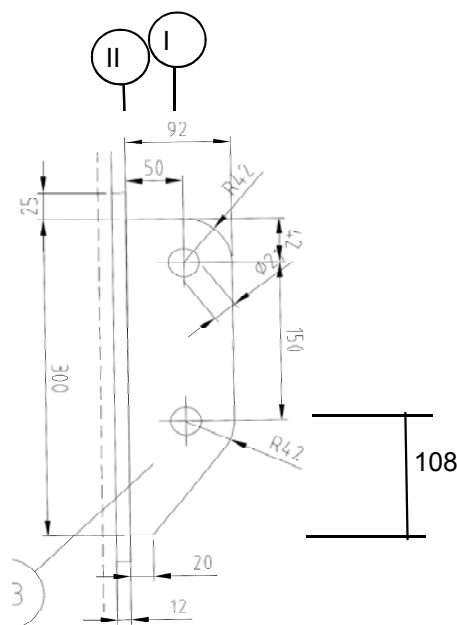
$$R_{x,Ed,A} = -50,00 \text{ kN} \quad R_{x,Ed,B} = 30,0 \text{ kN}$$

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**



$$R = 42 \text{ mm} ; \quad t = 20 \text{ mm}$$

$$L_b = 300 \text{ mm} ; \quad d = 27 \text{ mm}$$

$$h = 50 \text{ mm} ; \quad \text{a las} : 5 \text{ mm (hoeklas)}$$

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

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

Trace' VHZ - BWK

$F_{x,Ed}$	$F_{z,Ed}$
kN	kN
50,00	50,00

Doorsnede I ; ter hoogte van het gat

Per clip:  $F_{Ed,max} = (F_{z,Ed}^2 + F_{x,Ed}^2)^{0,5} = 70,7$  kN

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

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) = 62$  N/mm<sup>2</sup> < 137 MPa -- Voldoet

Doorsnede II ; per clips

$A = 6000$ mm <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y = 1420$ kN
$W_y = 3,00E+05$ mm <sup>3</sup>	$M_{x,Rd} = W_y * f_y = 71,0$ kNm
$W_z = 2,00E+04$ mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_z * f_y = 4,7$ kNm
	$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} = 819,8$ kN

$N_{Ed} = 50,00$  kN

$V_{z,Ed} = 50,00$  kN

$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * (h/2 - 108) = 4,60$  kNm

$N_{Ed} / N_{Rd} = 50,00 / 1420 = 0,04$	< 1,0 -- Voldoet
$\sigma_N = 8,3$	N/mm <sup>2</sup>
$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 4,60 / 71 = 0,06$	< 1,0 -- Voldoet
$\sigma_{b,y} = 15,3$	N/mm <sup>2</sup>
$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 50,00 / 820 = 0,06$	< 1,0 -- Voldoet
$\tau_y = 8,3$	N/mm <sup>2</sup>

Maximale buigspanning

$\sigma_{b,max} = \{ 8,3 + 15,3 \} = 23,7$  N/mm<sup>2</sup>

vergelijkingsspanning :

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

$\sigma_{vlg} = 28$  N/mm<sup>2</sup> < 237 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 ---->  $f_u = 510$  N/mm<sup>2</sup> en  $\beta_w = 0,9$

$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 302$  N/mm<sup>2</sup>       $0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 245$  N/mm<sup>2</sup>

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

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

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

$$\tau_2 = \tau_{\max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 33,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 33,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 72,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 72,9 / 302,2 = 0,24 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 33,5 / 244,8 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$



**9.7.2.2 - Controle capaciteit van de aansluiting**

**Clip hijsbalk 4,5m - plaats van de aansluiting ; +46,33 / 41,83**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
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:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,47 \quad \text{voldoet}$$

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

$$\eta = h_i / d_0 = 0,47$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 89,4 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 382,5 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,30 \quad \text{of} \quad n_p = -0,283$$

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

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

$$k_p = 0,88$$

$$N_{1,Rd} = 167,7 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 50,00 / 167,7 = 0,30 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 50,3 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 4,60 / 50,3 = 0,09 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

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

$$N_{1,Ed} = 50,00 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 4,600 \quad \text{kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{max,t_i} = 473 \quad \text{N/mm}^2 \\ \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 3279 \quad \text{N/mm}^2 \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

**Clip hijsbalk 4,5m - plaats van de aansluiting ; +36,33 / 31,83**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
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:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,34 \quad \text{voldoet}$$

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

$$\eta = h_i / d_0 = 0,34$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 105,0 \text{ kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 1631,2 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,52 \quad \text{of} \quad n_p = -0,509$$

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

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

$$k_p = 0,76$$

$$N_{1,Rd} = 219,7 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 50,00 / 219,7 = 0,23 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 65,9 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 4,60 / 65,9 = 0,07 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

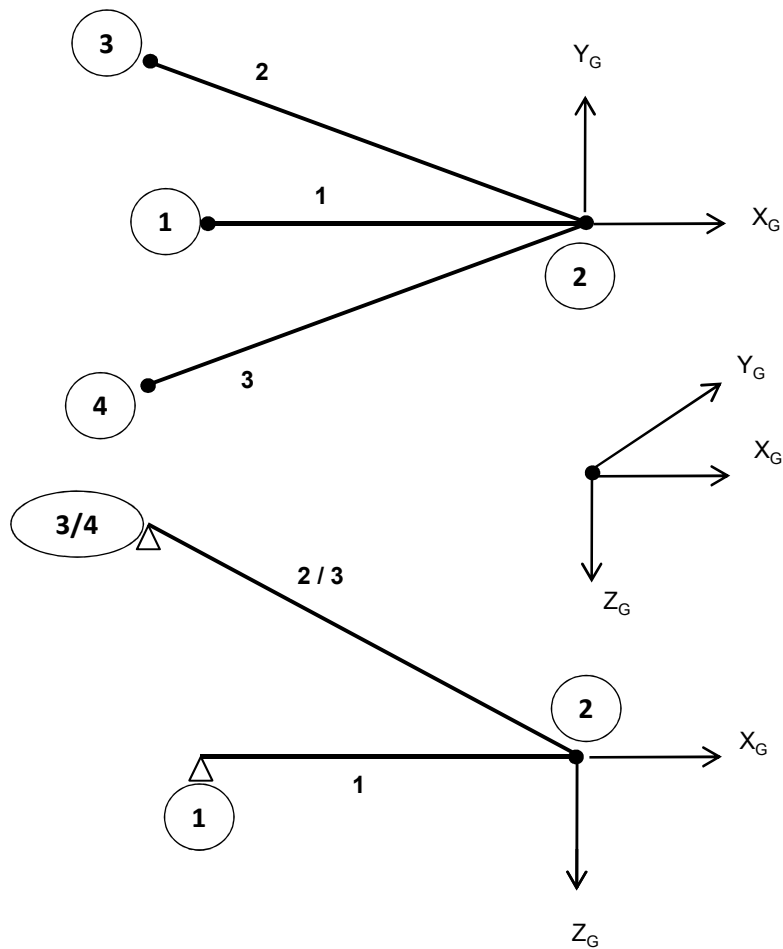
$$\sigma_{max,t_i} = ( N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el} ) * t_i \leq \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 50,00 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 4,60 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{max,t_i} = 473 \text{ N/mm}^2 \\ \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4099 \text{ N/mm}^2 \text{ ---> voldoet} \end{array}$$

**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

Trace' VHZ - BWK

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

Trace' VHZ - BWK

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.)

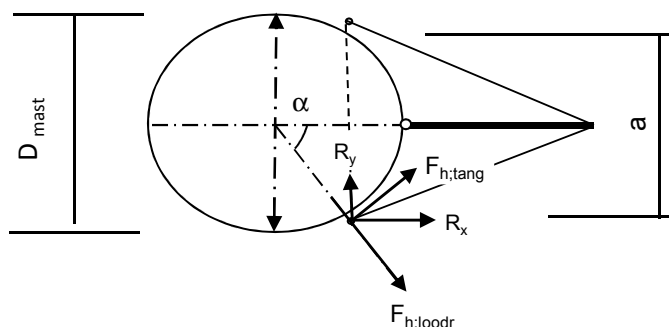
STAAF	B.C.	KNOOP	Nx	Dy	Dz	Mx	My	Mz
1	1	1	55.18	-0.00	-0.19	0.00	0.00	0.00
		2	-55.18	0.00	-0.19	0.00	-0.00	-0.00
2	1	2	62.42	-0.00	-0.14	-0.00	0.00	-0.00
		3	-62.23	0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.00
3	1	2	-154.40	-0.00	-0.14	-0.00	-0.00	-0.00
		4	154.59	0.00	-0.14	-0.00	-0.00	0.00

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 <sub>mast</sub> mm	t <sub>mast</sub> mm	F <sub>x,Ed</sub> kN	F <sub>y,Ed</sub> kN	F <sub>z,Ed</sub> kN
1	46330	642	12	55,18	0,00	-0,20
3	47487	613	12	50,84	-11,50	34,00
4	47487	613	12	-126,02	-28,50	-84,87
1	36330	892	15	55,18	0,00	-0,20
3	37487	863	15	50,84	-11,50	34,00
4	37487	863	15	-126,02	-28,50	-84,87
1	26330	1142	18	55,18	0,00	-0,20
3	27487	1113	18	50,84	-11,50	34,00
4	27487	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 <sub>mast</sub> mm	a mm	α gr	F <sub>h,loodr,Ed</sub> kN	F <sub>h,tang,Ed</sub> kN	F <sub>z,Ed</sub> kN
1	46330	642		0,00	55,18	0,00	0,20
3	47487	613	704	81,0	19,33	48,41	34,00
4	47487	613	704	81,0	8,38	128,93	84,87
1	36330	892		0,00	55,18	0,00	0,20
3	37487	863	854	62,5	33,68	39,78	34,00
4	37487	863	854	62,5	32,92	124,94	84,87
1	26330	1142		0,00	55,18	0,00	0,20
3	27487	1113	960	52,3	40,17	33,21	34,00
4	27487	1113	960	52,3	54,45	117,17	84,87

Beasting per clip :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Clip type 9,3 - 46,330 en 36,330m hoogte} \\ \text{Clip type 16,3 - 26,330 m hoogte} \end{array} \right\} \begin{array}{l} F_{h,loodr,Ed} = 55,18 \text{ kN} \\ F_{z,Ed} = 0,20 \text{ kN} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 47,487m hoogte;per cilp} \\ F_{h,loodr,Ed} = 4,19 \text{ kN} \\ F_{h,tang,Ed} = 64,47 \text{ kN} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 37,487m hoogte;per cilp} \\ F_{h,loodr,Ed} = 16,46 \text{ kN} \\ F_{h,tang,Ed} = 62,47 \text{ kN} \end{array}$$

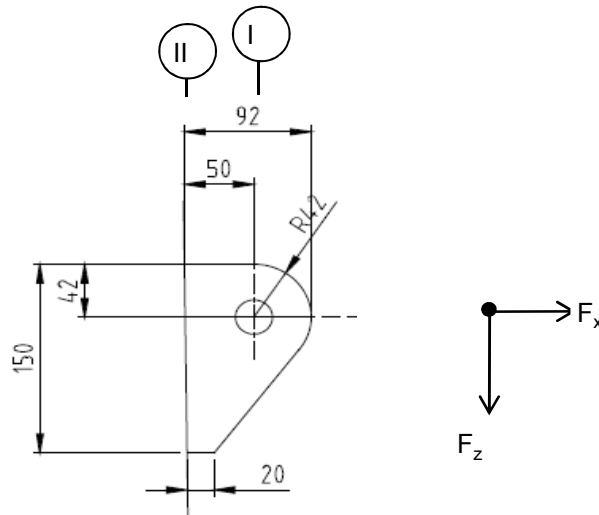
$$\begin{array}{l} \text{Clip type 16,1 - bovenste ribbe- 27,487m hoogte;per cilp} \\ F_{h,loodr,Ed} = 27,23 \text{ kN} \\ F_{h,tang,Ed} = 58,58 \text{ kN} \end{array}$$

Clip type 16,1 - onderste ribbe- 47,487m, 37,487m en 27,487m hoogte;per cilp

Belasting als de bovenste clip + F<sub>z,Ed</sub> = 84,87 kN

**9.8.1 - Berekening clip type 9,3 - 46,330 en 36,330m hoogte**

**en clip type 16,3 op 26,330m 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 <sup>2</sup>	$N_{Rd} = A * f_y =$	710 kN
$W_y =$	7,50E+04 mm <sup>3</sup>	$M_{x,Rd} = W_y * f_y =$	17,8 kNm
$W_z =$	1,00E+04 mm <sup>3</sup>	$M_{y,Rd} = W_z * f_y =$	2,4 kNm
		$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$	409,9 kN

$N_{Ed} = 55,18 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 0,20 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * (h/2 - R) = 1,83 \text{ kNm}$

Trace' VHZ - BWK

$$\begin{array}{lcl}
 N_{Ed} / N_{Rd} = & 55,18 & / \quad 710 = 0,08 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & & \sigma_N = 18,4 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = & 1,83 & / \quad 18 = 0,10 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & & \sigma_{b,y} = 24,4 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = & 0,20 & / \quad 410 = 0,00 < 1,0 \text{ -- Voldoet} \\
 & & \tau_y = 0,1 \text{ N/mm}^2
 \end{array}$$

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 :

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

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

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

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

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

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

Lassen : hoeklas 5 mm rondom

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

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

$$\tau_2 = \tau_{max} * t / ( 2 * a )$$

$$\sigma_1 = 60,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 60,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{ \sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2) \}^{0,5} = 121,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / ( \beta_w * \gamma_{M2} ) = 121,1 / 302,2 = 0,40 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} \quad 60,5 / 244,8 = 0,25 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$



**9.8.2 - Controle capaciteit van de aansluiting clip 9,3 / 16,3**

**Clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +26,330 (maatgevend)**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / h <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	1142	15,0	53097	S355	355	14762836
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:

$$\eta = h_i / d_0 \leq 4 \quad h_i / d_0 = 0,13 \quad \text{voldoet}$$

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

$$\eta = h_i / d_0 = 0,13$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 293,9 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 3857,6 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,75 \quad \text{of} \quad n_p = -0,720$$

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

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

$$k_p = 0,61$$

$$N_{1,Rd} = 166,4 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 55,18 / 166,4 = 0,33 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 25,0 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 1,83 / 25,0 = 0,07 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

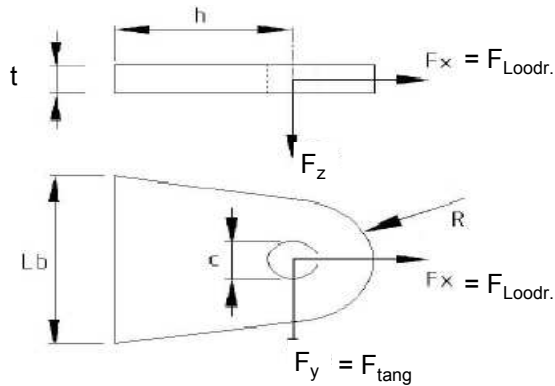
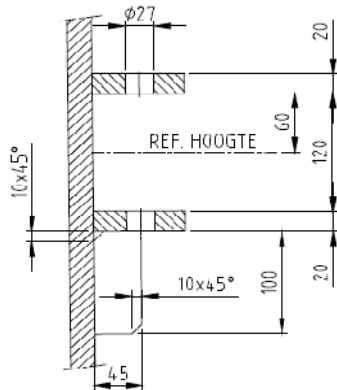
$$\sigma_{\max.t_i} = ( N_{Ed} / A + M_{Ed} / W_{el} ) * t_i \leq \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5}$$

$$N_{1,Ed} = 55,18 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 1,831 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{\max.t_i} = 856 \text{ N/mm}' \\ \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4099 \text{ N/mm}' \quad \text{---> voldoet} \end{array}$$

**9.8.3 - Berekening clip type 16,3 - bovenste ribbe - op 47,487m, 37,487 en 27,487 m hoogte.**

**A - Bovenste ribbe - op 47,487m, 37,487 en 27,487 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 ;  $f_y = 355 / 1,5 = 236,7 \text{ N/mm}^2$

	47,487m	37,487m	27,487m
	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  $\text{N/mm}^2$

$\tau = F_{Ed,max} / (2 * (t * (R - d/2))) =$  57  $\text{N/mm}^2$  < 137 MPa -- Voldoet

Doorsnede II ; per clips

A = 2800  $\text{mm}^2$      $N_{Rd} = A * f_y =$  663 kN

$W_z = 6,53E+04 \text{ mm}^3$      $M_{z,Rd} = W_z * f_y =$  15,5 kNm

$W_y = 9,33E+03 \text{ mm}^3$      $M_{y,Rd} = W_y * f_y =$  2,2 kNm

$V_{Rd} = A * f_y / 3^{0,5} =$  382,6 kN

**Clip op 47,487m hoogte**

$N_{Ed} =$  4,19 kN     $M_{z,Ed} = V_{y,Ed} * h =$  2,90 kNm

$V_{y,Ed} =$  64,47 kN

**Clip op 37,487m hoogte**

$N_{Ed} =$  16,46 kN     $M_{z,Ed} = V_{y,Ed} * h =$  2,81 kNm

$V_{y,Ed} =$  62,47 kN

**Clip op 27,487m hoogte**

$N_{Ed} =$  27,23 kN     $M_{z,Ed} = V_{y,Ed} * h =$  2,64 kNm

$V_{y,Ed} =$  58,58 kN

Trace' VHZ - BWK

	47,487m hoogte spanning in N/mm <sup>2</sup>	37,487m hoogte spanning in N/mm <sup>2</sup>	27,487m hoogte spanning in N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_N =$	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
$\underbrace{\hspace{15em}} < 237 \text{ MPa -- Voldoet}$			

**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

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

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

$$\tau_2 = \tau_{max} * t / (2 * a)$$

$$\sigma_1 = 74,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 74,6 \text{ N/mm}^2$$

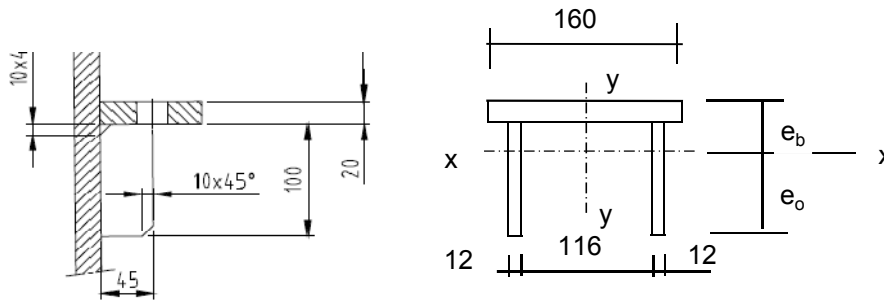
$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 235,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 235,9 / 302,2 = 0,78 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 74,6 / 244,8 = 0,30 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**B- Onderste ribbe - op 47,487m, 37,487 en 27,487 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 ;

	47,487m	37,487m	27,487m
	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 47,487m 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 37,487m 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 27,487m hoogte**

$$\begin{aligned}
 N_{Ed} &= 27,23 \text{ kN}; & M_{z,Ed} &= V_{y,Ed} * h = 2,64 \text{ kNm} \\
 V_{y,Ed} &= 58,58 \text{ kN}; & M_{y,Ed} &= V_{z,Ed} * h + N_{Ed} * (e_b - t/2) = 4,519 \text{ kNm} \\
 V_{z,Ed} &= 84,87 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

	47,487m hoogte spanning in N/mm <sup>2</sup>	37,487m hoogte spanning in N/mm <sup>2</sup>	27,487m hoogte spanning in N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_N =$	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

$$\begin{aligned}
 a &= 5 \text{ mm} & t &= 20 \text{ mm} \\
 & & t_1 &= 12 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

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

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

$$\sigma_1 = 88,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 88,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_2 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} = \{\sigma_1^2 + 3 * (\tau_1^2 + \tau_2^2)\}^{0,5} = 192,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) = 192,5 / 302,2 = 0,64 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$\sigma_1 \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2} = 88,9 / 244,8 = 0,36 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**9.8.4 - Controle capaciteit van de aansluiting clip 16,3 (boveste clip hijsmast)**

**Bovenste clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +47,487m hoogte**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / b <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	613	12,0	22651	S355	355	3336966
clip	140,0	20,0	2800	S355	355	65333

$$N_{i,Rd} = \{ (k_p * f_{y0} * t_0^2) * (4 + 20 * \beta^2) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{ip,i,Rd} = 0$$

$$\gamma_{M5} = 1,00 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\beta = b_i / d_0 = 0,23$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 56,7 \quad \text{kN} \quad \text{drukkracht} \\ M_{0,Ed} = 171,5 \quad \text{kNm} \end{array} \right\} \text{ t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,15 \quad \text{of} \quad n_p = -0,138$$

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

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

$$k_p = 0,95$$

$$N_{1,Rd} = 244,3 \quad \text{kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 4,19 / 244,3 = 0,02 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 17,1 \quad \text{kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,90 / 17,1 = 0,17 < 1,0 \quad \text{-- Voldoet}$$

Pons controle

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

$$N_{1,Ed} = 4,19 \quad \text{kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,90 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_{max,t_i} = 918,0 \quad \text{N/mm'}$$

$$\{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 4919 \quad \text{N/mm' ---> voldoet}$$

**Bovenste clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +37,487m hoogte**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / b <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0 clip	863	15,0	39953	S355	355	8323634
	140,0	20,0	2800	S355	355	65333

$$N_{i,Rd} = \{ (k_p * f_{y0} * t_0^2) * (4 + 20 * \beta^2) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{ip,i,Rd} = 0$$

$$\gamma_{M5} = 1,00 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\beta = b_i / d_0 = 0,16$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 149,1 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 1391,8 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,48 \quad \text{of} \quad n_p = -0,461$$

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

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

$$k_p = 0,79$$

$$N_{1,Rd} = 284,2 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 16,46 / 284,2 = 0,06 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 19,9 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,81 / 19,9 = 0,14 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**Pons controle**

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

$$N_{1,Ed} = 16,46 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,81 \text{ kNm}$$

$$\begin{array}{l} \sigma_{max,t_i} = 978,1 \text{ N/mm}^2 \\ \{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 6149 \text{ N/mm}^2 \text{ ---> voldoet} \end{array}$$

**Bovenste clip hijsbalk 1,5m - plaats van de aansluiting ; +27,487m hoogte**

buis/plaat	d <sub>i</sub> / b <sub>i</sub> (mm)	t <sub>i</sub> (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	kwaliteit	f <sub>y</sub>	W <sub>b</sub> (mm <sup>3</sup> )
0	1113	18,0	61911	S355	355	16675813
clip	140,0	20,0	2800	S355	355	65333

$$N_{i,Rd} = \{ (k_p * f_{y0} * t_0^2) * (4 + 20 * \beta^2) \} / \gamma_{M5}$$

$$M_{op,i,Rd} = 0,5 * b_i * N_{i,Rd} ; \quad M_{ip,i,Rd} = 0$$

$$\gamma_{M5} = 1,00 \quad (\text{extra materiaalfactor})$$

$$\beta = b_i / d_0 = 0,13$$

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

$$\left. \begin{array}{l} N_{0,Ed} = 253,4 \text{ kN} \\ M_{0,Ed} = 3444,0 \text{ kNm} \end{array} \right\} \text{drukkracht t.g.v. max. belasting}$$

$$n_p = 0,59 \quad \text{of} \quad n_p = -0,570$$

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

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

$$k_p = 0,72$$

$$N_{1,Rd} = 355,7 \text{ kN}$$

$$N_{1,Ed} / N_{1,Rd} = 27,23 / 355,7 = 0,08 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

$$M_{op,i,Rd} = 24,9 \text{ kNm}$$

$$M_{1,Ed} / M_{op,1,Rd} = 2,64 / 24,9 = 0,11 < 1,0 \text{ -- Voldoet}$$

**Pons controle**

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

$$N_{1,Ed} = 27,23 \text{ kN} ; \quad M_{1,Ed} = 2,64 \text{ kNm}$$

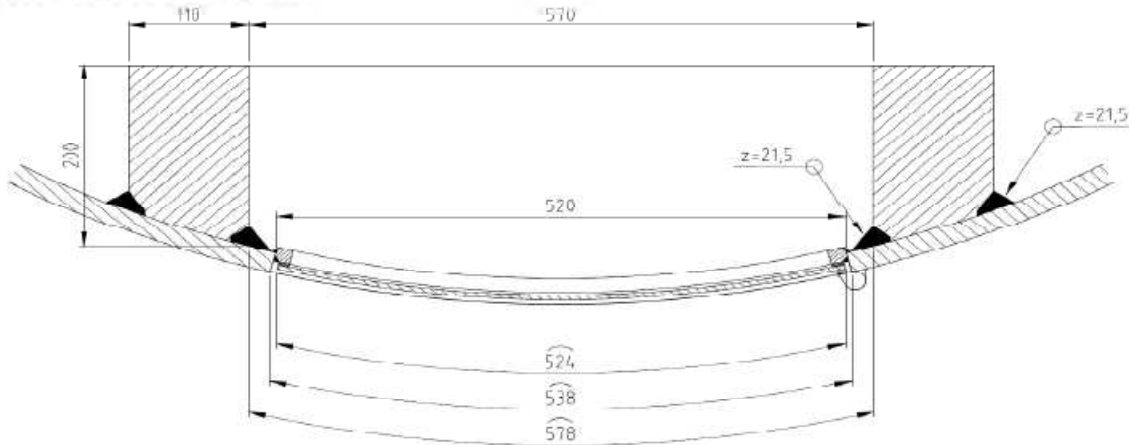
$$\sigma_{max,t_i} = 1001,5 \text{ N/mm'}$$

$$\{ ( f_{y,0} / 3^{0,5} ) * 2 * t_0 \} / \gamma_{M5} = 7379 \text{ N/mm' ---> voldoet}$$



**9.9 - Berekening versterking deur**

Geometrie versterking deur



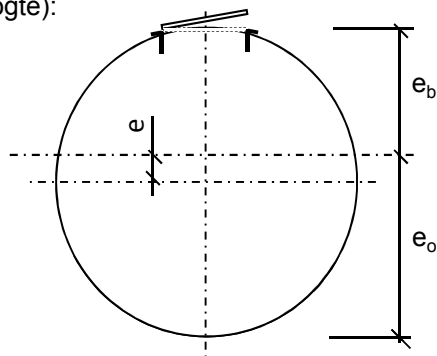
Doorsnede ter hoogte van de hart opening (1,225m hoogte):

Buisdiameter : 1769 mm  
dikte t ; 20 mm

$A_{buis} = 109916 \text{ mm}^2$   
 $A_{versterking} = 38811 \text{ mm}^2$   
 $A_{verlies} = 10437 \text{ mm}^2$   
 $A_{tot} = 138291 \text{ mm}^2$

$e = 132,7 \text{ mm}$   
 $e_b = 752,0 \text{ mm}$  ;  $e_o = 1017,4 \text{ mm}$

$I_{tot} = 5,12E+10 \text{ mm}^4$   
 $W_{min} = 5,04E+07 \text{ mm}^3$   
 $W_{max} = 6,81E+07 \text{ mm}^3$



Krachten: Maximale krachten t.p.v. mastvoet - knoop 28 (inclusief 2<sup>e</sup> orde effect)

$M_{Ed} = 12756 \text{ kNm}$  ;  $N_{Ed} = 571 \text{ kN}$

$\sigma_N = N_{Ed} / A_{tot} = 4,1 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_b = M_{Ed} / W_{min} = 253,3 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{max} = 4,1 + 253,3 = 257,4 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ MPa -- Voldoet}$

## **Bijlage A**

Rapport KEMA - 74100224-ETD/POL 12-00138 V10,0 - 18 -11-2013

bijlage P en P2

# W2S400 TOWER

# APPENDIX: P

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]
<b>1a</b> Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17045	6511	147783	17045	6511	-147783
	380C1F2 / 380C2F2	17045	6505	147783	17045	6505	-147783
	380C1F3 / 380C2F3	17045	6498	147784	17045	6498	-147784
	GW / opgw	2226	856	19378	2226	856	-19378
	Comp. gl	4617	1767	40154	4617	1767	-40154
<b>1b</b> 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	7421	169771	17036	7421	-169771
	GW / opgw	2225	961	21970	2225	961	-21970
	Comp. gl	4615	1971	45077	4615	1971	-45077
<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	29376	10453	238677	29376	10453	-238677
	380C1F2 / 380C2F2	29376	10450	238677	29376	10450	-238677
	380C1F3 / 380C2F3	29376	10446	238678	29376	10446	-238678
	GW / opgw	9244	2664	60775	9244	2664	-60775
	Comp. gl	18676	5363	122498	18676	5363	-122498
<b>4</b> Construction/maintenance 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	7505	171693	20053	7505	-171693
	GW / opgw	2978	1094	25008	2978	1094	-25008
	Comp. gl	6122	2243	51307	6122	2243	-51307
<b>6</b> Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.3	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
<b>1a</b> Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17049	21892	180860	17050	25061	-192208
	380C1F2 / 380C2F2	17048	20345	175619	17050	23196	-185441
	380C1F3 / 380C2F3	17047	18296	169071	17048	20721	-176872
	GW / opgw	2227	3618	26670	2227	4187	-28949
	Comp. gl	4618	5433	47577	4618	6189	-50216
<b>1b</b> Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	17036	10277	171310	17036	10840	-171973
	380C1F2 / 380C2F2	17036	10001	171026	17036	10508	-171570
	380C1F3 / 380C2F3	17036	9634	170690	17036	10068	-171092
	GW / opgw	2225	1466	22351	2225	1567	-22512
	Comp. gl	4615	2653	45410	4615	2788	-45554
<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	29377	18493	244493	29378	20093	-246924
	380C1F2 / 380C2F2	29377	17711	243441	29377	19151	-245449
	380C1F3 / 380C2F3	29377	16672	242189	29377	17902	-243688
	GW / opgw	9245	5242	62273	9245	5751	-62903
	Comp. gl	18677	8850	123844	18677	9533	-124432
<b>4</b> Construction/maintenance Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	20053	10347	172876	20053	10904	-173394
	380C1F2 / 380C2F2	20053	10073	172655	20053	10576	-173079
	380C1F3 / 380C2F3	20053	9710	172394	20053	10140	-172707
	GW / opgw	2978	1593	25256	2978	1692	-25363
	Comp. gl	6122	2921	51522	6122	3053	-51618
<b>1a</b> Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2	380C1F1 / 380C2F1	17058	41910	258537	17058	41910	-258537
	380C1F2 / 380C2F2	17057	38408	244420	17057	38408	-244420
	380C1F3 / 380C2F3	17054	33730	225684	17054	33730	-225684

Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2228	7175	41353	2228	7175	-41353
	Comp. gl	4620	10232	66205	4620	10232	-66205
1b	380C1F1 / 380C2F1	17037	13853	177198	17037	13853	-177198
Wind, -20 dgr	380C1F2 / 380C2F2	17037	13220	175887	17037	13220	-175887
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	17036	12381	174315	17036	12381	-174315
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2225	2109	23747	2225	2109	-23747
	Comp. gl	4615	3506	46701	4615	3506	-46701
3	380C1F1 / 380C2F1	29382	28679	265206	29382	28679	-265206
Wind+ice, -5 dgr	380C1F2 / 380C2F2	29381	26874	260748	29381	26874	-260748
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	29379	24482	255296	29379	24482	-255296
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	9247	8471	67631	9247	8471	-67631
	Comp. gl	18679	13164	129045	18679	13164	-129045
4	380C1F1 / 380C2F1	20053	13871	177524	20053	13871	-177524
Construction/maintenance	380C1F2 / 380C2F2	20053	13249	176480	20053	13249	-176480
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	20053	12424	175236	20053	12424	-175236
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2978	2217	26208	2978	2217	-26208
	Comp. gl	6122	3755	52395	6122	3755	-52395
1a	380C1F1 / 380C2F1	17050	25061	192208	17049	21892	-180860
Wind, 10 dgr	380C1F2 / 380C2F2	17050	23196	185441	17048	20345	-175619
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	17048	20721	176872	17047	18296	-169071
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2227	4187	28949	2227	3618	-26670
	Comp. gl	4618	6189	50216	4618	5433	-47577
1b	380C1F1 / 380C2F1	17036	10840	171973	17036	10277	-171310
Wind, -20 dgr	380C1F2 / 380C2F2	17036	10508	171570	17036	10001	-171026
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	17036	10068	171092	17036	9634	-170690
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2225	1567	22512	2225	1466	-22351
	Comp. gl	4615	2788	45554	4615	2653	-45410
3	380C1F1 / 380C2F1	29378	20093	246924	29377	18493	-244493
Wind+ice, -5 dgr	380C1F2 / 380C2F2	29377	19151	245449	29377	17711	-243441
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	29377	17902	243688	29377	16672	-242189
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	9245	5751	62903	9245	5242	-62273
	Comp. gl	18677	9533	124432	18677	8850	-123844
4	380C1F1 / 380C2F1	20053	10904	173394	20053	10347	-172876
Construction/maintenance	380C1F2 / 380C2F2	20053	10576	173079	20053	10073	-172655
Permanent loads yg= 1.2	380C1F3 / 380C2F3	20053	10140	172707	20053	9710	-172394
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2978	1692	25363	2978	1593	-25256
	Comp. gl	6122	3053	51618	6122	2921	-51522
1a	380C1F1 / 380C2F1	12781	5160	116856	12781	5160	-116856
Wind, 10 dgr	380C1F2 / 380C2F2	12781	5155	116856	12781	5155	-116856
Permanent loads yg= 0.9	380C1F3 / 380C2F3	12781	5148	116856	12781	5148	-116856
Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	1669	675	15226	1669	675	-15226
	Comp. gl	3462	1394	31599	3462	1394	-31599
1b	380C1F1 / 380C2F1	12774	6004	137241	12774	6004	-137241
Wind, -20 dgr	380C1F2 / 380C2F2	12774	6003	137241	12774	6003	-137241
Permanent loads yg= 0.9	380C1F3 / 380C2F3	12774	6001	137241	12774	6001	-137241
Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	1668	769	17575	1668	769	-17575
	Comp. gl	3461	1578	36072	3461	1578	-36072
3	380C1F1 / 380C2F1	25109	9298	212205	25109	9298	-212205
Wind+ice, -5 dgr	380C1F2 / 380C2F2	25109	9295	212206	25109	9295	-212206
Permanent loads yg= 0.9	380C1F3 / 380C2F3	25109	9291	212206	25109	9291	-212206
Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	8685	2546	58078	8685	2546	-58078
	Comp. gl	17518	5119	116923	17518	5119	-116923
4	380C1F1 / 380C2F1	15788	6213	142035	15788	6213	-142035
Construction/maintenance	380C1F2 / 380C2F2	15788	6212	142035	15788	6212	-142035
Permanent loads yg= 0.9	380C1F3 / 380C2F3	15788	6210	142035	15788	6210	-142035
Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	2421	926	21162	2421	926	-21162
	Comp. gl	4966	1897	43378	4966	1897	-43378
6	380C1F1 / 380C2F1	12781	5102	116857	12781	5102	-116857
Permanent, +10 dgr	380C1F2 / 380C2F2	12781	5102	116857	12781	5102	-116857

Permanent loads yg= 1.3	380C1F3 / 380C2F3	12781	5102	116857	12781	5102	-116857
	GW / opgw	1669	665	15226	1669	665	-15226
	Comp. gl	3462	1380	31600	3462	1380	-31600
<b>1a</b> Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12785	20990	160254	12786	24257	-173840
	380C1F2 / 380C2F2	12784	19391	153818	12785	22336	-165790
	Permanent loads yg= 0.9	380C1F3 / 380C2F3	12783	17269	145602	12784	19781
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	1670	3519	24397	1670	4101	-26984
	Comp. gl	3463	5165	41448	3463	5947	-44672
	<b>1b</b> Wind, -20 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12774	8888	139529	12774	9464
380C1F2 / 380C2F2		12774	8607	139114	12774	9125	-139908
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	12774	8233	138621	12774	8675
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	1668	1282	18132	1668	1386	-18361
	Comp. gl	3461	2267	36566	3461	2404	-36775
	<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25110	17395	219367	25110	19016
380C1F2 / 380C2F2		25110	16603	218086	25110	18062	-220528
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	25109	15552	216557	25110	16796
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	8686	5129	59708	8686	5641	-60388
	Comp. gl	17518	8612	118398	17519	9297	-119037
	<b>4</b> Construction/maintenance	380C1F1 / 380C2F1	15788	9071	143680	15788	9636
380C1F2 / 380C2F2		15788	8795	143377	15788	9304	-143956
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	15788	8427	143019	15788	8862
Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2421	1429	21489	2421	1529	-21628
	Comp. gl	4966	2578	43667	4966	2711	-43794
	<b>1a</b> Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12793	41442	247868	12793	41442
380C1F2 / 380C2F2		12791	37890	232608	12791	37890	-232608
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	12790	33132	212028	12790	33132
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	1671	7129	40302	1671	7129	-40302
	Comp. gl	3465	10084	62830	3465	10084	-62830
	<b>1b</b> Wind, -20 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12775	12573	147893	12775	12573
380C1F2 / 380C2F2		12775	11917	146064	12775	11917	-146064
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	12774	11050	143849	12774	11050
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	1669	1948	20057	1669	1948	-20057
	Comp. gl	3461	3143	38405	3461	3143	-38405
	<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25114	27748	243938	25114	27748
380C1F2 / 380C2F2		25113	25911	238738	25113	25911	-238738
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	25112	23476	232319	25112	23476
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	8688	8375	65448	8688	8375	-65448
	Comp. gl	17521	12944	124027	17521	12944	-124027
	<b>4</b> Construction/maintenance	380C1F1 / 380C2F1	15789	12665	149921	15789	12665
380C1F2 / 380C2F2		15789	12028	148536	15789	12028	-148536
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	15788	11185	146872	15788	11185
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2421	2064	22708	2421	2064	-22708
	Comp. gl	4966	3424	44804	4966	3424	-44804
	<b>1a</b> Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12786	24257	173840	12785	20990
380C1F2 / 380C2F2		12785	22336	165790	12784	19391	-153818
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	12784	19781	155368	12783	17269
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	1670	4101	26984	1670	3519	-24397
	Comp. gl	3463	5947	44672	3463	5165	-41448
	<b>1b</b> Wind, -20 dgr	380C1F1 / 380C2F1	12774	9464	140493	12774	8888
380C1F2 / 380C2F2		12774	9125	139908	12774	8607	-139114
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	12774	8675	139212	12774	8233
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	1668	1386	18361	1668	1282	-18132
	Comp. gl	3461	2404	36775	3461	2267	-36566
	<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr	380C1F1 / 380C2F1	25110	19016	222312	25110	17395
380C1F2 / 380C2F2		25110	18062	220528	25110	16603	-218086
Permanent loads yg= 0.9		380C1F3 / 380C2F3	25110	16796	218388	25109	15552
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	8686	5641	60388	8686	5129	-59708
	Comp. gl	17519	9297	119037	17518	8612	-118398
	<b>4</b>	380C1F1 / 380C2F1	15788	9636	144385	15788	9071

Construction/maintenance	380C1F2 / 380C2F2	15788	9304	143956	15788	8795	-143377
Permanent loads yg= 0.9	380C1F3 / 380C2F3	15788	8862	143448	15788	8427	-143019
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2421	1529	21628	2421	1429	-21489
	Comp. gl	4966	2711	43794	4966	2578	-43667

## W2S400 TOWER

## APPENDIX: P2

Loadcases for tower deflection analyses (Servicability limit state)

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
<b>1a</b> Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14202	5603	127432	14202	5603	-127432
	380C1F2 / 380C2F2	14202	5599	127432	14202	5599	-127432
	380C1F3 / 380C2F3	14202	5594	127433	14202	5594	-127433
	GW / opgw	1855	733	16643	1855	733	-16643
	Comp. gl	3847	1517	34520	3847	1517	-34520
<b>1b</b> Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14194	6488	148420	14194	6488	-148420
	380C1F2 / 380C2F2	14194	6487	148420	14194	6487	-148420
	380C1F3 / 380C2F3	14194	6486	148420	14194	6486	-148420
	GW / opgw	1854	835	19082	1854	835	-19082
	Comp. gl	3845	1712	39161	3845	1712	-39161
<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22419	8527	194794	22419	8527	-194794
	380C1F2 / 380C2F2	22419	8525	194794	22419	8525	-194794
	380C1F3 / 380C2F3	22419	8522	194794	22419	8522	-194794
	GW / opgw	6530	2063	47087	6530	2063	-47087
	Comp. gl	13213	4160	95055	13213	4160	-95055
<b>4</b> Construction/maintenance Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16206	6340	145038	16206	6340	-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
<b>1a</b> Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14204	15746	146983	14205	17838	-154110
	380C1F2 / 380C2F2	14204	14726	143754	14204	16606	-149838
	380C1F3 / 380C2F3	14203	13378	139782	14204	14974	-144523
	GW / opgw	1855	2555	21055	1855	2932	-22543
	Comp. gl	3848	3933	38851	3848	4431	-40476
<b>1b</b> Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14194	8382	149281	14194	8755	-149656
	380C1F2 / 380C2F2	14194	8200	149120	14194	8535	-149428
	380C1F3 / 380C2F3	14194	7956	148931	14194	8244	-149158
	GW / opgw	1854	1169	19296	1854	1236	-19388
	Comp. gl	3845	2165	39346	3845	2254	-39427
<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22419	13877	198486	22419	14940	-200043
	380C1F2 / 380C2F2	22419	13357	197814	22419	14314	-199098
	380C1F3 / 380C2F3	22419	12666	197017	22419	13483	-197972
	GW / opgw	6530	3783	48146	6531	4123	-48592
	Comp. gl	13213	6486	96005	13214	6942	-96419
<b>4</b> Construction/maintenance Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	380C1F1 / 380C2F1	16206	8228	145721	16206	8597	-146023
	380C1F2 / 380C2F2	16206	8046	145592	16206	8380	-145839
	380C1F3 / 380C2F3	16206	7805	145440	16206	8091	-145622
	GW / opgw	2356	1237	20844	2356	1302	-20909
	Comp. gl	4850	2311	42679	4850	2399	-42736
<b>1a</b> Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14209	29071	198460	14209	29071	-198460
	380C1F2 / 380C2F2	14208	26723	188723	14208	26723	-188723

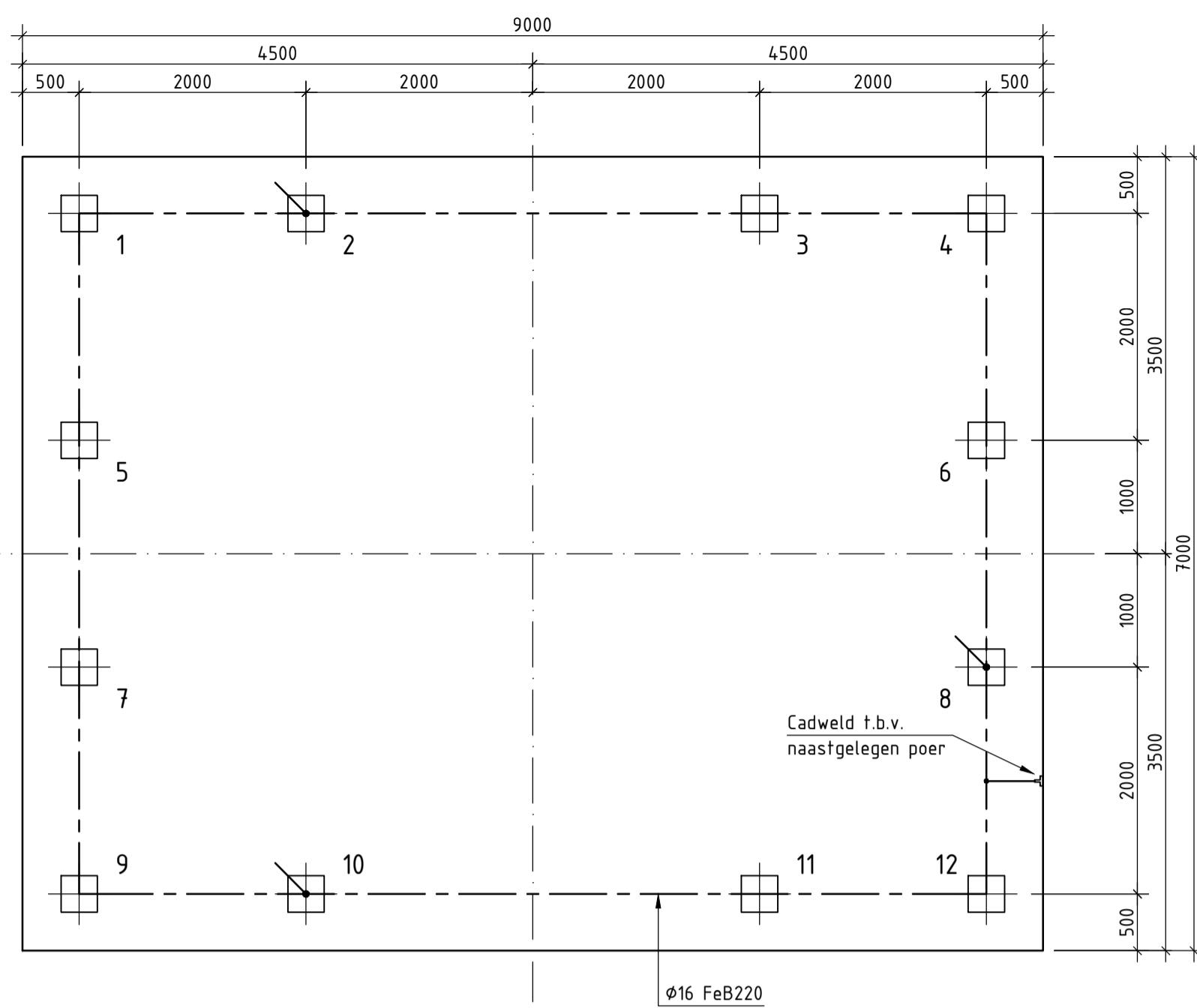
Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	380C1F3 / 380C2F3	14207	23597	176017	14207	23597	-176017
	GW / opgw	1856	4937	31126	1856	4937	-31126
	Comp. gl	3849	7117	50945	3849	7117	-50945
<b>1b</b> Wind, -20 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14195	10742	152653	14195	10742	-152653
	380C1F2 / 380C2F2	14195	10325	151895	14195	10325	-151895
	Permanent loads yg= 1.0	380C1F3 / 380C2F3	14195	9772	150992	14195	9772
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	1854	1593	20104	1854	1593	-20104
	Comp. gl	3846	2728	40080	3846	2728	-40080
	<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22421	20650	211949	22421	20650
380C1F2 / 380C2F2		22421	19448	209016	22421	19448	-209016
Permanent loads yg= 1.0		380C1F3 / 380C2F3	22420	17857	205455	22420	17857
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	6532	5945	51964	6532	5945	-51964
	Comp. gl	13215	9369	99683	13215	9369	-99683
	<b>4</b> Construction/maintenance	380C1F1 / 380C2F1	16207	10561	148456	16207	10561
380C1F2 / 380C2F2		16207	10150	147838	16207	10150	-147838
Permanent loads yg= 1.0		380C1F3 / 380C2F3	16207	9604	147103	16207	9604
Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2356	1651	21421	2356	1651	-21421
	Comp. gl	4850	2864	43202	4850	2864	-43202
	<b>1a</b> Wind, 10 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14205	17838	154110	14204	15746
380C1F2 / 380C2F2		14204	16606	149838	14204	14726	-143754
Permanent loads yg= 1.0		380C1F3 / 380C2F3	14204	14974	144523	14203	13378
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	1855	2932	22543	1855	2555	-21055
	Comp. gl	3848	4431	40476	3848	3933	-38851
	<b>1b</b> Wind, -20 dgr	380C1F1 / 380C2F1	14194	8755	149656	14194	8382
380C1F2 / 380C2F2		14194	8535	149428	14194	8200	-149120
Permanent loads yg= 1.0		380C1F3 / 380C2F3	14194	8244	149158	14194	7956
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	1854	1236	19388	1854	1169	-19296
	Comp. gl	3845	2254	39427	3845	2165	-39346
	<b>3</b> Wind+ice, -5 dgr	380C1F1 / 380C2F1	22419	14940	200043	22419	13877
380C1F2 / 380C2F2		22419	14314	199098	22419	13357	-197814
Permanent loads yg= 1.0		380C1F3 / 380C2F3	22419	13483	197972	22419	12666
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	6531	4123	48592	6530	3783	-48146
	Comp. gl	13214	6942	96419	13213	6486	-96005
	<b>4</b> Construction/maintenance	380C1F1 / 380C2F1	16206	8597	146023	16206	8228
380C1F2 / 380C2F2		16206	8380	145839	16206	8046	-145592
Permanent loads yg= 1.0		380C1F3 / 380C2F3	16206	8091	145622	16206	7805
Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2356	1302	20909	2356	1237	-20844
	Comp. gl	4850	2399	42736	4850	2311	-42679



Bijlage 7a

Palenplan poertype 1

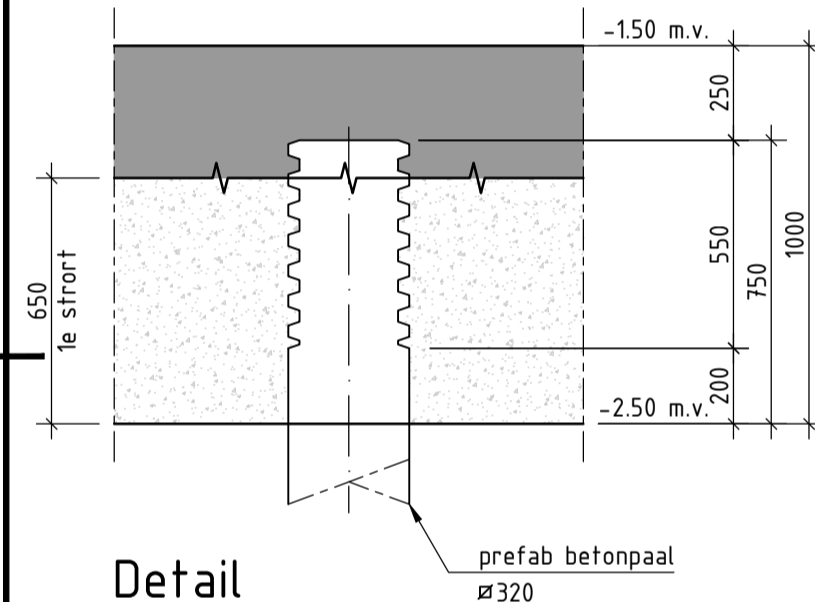




**Bovenaanzicht t.b.v. Palenplan en Aardingsnet**

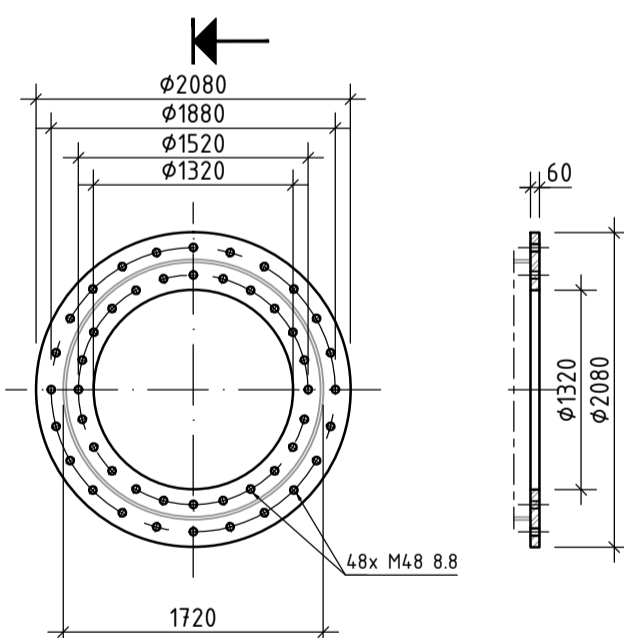
SCHAAL 1:50

→ koppeling met aardstaaf in paal, d.m.v. verzonken aangebrachte DEMU M20 (3x uitvoeren)  
 ← koppeling met Cadweld-plaat



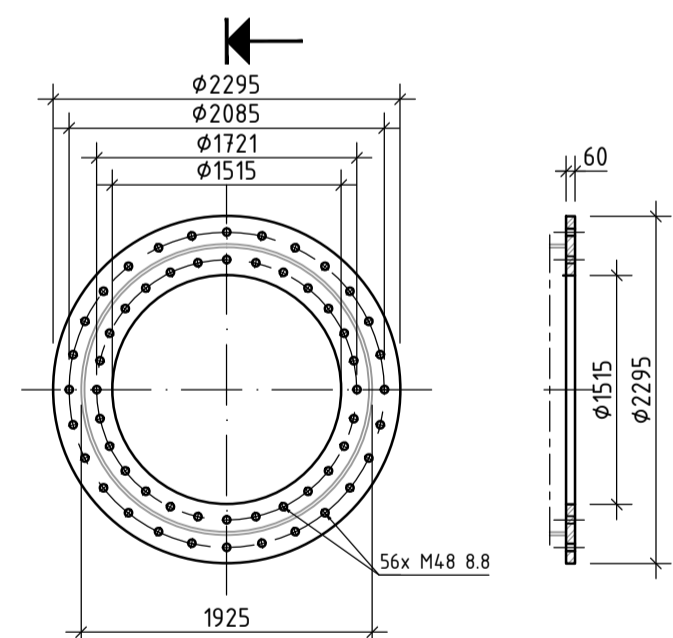
**Detail**

SCHAAL 1:20



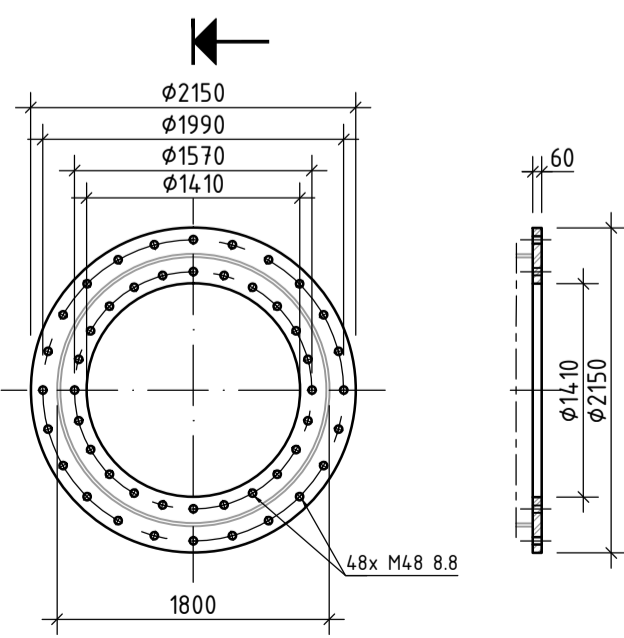
**Bovenaanzicht Voetplaat Masttype W2S350+5**

Drasn. SCHAAL 1:50



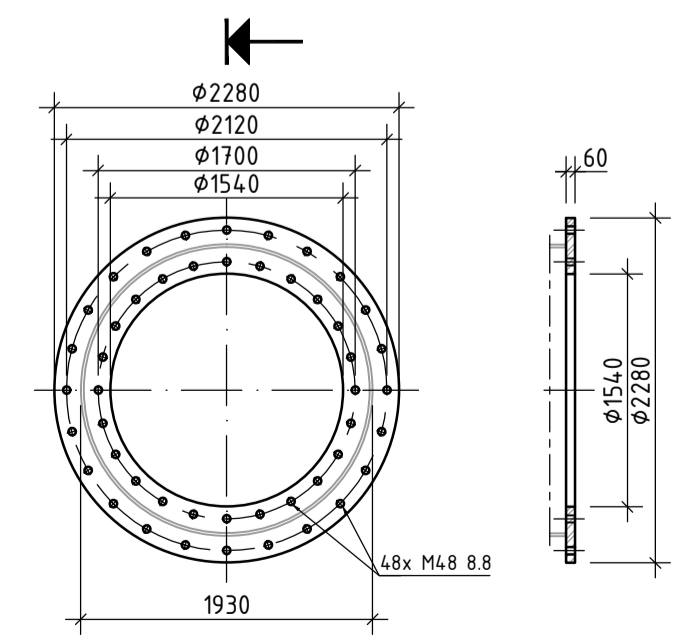
**Bovenaanzicht Voetplaat Masttype W2S400+5**

Drasn. SCHAAL 1:50



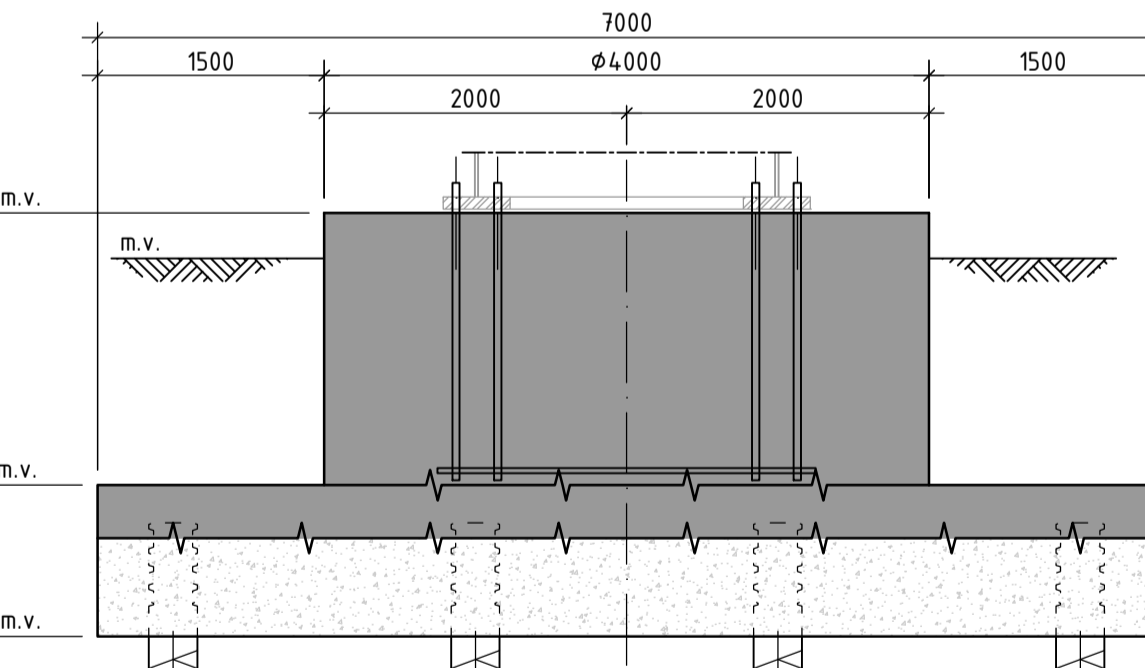
**Bovenaanzicht Voetplaat Masttype W2S400**

Drasn. SCHAAL 1:50



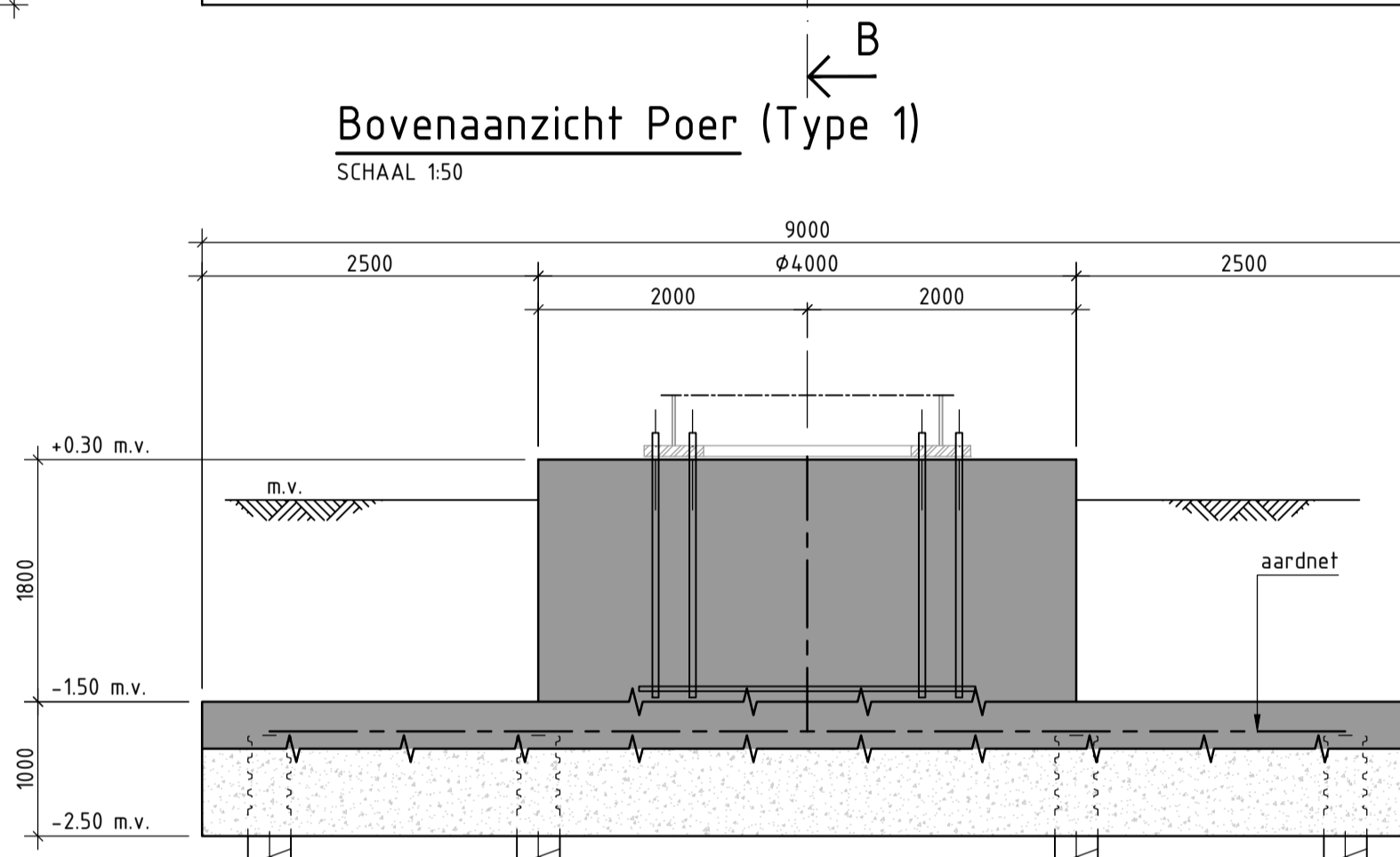
**Bovenaanzicht Voetplaat Masttype W4S350+5**

Drasn. SCHAAL 1:50



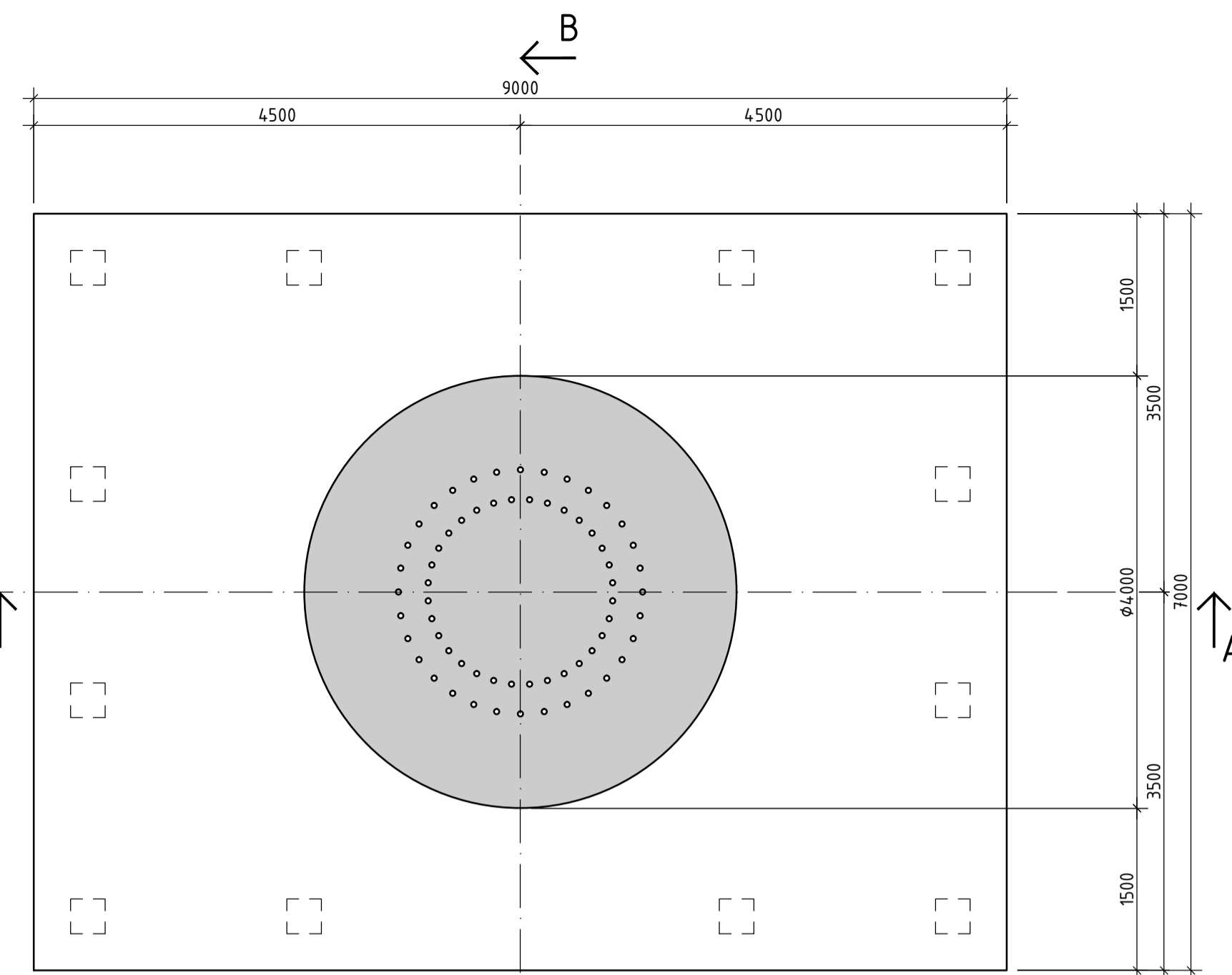
**Doorsnede B-B**

SCHAAL 1:50



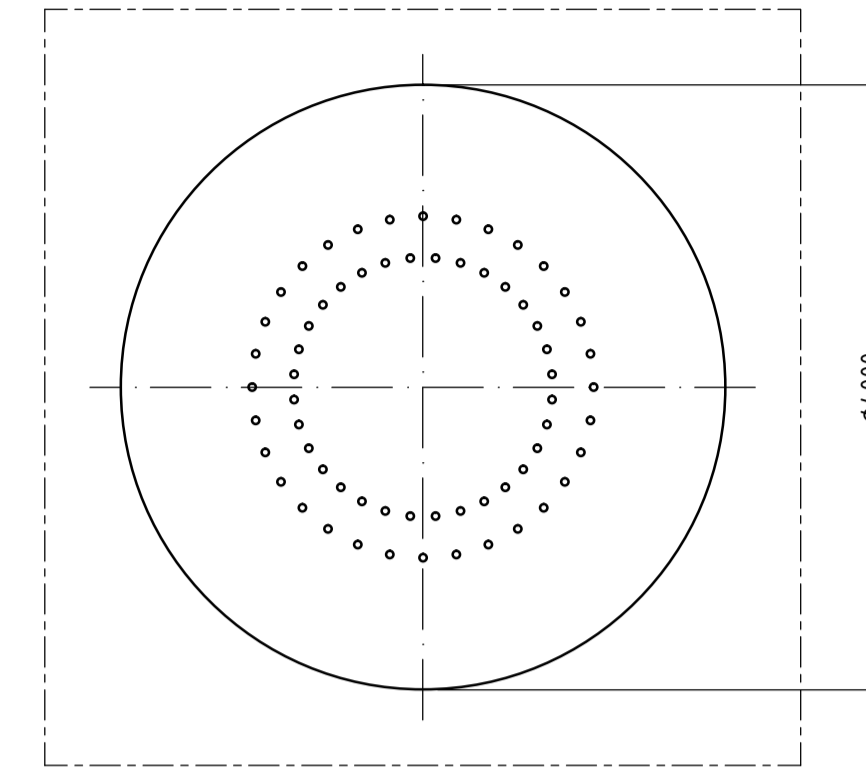
**Doorsnede A-A**

SCHAAL 1:50



**Bovenaanzicht Poer (Type 1)**

SCHAAL 1:50



**Bovenaanzicht Opstort**

SCHAAL 1:50

Palenstaaf Geprefabriceerde Betonpalen Ø320, C45/55 minimale voorspanniveau 5,0 N/mm <sup>2</sup>					
Mastrnr.	Code	*Aantal	P.P.N. (in M) tov. N.A.P.	Paallengte (in M)	Maaienveld tov. N.A.P.
165	⊕	2x 12	-22,5	15,75	-5,00
167	⊕	2x 12	-20,5	14	-4,90
168	⊕	2x 12	-21,5	14,75	-5,10
169	⊕	2x 12	-21,5	14,5	-5,30
170	⊕	2x 12	-23	16	-5,30
171	⊕	2x 12	20,5	13,5	-5,20
172	⊕	2x 12	-21,5	14,75	-5,10
173	⊕	2x 12	-21,5	15	-4,90
174	⊕	2x 12	-22,5	15,75	-5,00
177	⊕	2x 12	-21,5	15,25	-4,50
178	⊕	2x 12	-22,5	16	-4,70
179	⊕	2x 12	-24,5	18	-4,70
180	⊕	2x 12	-20	13,75	-4,60
186	⊕	2x 12	-22	15,25	-5,00
191	⊕	2x 12	-22,5	15,5	-5,20
192	⊕	2x 12	-22,5	16	-4,80
193	⊕	2x 12	-23	16	-5,20
201	⊕	2x 12	-21,5	15,25	-4,60
202	⊕	2x 12	-20	14	-4,40
204	⊕	2x 12	-21	16,25	-3,00
205	⊕	2x 12	-20,5	14	-4,70
206	⊕	2x 12	-20,5	14,75	-4,10
207	⊕	2x 12	-21	15,5	-3,90
208	⊕	2x 12	-23,5	17,75	-4,10
209	⊕	2x 12	-22,5	16,5	-4,20
210	⊕	2x 12	-20,5	14,5	-4,30
211	⊕	2x 12	-22	15,75	-4,60
212	⊕	2x 12	-23	16,75	-4,60

\*Aantal= aantal poeren x aantal palen per poer

Kwaliteitseisen: Poer (colloidaal beton)	
Beton	Wapening
Sterkteklasse : C20/25	Fe500B
Milieuklasse onderzijde : XC2	
Dekking vloer : 100 mm	
overig : 50 mm	

Kwaliteitseisen: Opstort (in situ beton)	
Beton	Wapening
Sterkteklasse : C45/55	Fe500B
Milieuklasse onderzijde : XC4	
Dekking vloer : 100 mm	
overig : 50 mm	

**BIJBEHOORENDE MAST-TEKENINGEN:**

- MS20120025 W2S350+5
- MS20120025 W2S400+5
- MS-0004-04 W2S400
- MS-0004-02 W4S350Z+0
- MS-0004-03 W4S350+5

**OPMERKINGEN :**

- Maatvoering in mm, tenzij anders aangegeven.
- Peilmaten in m f.o.v. NAP.
- Coördinaten in RD-Stelsel
- Hoekmaatvoering in graden (360°).
- Maten in het werk te controleren.
- Aardingsnet uitvoeren in gladstaal en elektrisch lassen conform specificatie.

**LEGENDA**

	In situ beton		Colloidaal beton
--	---------------	--	------------------

2	30-10-2013	Verwijderen uit Palenstaaf van Mastnr. 164	RVE	
1	01-10-2013	Tweede uitgave	RVE	
0	18-09-2013	Eerste uitgave	RVE	
Wijz.	Datum	Omschrijving	Get.	Gez.

**VolkerInfra** Randstad 380 **Tennet** Taking power further

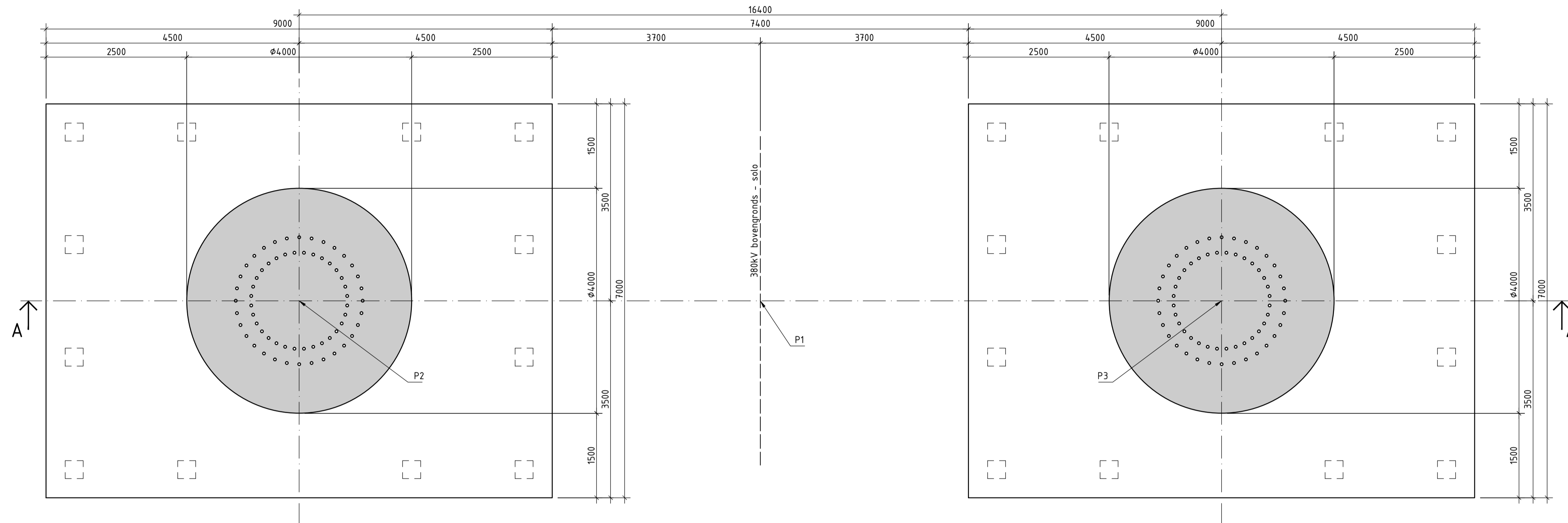
OPDRACHTGEVER : TENNET  
 PROJECT : NOORDRING VKT 5.0 VIJFHUIZEN - BLEISWIJK  
 BENAMING : Definitief Ontwerp  
 POER TYPE 1  
 PALENPLAN, VORMTEKENING, AARDING

Bijz. :  
 Schaal : 1:50, 1:20  
 Datum : 16-09-2013  
 Get. : E. Maurits  
 Gez. : R. Mast  
 Formaat : A1

Tekening Nr. : DO-VIR-0000.410	W.N.Z. : 2
-----------------------------------	---------------

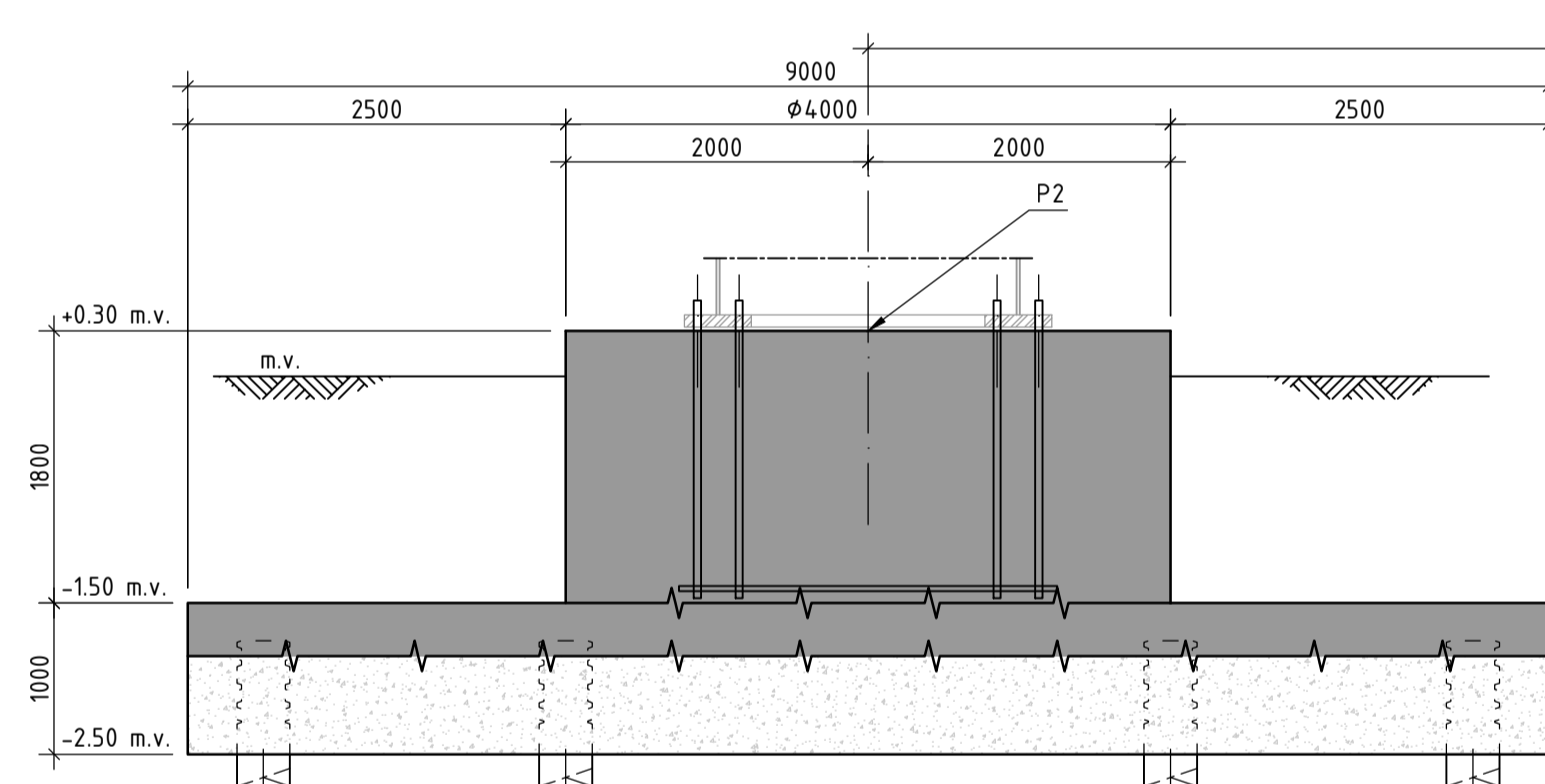
Bijlage 7b

Principe tekening ontwerp poertype 1



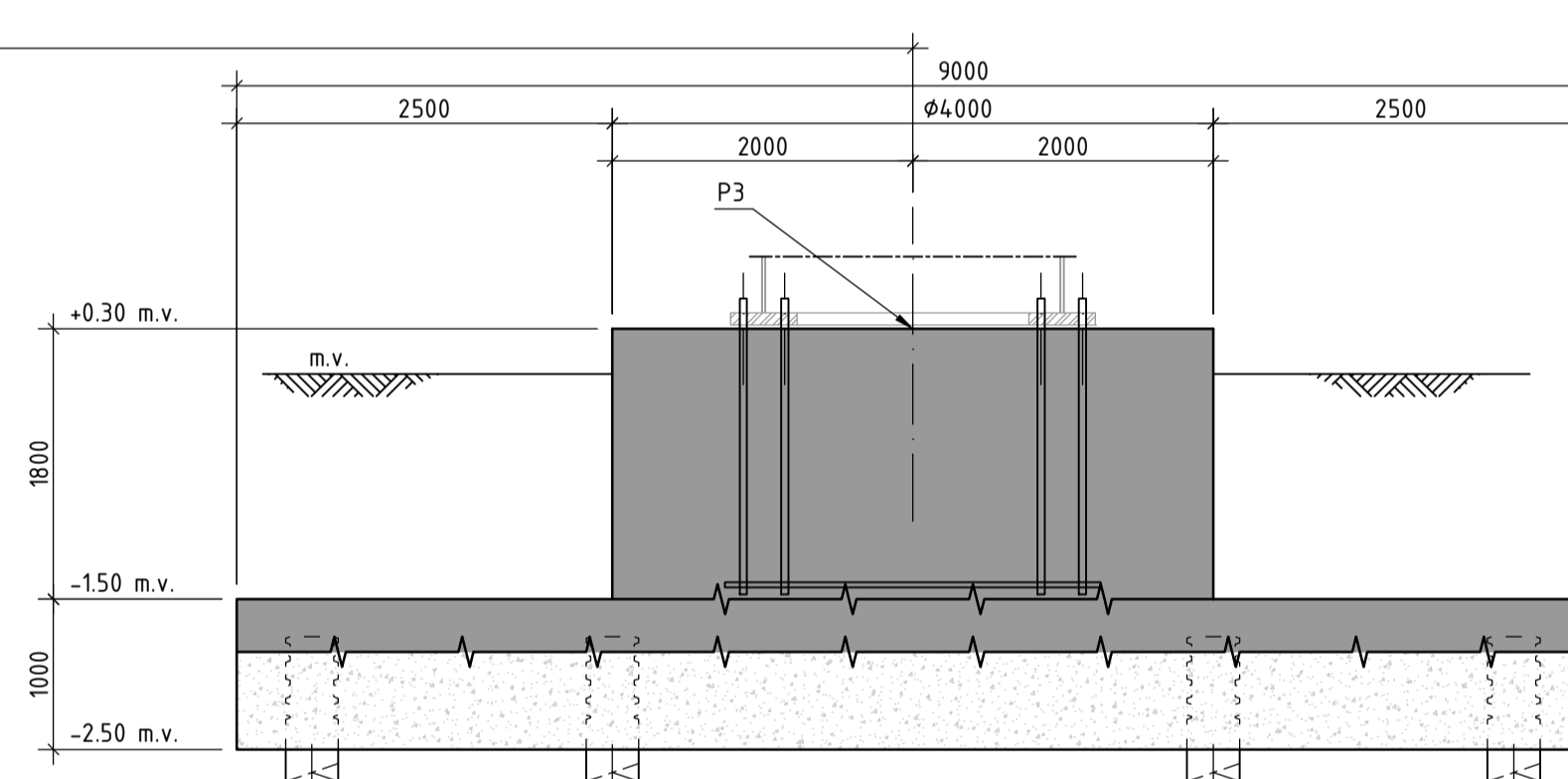
Bovenaanzicht Poer (2x Type 1)

SCHAAL 1:50



Doorsnede A-A

SCHAAL 1:50



POSITIE VAN DE POEREN (TYPE: 1)						
Mastnr.	P1		P2		P3	
	X-Coörd.	Y-Coörd.	X-Coörd.	Y-Coörd.	X-Coörd.	Y-Coörd.
165	101365423	470869521	101357303	470868380	101373543	470870662
167	101496841	471444878	101490652	471450258	101503030	471439498
168	101658793	471625495	101652687	471630969	101664898	471620020
169	101778341	471758821	101772247	471764308	101784435	471753334
170	101962913	471964665	101956807	471970139	101969018	471959190
171	102190202	472218148	102184108	472223635	102196296	472212661
172	102420821	472475346	102414727	472480833	102426915	472469859
173	102654338	472735775	102648244	472741262	102660432	472730288
174	102855944	472960616	102849850	472966103	102862038	472955129
177	102692933	473759126	102687446	473753032	102698420	473765220
178	102393989	474024773	102388502	474018679	102399476	474030867
179	102096798	474288863	102091311	474282769	102102285	474294957
180	101798509	474553929	101793022	474547835	101803996	474560023
186	100601921	476248537	100593782	476247538	100610060	476249536
191	101464942	477560336	101458848	477565823	101471036	477554849
192	101683720	477807475	101677626	477812962	101689814	477801988
193	101907665	478060450	101901525	478065885	101913805	478055015
201	105388063	482732221	105385124	482739876	105391002	482724566
202	105656046	482834441	105653107	482842096	105658985	482826786
204	106153947	483145889	106148149	483151687	106159745	483140091
205	106313643	483318117	106307646	483323709	106319640	483312525
206	106475762	483494789	106469765	483500381	106481759	483489197
207	106673543	483710324	106667546	483715916	106679540	483704732
208	106856049	483909213	106850052	483914805	106862046	483903621
209	107033105	484102163	107027108	484107755	107039102	484096571
210	107213204	484298429	107207207	484304021	107219201	484292837
211	107380311	484480537	107374314	484486129	107386308	484474945
212	107569901	484687146	107563903	484692738	107575898	484681553

BIJBEHORENDE MAST-TEKENINGEN:

- MS20120025 W2S350-5
- MS20120025 W2S400-5
- MS-0004-04 W2S400
- MS-0004-02 W1S350Z-0
- MS-0004-03 W4S350-5

OPMERKINGEN :

- Maatvoering in mm, tenzij anders aangegeven.
- Peilmaten in m t.o.v. NAP.
- Coördinaten in RD-Stelsel
- Hoekmaatvoering in graden (360°).
- Maten in het werk te controleren.

LEGENDA

- In situ beton
- Colloïdaal beton

Wijz.	Datum	Omschrijving	Get.	Gez.
2	30-10-2013	Verwijderen Mastnr. 164 en aanpassen coördinaten Mastnr. 193	RVE	
1	01-10-2013	Tweede uitgave	RVE	
0	18-09-2013	Eerste uitgave	RVE	



OPDRACHTGEVER :	TENNET	Bijz. :	
PROJECT :	NOORDRING VKT 5.0 VIJFHUIZEN - BLEISWIJK	Schaal :	150, 120
BENAMING :	Definitief Ontwerp POER TYPE 1 PRINCIPE SITUATIETEKENING	Datum :	16-09-2013
		Get. :	E. Mauris
		Gez. :	R. Mast
		Formaat :	A1

Tekening Nr.:	DO-VIR-0.000.411	WNJ.:	2
Referentie Nr.:			

Bijlage 8a  
Ontwerpberekening mastfundaties –  
deel 1 bijlage A t/m D

# Ontwerp Berekening Mastfundaties

## Civiele Werkzaamheden R380 Noordring Perceel 1: Vijfhuizen – Zuidelijke Ringvaart

**Documentnummer:** : VIR-0.000.400  
**Documentstatus:** : DO  
**Datum:** : 27-01-2014  
**Versie:** : 4.0

Opdrachtgever:



Inschrijver:

	Naam	Functie	Paraaf	Datum
Opsteller	D. J. Waanders M. Gerritsen (v4.0)	Constructeur	b/a	06-02-2014
Gecontroleerd	R. Mast	Ontwerpleider		06-02-2014
Geautoriseerd	M. Roohe	Project Manager		06-02-2014

Revisie	Omschrijving/Belangrijkste wijzigingen	Datum
0.1	Concept DO	19-07-2013
1.0	Definitief Ontwerp	06-08-2013
1.1	Berekening poeren gewijzigd op: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verduidelijking gehanteerde belasting combinaties paragraaf 3.2.2.;</li> <li>- Opgave gehanteerde veerconstanten paragraaf 4.5;</li> <li>- EEM berekening poeren uitgevoerd met beton ongescheurd (E-hoog 34000N/mm<sup>2</sup>) en beton gescheurd (E-laag 10000N/mm<sup>2</sup>) bijlage C t/m F;</li> <li>- Uitdraai ESA-PT berekeningen bijlage C t/m F aangevuld met verduidelijking koppeling palen met poeren en ingevoerde veerconstanten paal ondersteuning;</li> <li>- Paragraaf 5.5 Gevoeligheidsanalyse toegevoegd;</li> <li>- Poer 3 belast door mast W4H400Z+5;</li> <li>- Poer 4 belast door mast W2H400+5.</li> </ul>	16-09-2013
2.0	Definitief	01-10-2013
3.0	Definitief, wijziging mast 193 en 164, toevoeging onderbouwning Menard	31-10-2013
4.0	Definitief, wijziging belasting op poertype 1 en 2. Aanvullende toelichting op gestelde vragen 000 007 40 0187571 RFA-DO-Civiel - Aanpassing V4.	06-02-2014

# INHOUD

<b>1</b>	<b>Algemeen .....</b>	<b>5</b>
1.1	Inleiding .....	5
1.2	Omschrijving fundatie constructie masten .....	5
1.3	Doelstelling en opzet rapportage .....	5
1.4	Wijziging in versie 3.0 .....	5
1.5	Wijziging in versie 4.0 .....	5
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten .....</b>	<b>6</b>
2.1	Referenties .....	6
2.2	Normen en voorschriften .....	6
2.3	Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse .....	6
2.4	Programmatuur .....	6
2.5	Materialen .....	6
2.5.1	Staal .....	6
2.5.2	Gewapend beton .....	7
<b>3</b>	<b>Belastingen en belastingcombinaties .....</b>	<b>8</b>
3.1	Belastingen .....	8
3.1.1	Eigen gewicht .....	8
3.1.2	Permanente belastingen .....	8
3.1.3	Veranderlijke belastingen .....	8
3.1.4	Excentriciteit van de belasting .....	9
3.2	Belastingfactoren en –combinaties .....	10
3.2.1	Belastingfactoren .....	10
3.2.2	Belastingcombinaties .....	10
<b>4</b>	<b>Toelichting berekening .....</b>	<b>11</b>
4.1	Opzet berekening .....	11
4.2	EEM berekening .....	11
4.3	Wapening .....	12
4.4	Aarding .....	12
4.5	Heipalen .....	13
4.6	Vermoeiing .....	14
4.7	Ankermal .....	14
<b>5</b>	<b>Resultaten EEM berekening .....</b>	<b>15</b>
5.1	Wijziging krachtenspel .....	15
5.2	Poer 1 W2S400+5 .....	16
5.3	Poer 2 W2S400+27,6 .....	18
5.4	Poer 3 W4H400Z+5 .....	20
5.5	Poer 4 W2H400+5 .....	22
5.6	Gevoelheidsanalyse .....	25
<b>6</b>	<b>Geotechniek .....</b>	<b>26</b>
6.1	Uitgangspunten .....	26
6.2	Geotechnisch advies .....	26
6.3	Geohydrologisch advies .....	26

<b>7</b>	<b>Uitvoeringsaspecten .....</b>	<b>27</b>
7.1	Heiwerkzaamheden.....	27
7.2	De bekisting.....	27
7.2.1	Bekisting poer.....	27
7.2.2	Bekisting opstort .....	27
7.3	Hijsframe .....	27
7.4	Dekking onderzijde.....	28
7.5	Prefab korven .....	28
7.6	Aardnet.....	28
<b>8</b>	<b>Vergunningsaspecten.....</b>	<b>29</b>
<b>Bijlage A</b>	<b>POERTYPE PER MAST .....</b>	<b>30</b>
<b>Bijlage B</b>	<b>BEREKENING PALENPLAN .....</b>	<b>31</b>
<b>Bijlage C</b>	<b>EEM BEREKENING POER 1.....</b>	<b>32</b>
<b>Bijlage D</b>	<b>EEM BEREKENING POER 2.....</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage E</b>	<b>EEM BEREKENING POER 3.....</b>	<b>34</b>
<b>Bijlage F</b>	<b>EEM BEREKENING POER 4.....</b>	<b>35</b>
<b>Bijlage G</b>	<b>WAPENINGSBEREKENING POER 1 .....</b>	<b>36</b>
<b>Bijlage H</b>	<b>WAPENINGSBEREKENING POER 2 .....</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage I</b>	<b>WAPENINGSBEREKENING POER 3 .....</b>	<b>38</b>
<b>Bijlage J</b>	<b>WAPENINGSBEREKENING POER 4 .....</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage K</b>	<b>Gevoeligheidsanalyse E;laag+kv;hoog.....</b>	<b>40</b>
<b>Bijlage L</b>	<b>GEOTECHNISCHE BEREKENINGEN .....</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage M</b>	<b>GEOHYDROLOGISCHE BEREKENINGEN .....</b>	<b>42</b>



# 1 ALGEMEEN

## 1.1 Inleiding

Om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen wordt, in opdracht van TenneT, de transportcapaciteit van het elektriciteitsnet in de Randstad uitgebreid. Hiervoor worden rondom Hoofddorp de nodige nieuwe bovengrondse en ondergrondse verbindingen aangelegd. VolkerInfrac heeft opdracht voor de aanleg tussen Vijfhuizen en de Zuidelijke Ringvaart waarvan de discipline Bouwkunde de fundatieconstructies van de hoogspanningsmasten en opstijgpunten(OSP) realiseert.

Dit document omvat de rapportage van de constructieve berekeningen van fundatieconstructie t.b.v. de hoogspanningsmasten. Voor de rapportage van de constructieve berekeningen van de fundatieconstructies t.b.v. de opstijgpunten (OSP) en station aansluitingen zie doc.nr.:VIR-0-000.401.

## 1.2 Omschrijving fundatie constructie masten

De hoogspanningsmasten zullen gefundeerd worden op in het werk gestorte gewapende betonpoeren aangebracht op prefabbeton heipalen.

## 1.3 Doelstelling en opzet rapportage

Doel van deze rapportage is inzicht te geven in de definitieve ontwerpberekeningen van de diverse poerconstructies onder de hoogspanningsmasten.

De opzet van deze rapportage is als volgt:

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten waarop de berekeningen in deze rapportage op gebaseerd zijn opgenomen. In hoofdstuk 3 en 4 worden respectievelijk de belastingen op de fundatie vastgelegd en een toelichting gegeven op de opzet van de poer berekeningen. In hoofdstuk 5 wordt de hoofdwapening in de poeren berekend. Hoofdstuk 6 beschrijft de geotechnische aspecten van de fundaties. In hoofdstuk 7 en 8 wordt ten slotte ingegaan op respectievelijk de uitvoeringsaspecten en te verkrijgen vergunningen.

## 1.4 Wijziging in versie 3.0

Via RFC 000.007.40 is door TenneT aangegeven dat na onderzoek van TenneT en KEMA naar de stabiliteit van de Wintrack/braced V blijkt dat er op het tracé van de verbinding Bleiswijk-Vijfhuizen aanpassingen nodig zijn, om de stabiliteit van de verbinding te waarborgen. Tevens is door het Hoogheemraadschap Rijnland aangegeven dat mast 193 (oud 22) verder uit de watergang geplaatst moet worden.

Hierdoor zijn de volgende aanpassingen gemaakt:

- Mast 164 (51 oud) moet een hoekmast worden W2H400+5
- Mast 193 (oud 22) is verplaatst naar mast 194 toe

Tevens is de onderbouwing van de horizontale veerstijfheid obv Menard toegevoegd.

## 1.5 Wijziging in versie 4.0

De ophangconstructie van de kabels aan de masten is gewijzigd, waarbij de excentriciteit op de belastingen vanuit de kabels ook is gewijzigd. Hierdoor veranderen de belastingen op de poer. Dit aspect wordt beschouwd in versie 4.0 van dit rapport. Deze wijzigingen hebben alleen effect op poertype 1 en 2.

## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Referenties

Aan onderstaande referenties wordt in dit rapport gerefereerd:

1. Doc.nr.: 4271-ALG-VO-ONO-001, Ontwerp Nota funderingen VO, v1.10;
2. Doc.nr.: 74100224-ETD/POL 12-00-138 V8.0, Design loads for Wintrack II, R380 BEV-VHZ & VHZ-BWK;
3. Beleidsregels en algemene Regels Inrichting Watersysteem 2011 keur van het hoogheemraadschap van Rijnland, versie 3.0, 10 mei 2011.
4. VolkerWessels Telecom: Statische ontwerpberekening per masttype Tracé Vijfhuizen – Bleiswijk
  - o Maatgevend voor poertype 1: W2S400(+5), rev 02 dd 21-01-2014. Hierin is opgenomen: Rapport KEMA – 74100224-ETD/POL 12-00138 rev 003 – bijlage Q en Q2
  - o Maatgevend voor poertype 2: W2S400(+27,6), rev 03 dd 31-01-2014. Hierin is opgenomen: Rapport KEMA – 74100224-ETD/POL 12-00138 V8.0 – bijlage AD en AD2

### 2.2 Normen en voorschriften

De volgende normen en richtlijnen zijn van toepassing op de constructie berekeningen:

- NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructieve ontwerp;
- NEN-EN 1991 Belastingen op constructies;
- NEN- EN 1992 Ontwerpen en berekenen van betonconstructies;
- NEN- EN 9997 Geotechnisch ontwerp van constructies.

### 2.3 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse

Voor de constructie geldt een ontwerplevensduur klasse 4. Hieruit volgt een ontwerplevensduur van 50 jaar. De constructie wordt voor de gebruiksfase ingedeeld in gevolgklasse CC2 en betrouwbaarheidsklasse RC2.

### 2.4 Programmatuur

De volgende computer programmatuur is gebruikt bij de berekening van de fundatiepoeren:

- Word en Excel, versie 12.0.183;
- SCIA Engineer, versie 2012 en versie 2013.

### 2.5 Materialen

De volgende materialen met materiaal eigenschappen worden gebruikt bij de realisatie van de mastfundaties.

#### 2.5.1 Staal

Draadeinden:

Kwaliteit 8.8, NEN-EN 1993-1-8, hoofdstuk 3

$$f_{y,b} = 640\text{N/mm}^2$$

$$f_{u,b} = 800\text{N/mm}^2$$

$$Y_{M2} = 1,25$$

- Opmerkingen:
- Ankers en moeren thermisch verzinkt
  - Schroefdraad aangepast aan verzinken
  - Gerolde draad toepassen

### 2.5.2 Gewapend beton

#### Milieuklasse:

Voor de poeren en fundatie palen XC2

Voor de poer opstortingen XC4

#### Beton:

Voor de poeren sterkteklasse C20/25, NEN-EN-1992 hoofdstuk 3

$$\begin{aligned}f_{ck} &= 20\text{N/mm}^2 \\f_{cd} &= 13,3\text{N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,03\text{N/mm}^2 \\E_{cm} &= 30000\text{N/mm}^2 \\Y_c &= 1,50\end{aligned}$$

Voor de fundatie palen sterkteklasse C45/55, NEN-EN-1992 hoofdstuk 3

$$\begin{aligned}f_{ck} &= 45\text{N/mm}^2 \\f_{cd} &= 30\text{N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,77\text{N/mm}^2 \\E_{cm} &= 36000\text{N/mm}^2 \\Y_c &= 1,50\end{aligned}$$

Voor de poer opstort sterkteklasse C45/55, NEN-EN-1992 hoofdstuk 3

$$\begin{aligned}f_{ck} &= 45\text{N/mm}^2 \\f_{cd} &= 30\text{N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,77\text{N/mm}^2 \\E_{cm} &= 36000\text{N/mm}^2 \\Y_c &= 1,50\end{aligned}$$

#### Wapeningsstaal:

Sterkteklasse B500 geribd, NEN-EN-1992 hoofdstuk 3

$$\begin{aligned}f_{y;d} &= 435\text{N/mm}^2 \\f_{y;k} &= 500\text{N/mm}^2 \\E_s &= 200000\text{N/mm}^2 \\Y_s &= 1,15\end{aligned}$$

### 3 BELASTINGEN EN BELASTINGCOMBINATIES

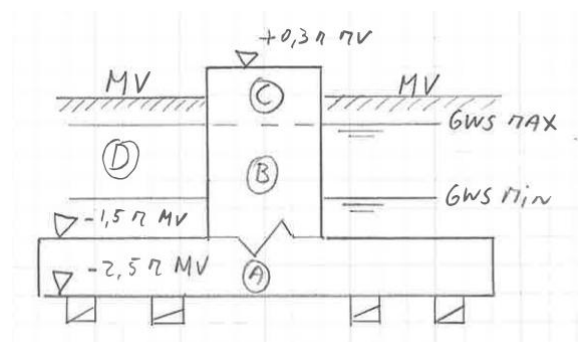
Het betreft de belastinggevallen die optreden in de gebruiksfase van de fundaties.

#### 3.1 Belastingen

##### 3.1.1 Eigen gewicht

Voor het eigen gewicht van gewapend beton is  $25\text{kN/m}^3$  aangehouden. Voor het effectief gewicht onder water wordt  $15\text{kN/m}^3$  aangehouden. Hieronder wordt verklaard hoe het eigengewicht bepaald wordt, ondersteund met een figuur.

Het eigengewicht wordt bepaald door de massa van de poer (plaat, A) en de opstort onderwater (B) en bovenwater (C) op te tellen. Voor A en B wordt  $15\text{kN/m}^3$  aangehouden en voor C wordt  $25\text{kN/m}^3$  aangehouden. Het minimale eigengewicht wordt gevonden bij de maximale grondwaterstand.



##### 3.1.2 Permanente belastingen

Op de poer is gronddekking aanwezig van 1,50 m. Voor het soortelijk gewicht van de grond is uitgegaan van  $\gamma_d = 18\text{kN/m}^3$  en  $\gamma_n = 20\text{kN/m}^3$  waarbij de waterstand is gevarieerd tussen 0,10m en 1,00m onder maaiveld. De opwaartse waterdruk is in de berekening verdisconteerd. Het eigen gewicht van de mast is ontleend aan de berekening van de mastenleverancier.

##### 3.1.3 Veranderlijke belastingen

Op basis van de berekeningen van de mastenleverancier is een eerste schifting gemaakt in verschillende mastfundaties. De mast bestaat uit een cilindrische buis met een gelijke wanddikte. Voor de mast volstaat het derhalve om de belasting in de maatgevende richting te bepalen.

Voor het fundatieontwerp is dit niet economisch. Steunmasten worden in de lijnrichting praktisch niet belast door de kabels. Eindmasten worden daarentegen juist parallel op de lijnrichting maximaal belast. Daarom is onderscheid gemaakt in de belasting in verschillende windrichtingen, gebaseerd op het KEMA rapport [2]. Daarbij is aangesloten op de windrichtingen  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  en  $135^\circ$  (t.o.v. het lijntracé). Op basis van de belastingen van de mastenleverancier [4] is gekozen om vier masttypes verder uit te werken. De belastingen op de poeren ten gevolge van de kabels zijn overgenomen van [2] en de belastingen van de mast op de poeren is overgenomen van [4].

##### 3.1.4 Correctie op windbelasting

Er is in versie 4.0 een correctie doorgevoerd in het bepalen van de windbelasting. Uit nadere analyse is gebleken dat in versie 3.0 een belastingfactor op een deel van de windbelasting (enkel de mast) tweemaal verwerkt was in het rekenmodel, te weten:

- één maal in de belastingen op de mastfundatie zoals opgegeven in H7.0 van de VW Telecom berekeningen. Hierbij is geen rekening gehouden met de orientatie van de poerfundatie

- één maal in de rekensheet waarmee de maatgevende belastingen op de mastfundatie bepaald worden zoals is opgenomen van bijlage B van deze rapportage. Hierbij is wel rekening gehouden met de orientatie van de poerfundatie.

The image shows a spreadsheet with columns for various load components (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F20, F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F41, F42, F43, F44, F45, F46, F47, F48, F49, F50, F51, F52, F53, F54, F55, F56, F57, F58, F59, F60, F61, F62, F63, F64, F65, F66, F67, F68, F69, F70, F71, F72, F73, F74, F75, F76, F77, F78, F79, F80, F81, F82, F83, F84, F85, F86, F87, F88, F89, F90, F91, F92, F93, F94, F95, F96, F97, F98, F99, F100). A callout box points to a specific cell with the text: "In deze tabel staan de belastingen van de mast op de poer. Het betreft de invoer van SCIA Engineer." Another callout box points to a cell with the text: "Indicatie v.d. vervormingen". A third callout box points to a cell with the text: "Dit is de input voor de berekening".

Het effect van het verwijderen van deze factor resulteert in minimaal 10% lagere krachten in alle constructieonderdelen. Om enkel het effect van het vergroten van de excentriciteit te beschouwen is er een versie 3.0\* berekend, waarin deze overbodige factor verwijderd is.

### 3.1.5 Excentriciteit van de belasting

Hieronder is een tabel opgenomen waarin de gehanteerd excentriciteiten zijn vermeld voor poer 1 (maatgevende mast W2S400 +5) en poer 2 (maatgevende mast W2S400 + 27,6). Er wordt opgemerkt dat mast W4S00Z+5 niet maatgevend is voor poertype 2.

W2S400 +5	VIR-0.000.400 rev3.0			VIR-0.000.400 rev4.0			Verskil [%]		
	Knoop	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]
380C1F1 / 380C2F1	4,41	-	51	4,473	-	52	1%	-	2%
380C1F2 / 380C2F2	4,41	-	41	4,598	-	42	4%	-	2%
380C1F3 / 380C2F3	4,41	-	31	4,723	-	32	7%	-	3%
Bliksem	1,459	-	56	1,459	-	56	-	-	-
Passieve run	1,825	-	27	1,825	-	27	-	-	-

W2S400 + 27,6	VIR-0.000.400 rev3.0			VIR-0.000.400 rev4.0			Verskil [%]		
	Knoop	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]
380C1F1 / 380C2F1	4,41	-	73,6	4,473	-	74,6	1%	-	1%
380C1F2 / 380C2F2	4,41	-	63,6	4,598	-	64,6	4%	-	2%
380C1F3 / 380C2F3	4,41	-	53,6	4,723	-	54,6	7%	-	2%
Bliksem	1,459	-	78,9	1,459	-	78,9	-	-	-
Passieve run	1,819	-	49,6	1,819	-	49,6	-	-	-

Hieronder is een tabel opgenomen met de belastingen waarin de correcte factoren en excentriciteiten zijn gebruikt (per belastinggeval, in kN en kNm). Het verschil ten gevolge van het wijzigen van de excentriciteit is ook aangegeven\*. In het algemeen worden de belastingen op de fundatie, tussen versie 3.0\* en 4.0, circa 3 a 5% groter voor poertype 1. De belastingen voor poertype 2 worden circa 1 a 4 % groter.

\*: Verschillen < 0,5% worden niet aangegeven.

Voor poertype 1 (maatgevende mast W2S400 +5):

	Versie 4.0						Verschil (t.o.v. versie 3.0*)					
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
<b>BG1</b>	79	-101	-657	2767	4129	0	-	5%	0%	4%	2%	-
<b>BG2</b>	226	-108	-541	3518	8969	-153	1%	3%	0%	3%	3%	4%
<b>BG3</b>	377	0	-541	0	14872	0	1%	-	0%	-	3%	-
<b>BG4</b>	71	-101	-522	2767	3688	0	-	5%	0%	4%	2%	-
<b>BG5</b>	221	-115	-406	3828	8601	-185	2%	3%	0%	3%	3%	4%
<b>BG6</b>	373	0	-406	0	14612	0	1%	-	0%	-	3%	-
<b>BG7</b>	64	-67	-528	1845	3291	0	-	5%	0%	4%	2%	-
<b>BG8</b>	159	-71	-451	2285	6383	-96	2%	4%	0%	3%	3%	4%
<b>BG9</b>	259	0	-451	0	10314		2%	-	0%	-	3%	-

Voor poertype 2 (maatgevende mast W2S400 + 27,6):

	Versie 4.0						Verschil (t.o.v. versie 3.0*)					
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
<b>BG1</b>	0	-179	1159	6671	1316	0	-	2%	0%	2%	4%	-
<b>BG2</b>	238	-127	-979	4717	12568	0	1%	2%	0%	2%	2%	-
<b>BG3</b>	402	0	-963	0	21652	0	1%	-	0%	-	2%	-
<b>BG4</b>	0	-179	-914	6671	1149	0	-	2%	0%	2%	4%	-
<b>BG5</b>	238	-127	-731	4717	12387	0	1%	2%	0%	2%	2%	-
<b>BG6</b>	402	0	-719	0	21488	0	1%	-	0%	-	2%	-
<b>BG7</b>	0	-119	-944	4447	1019	0	-	2%	0%	2%	4%	-
<b>BG8</b>	159	-84	-821	3145	8509	0	1%	1%	0%	2%	2%	-
<b>BG9</b>	268	0	-807	0	14551	0	1%	-	0%	-	2%	-

In paragraaf 5.1 wordt het effect van deze belastingen toegelicht.

### 3.2 Belastingfactoren en –combinaties

#### 3.2.1 Belastingfactoren

Voor eigen gewicht en permanente belastingen is  $\gamma = 0,9$  en  $\gamma = 1,2$  aangehouden (CC2 / RC2 klasse in NEN-EN1990 vgl. 6.10B) . Voor de veranderlijke windbelastingen op de mast is  $\gamma = 1,50$  aangehouden op de representatieve belastingen uit [4]. In [4] wordt voor windbelasting via de mast op de fundatie deze factor gehanteerd, deze is overgenomen om dit document en [4] overeen te laten komen. Belastingen vanuit de kabels zijn door KEMA is de ULS en SLS bepaald. Hiervoor volstaat derhalve  $\gamma = 1,0$ .

#### 3.2.2 Belastingcombinaties

Voor de berekening zijn 6 combinaties gehanteerd, grofweg op te splitsen in 4 verschillende windrichtingen ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  en  $135^\circ$ ) en de variatie in minimale en maximale permanente belasting. De belastingcombinatie afkomstig van de mast zijn gebaseerd op EN 50341. Daar is de belasting van de fundatie en maaiveld bij opgeteld conform vergelijking 6.10 b NEN-EN1990 waarbij voor de combinatie  $x \cdot g = 1.20$  is aangehouden i.p.v. 1.15 (de benadering is daarmee conservatief).

## 4 TOELICHTING BEREKENING

### 4.1 Opzet berekening

Op basis van de momenten die optreden op de aansluiting tussen mast en fundatie, bepaald door de mastenleverancier, is een indeling gemaakt in de volgende vier poertypen:

Poertype	Maatgevende mast	Beschrijving mast
1	W2S400 + 5	Hieronder vallen alle lichte steunmasten
2	W2S400 + 27,6	Hieronder vallen alle hogere steunmasten
3	W4H400Z + 5	Hieronder vallen alle eindmasten en hoekmasten
4	W2H400 + 5	Hieronder vallen de poeren belast door dubbele hoekmasten

In bijlage A is een lijst opgenomen waarin per masttype het poertype terug is te vinden.

Van deze vier masttypen zijn vervolgens de belasting per windrichting bepaald, gebaseerd op de belastingen van KEMA, zie [2] gecombineerd met de belastingen vanuit alleen de mast (eg en wind). Met deze belastingen is het poerontwerp uitgevoerd waarbij de volgende ontwerputgangspunten zijn gehanteerd, gebaseerd op de belastingen in de UGT:

- Maximale trekbelasting: maximaal 300 kN;
- Maximale drukbelasting: maximaal 1500 kN;
- Paalafstand tussen palen op trek: minimaal 2,0 m.

Het rekenmodel is gebaseerd op een oneindig stijve fundatie. Het doet daarmee geen uitspraak over de krachtsverdeling in de poer, maar de paalbelastingen en daarmee samenhangend de poerafmetingen, zijn hiermee nauwkeurig in te schatten.

Afhankelijk van het type mast, is één richting maatgevend ten opzichte van andere richtingen. Hierdoor kan een optimaal ontwerp gerealiseerd worden waarbij rekening gehouden wordt met de verschillende richtingen. Dit pleit ook voor rechthoekige fundaties terwijl in [1] nog werd uitgegaan van ronde fundaties.

Uit de verkennende berekeningen, waarbij belastingen onder 0o, 45o en 90o zijn gepositioneerd, blijkt dat (meestal) de belasting onder 45° ten opzichte van het tracé de maatgevende situatie is. Voor de trekcapaciteit is dit de combinatie met minimale verticale belasting en voor de drukcapaciteit is dit de combinatie met de maximale verticale belasting. In bijlage B zijn de resultaten opgenomen.

De resultaten van deze exercitie zijn gepresenteerd in de onderstaande tabel.

Poertype	Maatgevende mast	Afmeting poer	Opmerkingen
1	W2S400 + 5	9,0 x 7,0 m	
2	W2S400 + 27,6	12,0 x 7,5 m	
3	W4H400Z + 5	14,0 x 12,0 m	
4	W2H400 + 5	25,0 x 14,0 m	Twee masten per poer

De hoekmasten (poertype 4) staan zo dicht bij elkaar dat het voor de hand ligt om hier allebei de masten op 1 poer te plaatsen. Op de overige poeren wordt slechts 1 mast geplaatst. Van de vier typen is vervolgens een EEM berekening gemaakt waarmee de krachtsverdeling in de poer getoetst kan worden.

### 4.2 EEM berekening

Alle vier poertypen zijn m.b.v. een eindig-elementen-pakket gemodelleerd om de krachtsverdeling te bepalen. Hiertoe zijn de poeren gemodelleerd met behulp van plaalementen waarbij de verbinding tussen mast en fundatie als een knoop is gemodelleerd die star is verbonden met een cirkel op de

plaat om te afmetingen van de opstort in rekening te brengen. De palen zijn gemodelleerd als staven die star zijn verbonden met de plaat. De staven hebben een lengte van ca 1,50 m, zodanig dat het kopmoment in de paal overeenkomt met de grondcondities zoals in NVN 6724 verwoord. Zie ook paragraaf 4.5 hierover.

De plaalementen zijn een keer doorgerekend met een E-module voor beton ongescheurd en gescheurd. Voor E-module beton ongescheurd is een maximale waarde van  $34.000\text{N/mm}^2$  aangehouden en voor beton gescheurd een minimale waarde van  $10.000\text{N/m}^2$

Voor resultaten EEM berekeningen beton ongescheurd en gescheurd zie bijlage C t/m F. Opgemerkt wordt dat bijlage C (poertype 1) gewijzigd is in deze versie van het rapport. In deze bijlage zijn de resultaten van de berekening in versie 3 en versie 4 toegevoegd.

Op basis van de optredende momenten en dwarskrachten in de poer is in hoofdstuk 5 van deze rapportage de benodigde hoofdwapening bepaald en zijn de vervorming gecontroleerd.

### 4.3 Wapening

Bij het ontwerp van de wapening is als uitgangspunt een maximale doorsnede van 25 mm gehanteerd. Grotere diameters hebben als nadeel dat in verband met Arbo wetgeving de maximale lengte beperkt is tot ca 8,0 m en dat er extra maatregelen nodig zijn volgens de Eurocode in verband met het afspatten van de wapening.

Toetsing volgens de Eurocode leert dat het praktisch niet haalbaar is de poer zonder beugels te dimensioneren. Bij toenemende dikte neemt de betoncapaciteit op afschuiving af. Er is daarom een andere aanpak gehanteerd om de dikte van de poer te bepalen. Hierbij is gekeken naar praktische wapeningspercentages en is gepoogd een zo minimaal mogelijke constructiedikte te realiseren in verband met de te ontgraven diepte en daarmee samenhangende vergunningsaanvraag bij het Hoogheemraadschap Rijnland.

### 4.4 Aarding

De masten worden voorzien van aarding. Voor poertypen 1 t/m 3 worden 3 palen en voor poertype 4 worden 4 palen voorzien van een aardingsstaaf  $\text{Ø}16$  over de hele paallengte. In de bovenzijde van de paal is een DEMU anker ingestort waarin een stekeind wordt gedraaid die verbonden is met het in de wapening aangebrachte aardnet.

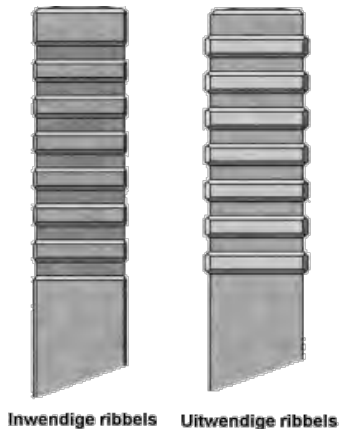
Het DEMU anker is circa 10 mm verdiept aangebracht in de paal om schade tijdens heien te voorkomen.

Aan het aardnet worden cadweld platen aangebracht waaraan later de verbinding gemaakt kan worden met de stalen mast. Voor poertypen 1 t/m 3 (waarop 1 mast staat) wordt een cadweld plaat aangebracht zodat de poeren onderling elektrisch gekoppeld kunnen worden.

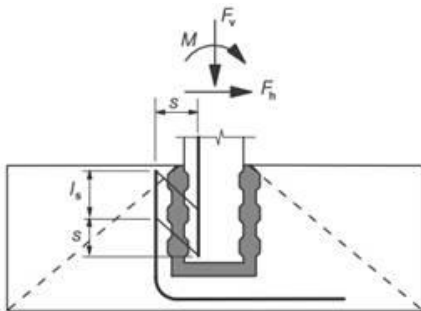


## 4.5 Heipalen

De heipalen worden ongesneld opgenomen in de poeren. Om de belasting van de poer naar de paal te leiden, worden de palen aan minimaal twee zijden voorzien van inwendige ribbels. Er zijn ribbelpalen in 2 varianten zie onderstaand figuur.



Op basis van artikel 10.9.6.3 van NEN-EN 1992-1-1 mag worden verondersteld dat de verbinding volledig is als de paalkopwapening voorzien is van voldoende overlap. Een nadere uitwerking wordt opgenomen in het UO.



Om de juiste belasting op de paal en fundering te modelleren, is gebruik gemaakt van een equivalente paal, gebaseerd op de NVN6724 (in de grond gevormde funderingselementen). De equivalente lengte van de paal wordt met name bepaald door:

- De stijfheid van de grond (hoe lager, hoe groter het paalkopmoment)
- De stijfheid van de paal (hoe hoger, hoe groter het paalkopmoment)

Voor de Fundamenten is de stijfheid van de grond bepaald m.b.v. Menard, minimaal ca 5900 kN/m<sup>3</sup> (zie bijlage L), zodat  $k_h \cdot D = 1,90$  à  $2,07$  N/mm<sup>2</sup> ( $D = 320$  mm à  $350$  mm). Het maximale moment treedt op bij de combinatie  $k_h \cdot D = 1$  N/mm<sup>2</sup>. Het bijbehorend moment is:

Stijfheid beton	Paalkopmoment $M_d$
$E / (1 + \phi) = 20.000$ N/mm <sup>2</sup> , tabel 6 van NVN 6724	$4,0 V_{hd} \cdot D$
$E / (1 + \phi) = 30.000$ N/mm <sup>2</sup> , tabel 7 van NVN 6724	$4,4 V_{hd} \cdot D$

Voor de modellen is ervoor gekozen deze waarde te middelen. De equivalente lengte van de paal is daarmee bepaald op  $4,2 \cdot D = 1,34$  à  $1,47$  m ( $D = 320$  à  $350$  mm). In de modellen is de waarde van  $1,50$  m aangehouden.

In de modellen worden de palen aan de onderzijde scharnierend gesteun met een verticale veerconstante van 60MN/m en een horizontale veerconstante van 2MN/m. In het geotechnisch rapport wordt een veerconstante van maximaal 120 MN/m aangegeven. In de gevoeligheidsanalyse is de invloed van de variatie in veerconstante weergegeven. In bijlage C t/m F zijn de verplaatsingen van de poeren opgenomen voor palen met een verticale veerconstante van 60MN/m en een horizontale veerconstante van 2MN/m.

Om de korf over de palen te laten zakken, wordt het ondernet voorzien van springen van circa 580x580 mm<sup>2</sup> (5Ø20 – 100). Voor palen van 350x350 is zodoende een tolerantie beschikbaar van +/- 115 mm in het horizontale vlak. De overdracht van de kracht vindt plaats door de ribbels en de beugels. Een beugel zit op een maximale afstand van 230 mm. Bij het bepalen van de beschikbare laslengte (in de paal) is hiermee rekening gehouden.

Na ontgraven en voordat de eerste laag colloïdaal beton wordt gestort, worden de palen schoongespoten dmv hoge druk. Zodoende wordt een goede aanhechting gerealiseerd tussen paal en poer.

#### 4.6 Vermoeiing

In de berekening van VW Telecom is de maatgevende belasting op de fundatie opgegeven, dit betreft de statische belasting. Door TenneT is aangegeven dat de statische belasting maatgevend is boven vermoeiingsbelasting, wat ook afgeleid kan worden uit de toetsing van de staalconstructie van de mast waarbij de optredende staalspanningen ruim onder de grens van  $0,55\Delta\sigma_k$  waarbij oneindig spanningwisselingen toelaatbaar zijn voordat vermoeiingsschade ontstaat. In de UO-fase wordt een toetsing voor de betonconstructie uitgevoerd.

#### 4.7 Ankermal

In de wapeningskorf worden verticale stekken gestoken, zodat de oriëntatie van de mal vrij bepaald kan worden. Aan de binnen- en buitenzijde wordt een ring van stekken aangebracht. Na plaatsing en inmeting van de ankermal worden de stekken verbonden met een haarspeld.

## 5 RESULTATEN EEM BEREKENING

### 5.1 Wijziging krachterspel

Hieronder wordt toegelicht wat de wijziging in het krachterspel is in poer 1 en 2, ten gevolge van het wijzigen van de belasting. In de tabel hieronder wordt het verschil in momenten en paalreacties in de klasse alle ULS toegelicht.

Tabel voor poer 1: momenten met stijfheden ( $E = 34000 \text{ MPa}$ ,  $K=60 \text{ MN/m}$ ). Paal belastingen met  $E=10.000 \text{ MPa}$ ,  $K=120 \text{ MN/m}$ ):

Poer 1	Versie 3.0*				Versie 4.0				Verschil			
	Snedekrachten in poer				Snedekrachten in poer				Verschil			
Klasse	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+
ULS	1114	641	693	380	1136	661	705	394	2%	3%	2%	4%
	Krachten in palen				Krachten in palen				Verschil			
	Druk		Trek		Druk		Trek		Druk		Trek	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
ULS	157	782	-9	-269	149	794	-15	-280	-5%	2%	67%	4%
	My	Mz	Vy	Vz	My	Mz	Vy	Vz	My	Mz	Vy	Vz
ULS	53	23	16	35	51	22	15	34	-4%	-4%	-6%	-3%

Op basis van de bovenstaande tabel kan gesteld worden dat de snedekrachten en paalreacties kleiner zijn dan de gehanteerde waarden welke zijn toegepast in de toetsing van de betonconstructie en paal draagvermogen. Dit wordt ondersteund met onderstaande tabellen, waarin de unity checks zijn opgenomen (voor de plaat en palen respectievelijk).

Poer 1	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+	Ved
Ed	1136	661	705	394	800*
Rd	1313	711	979	514	855
UC	0,87	0,93	0,72	0,77	0,94

\*: Conservatief geschat.

Poer 1	My	Mz	Vy	Vz	F <sub>trek</sub>	F <sub>druk</sub>
Ed	51	22	15	34	-280	794
Rd	98	98	134	134	-298*	-1450*
UC (gem)	0,52	0,22	0,11	0,25	0,93	0,56
UC min					0,84	0,46
UC max					0,96	0,69

\*: Gemiddeld geotechnische weerstand. Minimale en maximale UC betrokken op alle relevante sonderingen.

Hetgeen uitgevoerd voor poertype 1 wordt hieronder weergegeven voor poertype 2.

Poer 2	Versie 3.0*				Versie 4.0				Verschil			
	Snedekrachten in poer				Snedekrachten in poer				Verschil			
Klasse	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+
ULS	2240	911	1237	503	2263	932	1249	513	1%	2%	1%	2%
	Krachten in palen				Krachten in palen				Verschil			
	Druk		Trek		Druk		Trek		Druk		Trek	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
ULS	70	1087	-20	-190	66	1095	-27	-196	-6%	1%	35%	3%
	My	Mz	Vy	Vz	My	Mz	Vy	Vz	My	Mz	Vy	Vz
ULS	60	26	17	40	60	26	17	40	-	-	-	-

Poer 2	Mxd-	Mxd+	Myd-	Myd+	Ved
Ed	2263	932	1249	513	1500*
Rd	2652	1087	1747	639	1650
UC	0,85	0,86	0,72	0,81	0,90

\*: Conservatief geschat.

Poer 2	My	Mz	Vy	Vz	F <sub>trek</sub>	F <sub>druk</sub>
Ed	60	26	17	40	-196	1095
Rd	100	100	134	134	-283*	1307*
UC (gem)	0,60	0,26	0,13	0,30	0,69	0,84
UC min					0,61	0,76
UC max					0,72	0,93

\*: Gemiddeld geotechnische weerstand. Minimale en maximale UC betrokken op alle relevante sonderingen.

De toetsingen van de betonconstructie en palen, zoals opgenomen in paragraaf 5.2 t/m 5.6, is ten opzichte van versie 3.0 van deze rapportage niet gewijzigd. De snedekrachten van versie 3.0 zijn groter dan zoals uiteindelijk bepaald in versie 4.0, waardoor een conservatieve toetsing (met te hoge snedekrachten en paalreacties) is uitgevoerd.

Op basis van de maatgevende optredende momenten en dwarskrachten in de poer, rekening houdend met beton ongescheurd (E-module beton = 34.000N/mm<sup>2</sup>) en gescheurd (E-module beton = 10.000N/mm<sup>2</sup>) is de benodigde hoofdwapening bepaald. Voor resultaten EEM berekeningen beton ongescheurd en gescheurd zie bijlage C t/m F.

De definitieve wapeningsconfiguratie wordt vastgesteld o.b.v. de uitvoeringsmethodiek in de UO fase.

## 5.2 Poer 1 W2S400+5

### Berekening plaatwapening:

#### Buigwapening in mxD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 911 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 1252 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage G

Neem rnd 20-90 eerste laag

#### Buigwapening in mxD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 389 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 686 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage G

Neem rnd 16-110 eerste laag

#### Buigwapening in myD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 605 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 818 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage G

Neem rnd 20-120 tweede laag

#### Buigwapening in myD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 217 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 404 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage G

Neem rnd 16-150 tweede laag

#### Dwarskracht wapening

Dwarskracht over poerbreedte van 7m

$$V_{Ed} (q\text{-max-b-max-d}) = 7\text{m} \times 798\text{kN/m}^1 = 5586\text{kN}$$

Minimale opneembare dwarskracht door beton

$$V_{Rd,c} = [CR_{d,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$V_{Rd,c,min} = 0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times b \times d$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/1000)} = 1,45$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 3491 / 1000 \times 1000 = 0,35\%$$

$$f_{ck} = 20$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 0$$

$$b = 7000$$

$$d = 1000$$

$$V_{Rd,c} = [0,12 \times 1,45 \times (100 \times 0,35\% \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 7000 \times 1000 = 2329\text{kN}$$

$$V_{Rd,c,min} = 0,035 \times 1,45^{3/2} \times 20^{1/2} \times 7000 \times 1000 = 1913\text{kN}$$

$V_{Rd,c} < V_{Ed} \rightarrow$  dwarskracht wapening benodigd

Maximale opneembare dwarskracht

$$V_{Rd,max} = b \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta^0 + \tan \theta^0)$$

$$b = 7000$$

$$z = 900$$

$$v_1 = 0,6$$

$$f_{cd} = 13,3$$

$$\theta = 21,8^\circ$$

$$V_{Rd,max} = 7000 \times 900 \times 0,6 \times 13,3 / (\cot 21,8^\circ + \tan 21,8^\circ) = 17336\text{kN}$$

$V_{Rd,max} > V_{Ed} \rightarrow$  dimensies akkoord

Berekening benodigde beugelwapening over een strook van 7m breed per m<sup>1</sup>

$$A_{sw}/m^1 = V_{Ed} \times 1000 / (z \times f_{yd} \times \cot \theta^0) = 5586000 \times 1000 / (900 \times 435 \times \cot 21,8^\circ) = 5707\text{mm}^2 / m^1$$

$$\text{Neem } 10 \text{ bgls rnd } 12 - 350 = 6460\text{mm}^2 / m^1$$

Been afstand beugels 350mm

#### Berekening palen:

Maatgevende belasting op paalkop

$$N_d = 817\text{kN druk} \quad N_{rep} = 608\text{kN druk}$$

$$N_d = 291\text{kN trek} \quad N_{rep} = 117\text{kN trek}$$

$$V_d = 37\text{kN} \quad V_{rep} = 26\text{kN}$$

$$M_d = 56\text{kN.m} \quad M_{rep} = 39\text{kN.m}$$

$$\text{Voorspanning op palen } 5\text{MPa} = 5\text{N/mm}^2$$

Hoofdwapening

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage G

$$\text{Neem } 8 \text{ rnd } 16 = 1608\text{mm}^2$$

Minimale opneembare dwarskracht door beton

$$V_{Rd,c} = [CR_{d,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$V_{Rd,c,min} = (0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b \times d$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/320)} = 1,79$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 603 / 320 \times 320 = 0,59\%$$

$$f_{ck} = 45$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 5$$

$$b = 320$$

$$d = 320$$

$$V_{Rd,c} = [0,12 \times 1,79 \times (100 \times 0,59\% \times 45)^{1/3} + 0,15 \times 5] \times 320 \times 320 = 142\text{kN}$$

$$V_{Rd,c,min} = (0,035 \times 1,79^{3/2} \times 45^{1/2} + 0,15 \times 5) \times 320 \times 320 = 134\text{kN}$$

$V_{Rd,c} > V_{Ed} \rightarrow$  geen dwarskracht wapening benodigd

Neem minimaal bgl rnd 8-150 over de eerste 1,5m<sup>1</sup> paal en minimaal bgl rnd 8-300 over de overige deel paal.

Transport wapening te bepalen door leverancier heipalen.

#### Berekening wapening opstort:

Haarspelden rondom ankers

Maximale trekkracht op een enkele anker = 535kN

Aanwezig dubbele rij ankers rondom mast 2x28ankers = 56ankers

Diameter buis op fundatie = 1,925m

Omtrek buis op fundatie = 6,048m

Belasting per m<sup>1</sup> = 535kN x 2 x 28ankers / 6.048m = 4954kN/m<sup>1</sup>

As ben m<sup>1</sup> = 4954kN/m<sup>1</sup> / 435N/mm<sup>2</sup> = 11389mm<sup>2</sup> /m<sup>1</sup>

Neem hrsp. rnd 25-85 = 2x5775mm<sup>2</sup> = 11550mm<sup>2</sup>

Berekening verankeringlengte haarspelden

$$f_{bd} = 2,25 \times \eta_1 \times \eta_2 \times f_{ctd}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\varnothing_k = 25\text{mm} > \eta_2 = 1,0$$

$$f_{ctd} = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,25 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,5 = 3,38\text{N/mm}^2$$

$$l_{b;rqd} = (\varnothing_k / 4) \times (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

$$\sigma_{sd} = 11389 / 11550 \times 435\text{N/mm}^2 = 429\text{N/mm}^2$$

$$l_{b;rqd} = (25/4) \times (429/3,38) = 794\text{mm}$$

#### Controle vervorming:

Maximale hoekverdraaiing knoop nr. 19

Combi 9: Fix = 0,0mrad

Fiy = 1,9mrad

Fi =  $\sqrt{(1,9^2 + 0,0^2)} = 1,9\text{mrad} < 5\text{mrad}$ , akkoord

Maximale zakking knoop nr. 19

Combi 10: Uz = -5,3mm < 30mm, akkoord

### 5.3 Poer 2 W2S400+27,6

#### Berekening plaatwapening:

Buigwapening in mxD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

Mrep. = 1833 kN.m/m<sup>1</sup>

Md = 2525 kN.m/m<sup>1</sup>

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage H

Neem rnd 25-120 eerste laag + rnd 25-120 derde laag

Buigwapening in mxD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

Mrep. = 467 kN.m/m<sup>1</sup>

Md = 1074 kN.m/m<sup>1</sup>

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage H

Neem rnd 20-110 eerste laag

Buigwapening in myD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

Mrep. = 1113 kN.m/m<sup>1</sup>

Md = 1500 kN.m/m<sup>1</sup>

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage H

Neem rnd 25-100 tweede laag

Buigwapening in myD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep} = 342 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 622 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage H

Neem rnd 16-120 tweede laag

Dwarskracht wapening

Dwarskracht over poerbreedte van 7,5m

$$q_{\text{-max-b-max-d}} (V_{Ed}) = 7,5\text{m} \times 1550\text{kN/m}^1 = 11625\text{kN}$$

Minimale opneembare dwarskracht door beton:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$V_{Rd,c,min} = 0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times b \times d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / Y_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/1000)} = 1,45$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 8182 / 1000 \times 1000 = 0,82\%$$

$$f_{ck} = 20$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 0$$

$$b = 7500$$

$$d = 1000$$

$$V_{Rd,c} = [0,12 \times 1,45 \times (100 \times 0,82\% \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 7500 \times 1000 = 3315\text{kN}$$

$$V_{Rd,c,min} = 0,035 \times 1,45^{3/2} \times 20^{1/2} \times 7500 \times 1000 = 3174\text{kN}$$

$$V_{Rd,c} < V_{Ed} \rightarrow \text{dwarskracht wapening benodigd}$$

Maximale opneembare dwarskracht:

$$V_{Rd,max} = b \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta^0 + \tan \theta^0)$$

$$b = 7500$$

$$z = 900$$

$$v_1 = 0,6$$

$$f_{cd} = 13,3$$

$$\theta = 21,8^0$$

$$V_{Rd,max} = 7500 \times 900 \times 0,6 \times 13,3 / (\cot 21,8^0 + \tan 21,8^0) = 18574\text{kN}$$

$$V_{Rd,max} > V_{Ed} \rightarrow \text{dimensies akkoord}$$

Berekening benodigde beugelwapening over een strook van 7,5m breed

$$A_{sw}/m^1 = V_{Ed} \times 1000 / (z \times f_{yd} \times \cot \theta^0) = 11625000 \times 1000 / (900 \times 435 \times \cot 21,8^0) = 11877\text{mm}^2 / m^1$$

$$\text{Neem } 11 \text{ bgls rnd } 16 - 350 = 12639\text{mm}^2 / m^1$$

Been afstand beugels 350mm

### Berekening palen:

Maatgevende belasting op paalkop

$$N_d = 1107\text{kN druk} \quad N_{rep} = 833\text{kN druk}$$

$$N_d = 271\text{kN trek} \quad N_{rep} = 58\text{kN trek}$$

$$V_d = 47\text{kN} \quad V_{rep} = 33\text{kN}$$

$$M_d = 71\text{kN.m} \quad M_{rep} = 49\text{kN.m}$$

$$\text{Voorspanning op palen } 5\text{MPa} = 5\text{N/mm}^2$$

Hoofdwapening

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage H

$$\text{Neem } 8 \text{ rnd } 16 = 1608\text{mm}^2$$

Minimale opneembare dwarskracht door beton

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$V_{Rd,c,min} = (0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b \times d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / Y_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/320)} = 1,79$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 603 / 320 \times 320 = 0,59\%$$

$$f_{ck} = 45$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 5$$

$$b = 320$$

$$d = 320$$

$$VR_{d,c} = [0,12 \times 1,79 \times (100 \times 0,59\% \times 45)^{1/3} + 0,15 \times 5] \times 320 \times 320 = 142\text{kN}$$

$$VR_{d,c,\min} = (0,035 \times 1,79^{3/2} \times 45^{1/2} + 0,15 \times 5) \times 320 \times 320 = 134\text{kN}$$

$VR_{d,c} > V_{Ed} \rightarrow$  geen dwarskracht wapening benodigd

Neem minimaal bgl rnd 8-150 over de eerste  $1,5\text{m}^1$  paal en minimaal bgl rnd 8-300 over de overige deel paal.

Transport wapening te bepalen door leverancier heipalen.

#### Berekening wapening opstort:

Haarspelden rondom ankers

Maximale trekkracht op een enkele anker = 599kN

Aanwezig dubbele rij ankers rondom mast 2x28ankers = 56ankers

Diameter buis op fundatie = 2,49m

Omtrek buis op fundatie = 7,82m

Belasting per  $\text{m}^1 = 599\text{kN} \times 2 \times 28\text{ankers} / 7,82\text{m} = 4290\text{kN}/\text{m}^1$

As ben  $\text{m}^1 = 4290\text{kN}/\text{m}^1 / 435\text{N}/\text{mm}^2 = 9862\text{mm}^2 / \text{m}^1$

Neem hrsp. rnd 25-85 =  $2 \times 5775\text{mm}^2 = 11550\text{mm}^2$

Berekening verankeringlengte haarspelden

$$f_{bd} = 2,25 \times \eta_1 \times \eta_2 \times f_{ctd}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\emptyset_k = 25\text{mm} > \eta_2 = 1,0$$

$$f_{ctd} = 1,5 \text{ N}/\text{mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,25 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,5 = 3,38 \text{ N}/\text{mm}^2$$

$$l_{b;rqd} = (\emptyset_k / 4) \times (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

$$\sigma_{sd} = 9862 / 11550 \times 435\text{N}/\text{mm}^2 = 372\text{N}/\text{mm}^2$$

$$l_{b;rqd} = (25/4) \times (372/3,38) = 688\text{mm}.$$

#### Controle vervorming:

Maximale hoekverdraaiing knoop nr. 19

Combi 10:  $F_{ix} = 2,1\text{mrad}$

$F_{iy} = 0,1\text{mrad}$

$F_i = \sqrt{(2,1^2 + 0,1^2)} = 2,1\text{mrad} < 5\text{mrad}$ , akkoord

Maximale zakking knoop nr. 19

Combi 10:  $U_z = -10,7\text{mm} < 30\text{mm}$ , akkoord

## 5.4 Poer 3 W4H400Z+5

#### Berekening plaatwapening:

Buigwapening in mxD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 2216 \text{ kN.m}/\text{m}^1$$

$$M_d = 3536 \text{ kN.m}/\text{m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage I

Neem rnd 25-95 eerste laag + rnd 25-95 derde laag

Buigwapening in mxD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 1385 \text{ kN.m}/\text{m}^1$$

$$M_d = 1705 \text{ kN.m}/\text{m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage I

Neem rnd 16-90 eerste laag + rnd 16-90 derde laag



### Buigwapening in myD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep} = 2022 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 2616 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage I

Neem rnd 25-125 tweede laag + rnd 25-125 vierde laag

### Buigwapening in myD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep} = 645 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 1658 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage I

Neem rnd 16-90 tweede laag + rnd 16-90 vierde laag

### Dwarskracht wapening

Dwarskracht over poerbreedte van 12m

$$q_{\text{max-b-max-d}} (V_{Ed}) = 12\text{m} \times 1808\text{kN/m}^1 = 21696\text{kN}$$

Minimale opneembare dwarskracht door beton:

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$VR_{d,c,\text{min}} = 0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times b \times d$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/1100)} = 1,43$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 10334 / 1000 \times 1100 = 0,94\%$$

$$f_{ck} = 20$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 0$$

$$b = 12000$$

$$d = 1100$$

$$VR_{d,c} = [0,12 \times 1,43 \times (100 \times 0,94\% \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 12000 \times 1100 = 6022\text{kN}$$

$$VR_{d,c,\text{min}} = 0,035 \times 1,43^{3/2} \times 20^{1/2} \times 12000 \times 1100 = 3533\text{kN}$$

$$VR_{d,c} < V_{Ed} \rightarrow \text{dwarskracht wapening benodigd}$$

Maximale opneembare dwarskracht:

$$VR_{d,\text{max}} = b \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta^0 + \tan \theta^0)$$

$$b = 12000$$

$$z = 990$$

$$v_1 = 0,6$$

$$f_{cd} = 13,3$$

$$\theta = 21,8^\circ$$

$$VR_{d,\text{max}} = 12000 \times 990 \times 0,6 \times 13,3 / (\cot 21,8^\circ + \tan 21,8^\circ) = 32690\text{kN}$$

$$VR_{d,\text{max}} > V_{Ed} \rightarrow \text{dimensies akkoord}$$

Berekening benodigde beugelwapening over een strook van 12m breed

$$A_{sw}/m^1 = V_{Ed} \times 1000 / (z \times f_{yd} \times \cot \theta^0) = 21696000 \times 1000 / (990 \times 435 \times \cot 21,8^\circ) = 20152\text{mm}^2 / m^1$$

$$\text{Neem } 15 \text{ bgls rnd } 20 - 400 = 23565\text{mm}^2 / m^1$$

Been afstand beugels 400mm

### Berekening palen:

Maatgevende belasting op paalkop

$$N_d = 1493\text{kN druk} \quad N_{rep} = 1215\text{kN druk}$$

$$N_d = 290\text{kN trek} \quad N_{rep} = 96\text{kN trek}$$

$$V_d = 67\text{kN} \quad V_{rep} = 52\text{kN}$$

$$M_d = 100\text{kN.m} \quad M_{rep} = 81\text{kN.m}$$

$$\text{Voorspanning op palen } 5\text{MPa} = 5\text{N/mm}^2$$

Hoofdwapening

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage I

Neem 8 rnd 20 = 2513mm<sup>2</sup>

Minimale opneembare dwarskracht door beton

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$VR_{d,c,min} = (0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b \times d$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/320)} = 1,79$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 942 / 320 \times 320 = 0,92\%$$

$$f_{ck} = 45$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 5$$

$$b = 320$$

$$d = 320$$

$$VR_{d,c} = [0,12 \times 1,79 \times (100 \times 0,92\% \times 45)^{1/3} + 0,15 \times 5] \times 320 \times 320 = 153 \text{ kN}$$

$$VR_{d,c,min} = (0,035 \times 1,79^{3/2} \times 45^{1/2} + 0,15 \times 5) \times 320 \times 320 = 134 \text{ kN}$$

$VR_{d,c} > V_{Ed} \rightarrow$  geen dwarskracht wapening benodigd

Neem minimaal bgl rnd 8-150 over de eerste 1,5m<sup>1</sup> paal en minimaal bgl rnd 8-300 over de overige deel paal.

Transport wapening te bepalen door leverancier heipalen.

#### Berekening wapening opstort:

Maximale trekkracht op een enkele anker = 593kN

Aanwezig dubbele rij ankers rondom mast 2x58ankers = 116ankers

Diameter buis op fundatie = 2,58m

Omtrek buis op fundatie = 8,11m

Belasting per m<sup>1</sup> = 593kN x 2 x 58ankers / 8.58m = 8017kN/m<sup>1</sup>

As ben m<sup>1</sup> = 8017kN/m<sup>1</sup> / 435N/mm<sup>2</sup> = 18430mm<sup>2</sup> /m<sup>1</sup>

Neem dubbele hrsp. rnd 25-100 = 2x2x4909mm<sup>2</sup> = 19636mm<sup>2</sup>

Haarspelden per twee bundelen

Berekening verankeringlengte haarspelden

$$f_{bd} = 2,25 \times \eta_1 \times \eta_2 \times f_{ctd}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\eta_2 = 2 \times 25 \text{ mm} = 1 \text{ x rnd } 35 > \eta_2 = 0,97$$

$$f_{ctd} = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,25 \times 1,0 \times 0,97 \times 1,5 = 3,27 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{b,reqd} = (\sigma_k / 4) \times (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

$$\sigma_{sd} = 18430 / 19636 \times 435 \text{ N/mm}^2 = 408 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{b,reqd} = (35/4) \times (408/3,27) = 1094 \text{ mm}$$

#### Controle vervorming:

Maximale hoekverdraaiing knoop nr. 19

Combi 10: Fix = 0,4mrad

Fiy = 3,3mrad

Fi =  $\sqrt{(0,4^2 + 3,3^2)} = 3,4 \text{ mrad} < 5 \text{ mrad}$ , akkoord

Maximale zakking knoop nr. 19

Combi 10: Uz = -14,7mm < 30mm, akkoord

## 5.5 Poer 4 W2H400+5

#### Berekening plaatwapening:

Buigwapening in mxD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

Mrep. = 2622 kN.m/m<sup>1</sup>

Md = 3510 kN.m/m<sup>1</sup>

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage J

Neem rnd 25-100 tweede laag + rnd 25-100 vierde laag

#### Buigwapening in mxD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 1433 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 2503 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage J

Neem rnd 25-85 tweede laag

#### Buigwapening in myD-

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 2360 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 4424 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage J

Neem rnd 25-85 eerste laag + rnd 25-85 derde laag

#### Buigwapening in myD+

Momenten gemiddeld in maatgevende strook

$$M_{rep.} = 722 \text{ kN.m/m}^1$$

$$M_d = 1927 \text{ kN.m/m}^1$$

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage J

Neem rnd 25-110 eerste laag

#### Dwarskracht wapening

Dwarskracht over strook van 14m

$$q_{\text{-max-b-max-d}} (V_{Ed}) = 14\text{m} \times 2400\text{kN/m}^1 = 33600\text{kN}$$

Minimale opneembare dwarskracht door beton:

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$VR_{d,c,\text{min}} = 0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times b \times d$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/1200)} = 1,40$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 11550 / 1000 \times 1200 = 0,96\%$$

$$f_{ck} = 20$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 0$$

$$b = 14000$$

$$d = 1000$$

$$VR_{d,c} = [0,12 \times 1,40 \times (100 \times 0,96\% \times 20)^{1/3} + 0,15 \times 0] \times 14000 \times 1200 = 7557\text{kN}$$

$$VR_{d,c,\text{min}} = 0,035 \times 1,40^{3/2} \times 20^{1/2} \times 14000 \times 1200 = 4355\text{kN}$$

$$VR_{d,c} < V_{Ed} \rightarrow \text{dwarskracht wapening benodigd}$$

Maximale opneembare dwarskracht:

$$VR_{d,\text{max}} = b \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta^0 + \tan \theta^0)$$

$$b = 14000$$

$$z = 1080$$

$$v_1 = 0,6$$

$$f_{cd} = 13,3$$

$$\theta = 21,8^\circ$$

$$VR_{d,\text{max}} = 14000 \times 1080 \times 0,6 \times 13,3 / (\cot 21,8^\circ + \tan 21,8^\circ) = 41606\text{kN}$$

$$VR_{d,\text{max}} > V_{Ed} \rightarrow \text{dimensies akkoord}$$

Berekening benodigde beugelwapening over een strook van 14m breed

$$A_{sw}/m^1 = V_{Ed} \times 1000 / (z \times f_{yd} \times \cot \theta^0) = 33600000 \times 1000 / (1080 \times 435 \times \cot 21,8^\circ) = 28608\text{mm}^2/m^1$$

$$\text{Neem } 20 \text{ bgls rnd } 20 - 350 = 35900\text{mm}^2/m^1$$

Been afstand beugels 350mm

#### Berekening palen:

Maatgevende belasting op paalkop

Nd	= 1397kN druk	Nrep = 898kN druk
Nd	= 210kN trek	Nrep = 93kN trek
Vd	= 66kN	Vrep = 66kN
Md	= 99kN.m	Mrep = 99kN.m
Voorspanning op palen 5MPa = 5N/mm <sup>2</sup>		

Hoofdwapening

Voor berekening wapening en scheurvorming controle zie bijlage J  
Neem 8 rnd 20= 2513mm<sup>2</sup>

Minimale opneembare dwarskracht door beton

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} + k_1 \times \sigma_{cp}] \times b \times d$$

$$VR_{d,c,min} = (0,035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b \times d$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / Y_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} = 1 + \sqrt{(200/320)} = 1,79$$

$$\rho_1 = A_{sl} / b_w \times d = 942 / 320 \times 320 = 0,92\%$$

$$f_{ck} = 45$$

$$k_1 = 0,15$$

$$\sigma_{cp} = 5$$

$$b = 320$$

$$d = 320$$

$$VR_{d,c} = [0,12 \times 1,79 \times (100 \times 0,92\% \times 45)^{1/3} + 0,15 \times 5] \times 320 \times 320 = 153kN$$

$$VR_{d,c,min} = (0,035 \times 1,79^{3/2} \times 45^{1/2} + 0,15 \times 5) \times 320 \times 320 = 134kN$$

$VR_{d,c} > V_{Ed} \rightarrow$  geen dwarskracht wapening benodigd

Neem minimaal bgl rnd 8-150 over de eerste 1,5m<sup>1</sup> paal en minimaal bgl rnd 8-300 over de overige deel paal.

Transport wapening te bepalen door leverancier heipalen.

Berekening wapening opstort:

Maximale trekkracht op een enkele anker = 622kN

Aanwezig dubbele rij ankers rondom mast 2x48ankers = 96ankers

Diameter buis op fundatie = 2,58m

Omtrek buis op fundatie = 8,11m

Belasting per m<sup>1</sup> = 622kN x 2 x 58ankers / 8.58m = 8409kN/m<sup>1</sup>

As ben m<sup>1</sup> = 8409kN/m<sup>1</sup> / 435N/mm<sup>2</sup> = 19331mm<sup>2</sup>/m<sup>1</sup>

Neem dubbele hrsp. rnd 25-100 = 2x2x4909mm<sup>2</sup> = 19636mm<sup>2</sup>

Haarspelden per twee bundelen

Berekening verankeringlengte haarspelden

$$f_{bd} = 2,25 \times \eta_1 \times \eta_2 \times f_{ctd}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\varnothing_k = 2 \times 25mm = 1 \times rnd 35 > \eta_2 = 0,97$$

$$f_{ctd} = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,25 \times 1,0 \times 0,97 \times 1,5 = 3,27 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{b,reqd} = (\varnothing_k / 4) \times (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

$$\sigma_{sd} = 19331 / 19636 \times 435 \text{ N/mm}^2 = 428 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{b,reqd} = (35/4) \times (428/3,27) = 1145 \text{ mm}$$

Controle vervorming:

Maximale hoekverdraaiing knoop nr. 85

Combi 3: Fix = 2,5mrad

Fiy = 2,0mrad

Fi =  $\sqrt{(2,5^2 + 2,0^2)} = 3,2 \text{ mrad} < 5 \text{ mrad}$ , akkoord

Maximale zakking knoop nr. 19

Combi 1: Uz = -27,3mm < 30mm, akkoord

## 5.6 Gevoeligheidsanalyse

Wanneer je de krachtswerking in de poeren met een hoge E-module voor beton vergelijkt met een lage E-module voor beton, zie bijlage C t/m F, kun je concluderen dat:

M.b.t. poer 1 de maximale krachten in de poer toe nemen met 16% op het maximale moment in de plaat. De maximaal paal trekkracht neemt af met 5% en de maximale paal drukkracht neemt toe met 2%. De maximale paal dwarskracht en moment neemt met 3% toe. De maximale hoekverdraaiing poer neemt met 20% toe en de maximale zakking poer neemt met 13% toe.

M.b.t. poer 2 de maximale krachten in de poer toe nemen met 17% op het maximale moment in de plaat. De maximaal paal trekkracht neemt af met 3% en de maximale paal drukkracht neemt toe met 12%. De maximale paal dwarskracht en moment neemt met 9% toe. De maximale hoekverdraaiing poer neemt met 31% toe en de maximale zakking poer neemt met 29% toe.

M.b.t. poer 3 de maximale krachten in de poer toe nemen met 23% op het maximale moment in de plaat. De maximaal paal trekkracht neemt af met 13% en de maximale paal drukkracht neemt toe met 17%. De maximale paal dwarskracht en moment neemt met 8% toe. De maximale hoekverdraaiing poer neemt met 31% toe en de maximale zakking poer neemt met 29% toe.

M.b.t. poer 4 de maximale krachten in de poer toe nemen met 23% op het maximale moment in de plaat. De maximaal paal trekkracht neemt af met 35% en de maximale paal drukkracht neemt toe met 18%. De maximale paal dwarskracht en moment nemen met 7% toe. De maximale hoekverdraaiing poer neemt met 72% toe en de maximale zakking poer neemt met 50% toe.

Voor alle poeren geldt dus dat voor de maximale trekkracht de hoge E-module voor beton aangehouden moet worden en voor alle overige krachten en de poervormingen de lage E-module voor beton.

Tevens is onderzocht wat de invloed is van de wijziging van de verticale veerconstante is indien deze wijzigt van 60 MN/m naar 120 MN/m. De gevoeligheidsanalyse is opgenomen in bijlage K, hieruit volgt:

- Snedekrachten in de poer: + 3% en – 3%
- Paalreacties Trekkracht: Geen toename van de maximale trekkracht ivm onderlinge herverdeling;
- Paalreacties Drukkracht: Toename van 13%, dit leidt tot:

Poertype	$F_{d;druk}$ [kN]	$F_{d;druk} \times 1,13$ [kN]	$F_{r;druk}$ (maatgevend per poertype)
1	817	923	1199 (mastnr. 212)
2	1107	1251	1282 (mastnr. 190)
3	1493	1687	1699 (mastnr. 187)
4	1397	1579	1559 (mastnr. 175)

De gekozen paalconfiguratie en dimensies van de fundatiepoer voldoen.

## 6 GEOTECHNIEK

### 6.1 Uitgangspunten

Bij het bepalen van de paalpunt niveau's zijn de volgende veronderstellingen gemaakt:

- Palen worden wisselend op druk en trek belast;
- Het betreft een stijf bouwwerk;
- Ontgravingsniveau 2,50 m en 3,00 m onder maaiveld;
- Paalafmetingen 320x320 mm<sup>2</sup> en 350x350 mm<sup>2</sup>.
- Geotechnische categorie 3

### 6.2 Geotechnisch advies

Voor masten 163 t/m 213 van perceel 1 wordt verwezen naar bijlage L. Hierin is het door MosGeo opgestelde rapport opgenomen. Voor de meeste masten zijn 3 of meer sondering beschikbaar. In bijlage A zijn de paalpuntniveau's opgenomen.

### 6.3 Geohydrologisch advies

Het geohydrologisch advies is eveneens door MosGeo opgesteld voor perceel 1. Het rapport is in bijlage M opgenomen. In het rapport wordt bepaald welke bouwwijze per mastlocatie mogelijk is in relatie tot waterbezwaar en opbarsten.

Bij een aantal masten blijkt dat wateropzet nodig is om opbarsten te voorkomen. Als dat het geval is, wordt voordat met ontgraven wordt begonnen, een kleidijk rondom de cunet aangebracht waarin de waterstand op een bepaald minimaal peil wordt gehouden gedurende de ontgraving. De wateropzet bedraagt maximaal 1,00 m. In bijlage A zijn de resultaten van het rapport per mastlocatie opgenomen.

## 7 UITVOERINGSASPECTEN

### 7.1 Heiwerkzaamheden

Omdat de wapeningskorf over de palen heen wordt geplaatst, is het wenselijk dat de palen nauwkeurig worden geplaatst. Hiervoor wordt een tolerantie gevraagd van +/- 5 cm horizontaal en verticaal +/-10 cm en 1:100. Deze nauwkeurigheid kan bijvoorbeeld worden gehaald door toepassing van houten kisten (i.p.v. piketpalen).

In geval dat palen buiten tolerantie worden geplaatst of in geval van een gebroken paal moet de wapeningskorf worden aangepast. Hiervoor is het nodig de palen in te meten en door te meten nadat de heiwerkzaamheden zijn afgerond en voordat wordt ontgraven. De wapening van de korf kan hier vervolgens op worden aangepast.

Als een hoekpaal tijdens heien breekt, zijn de consequenties voor de kist en wapening het grootst. Idealiter moet de heivolgorde hierop afgestemd worden, dus bijvoorbeeld eerst de hoekpalen en vervolgens de tussengelegen palen.

De palen moeten worden schoongespoten nadat is ontgraven en voordat de 1e laag colloïdaal beton wordt gestort om een goede aanhechting te realiseren.

### 7.2 De bekisting

#### 7.2.1 Bekisting poer

De bekisting wordt aan de korf bevestigd. Met dekkingsblokjes wordt een juiste dekking op de zijanten geborgd. Nadat de eerste laag colloïdaal beton is gestort, wordt het water in de kist weg gepompt zodat het aardnet kan worden aangesloten op de palen. Dit is het maatgevende belastingsgeval voor de bekisting. Nadat de eerste laag voldoende sterkte heeft ontwikkeld, kan de grond rondom de poer worden aangevuld om de bereikbaarheid te vergroten. Dit is de maatgevende belasting voor de bekisting.

#### 7.2.2 Bekisting opstort

De bekisting van de opstort dient voorzien te zijn van een fixatiemogelijkheid voor de ankermaal. De oriëntatie van de ankermaal is belangrijk voor de mastenleverancier, evenals de hoogte van de ankermaal. Gedacht moet worden aan toleranties van +/- 20 mm horizontaal, +/- 10 mm verticaal en 1.0° in het horizontale vlak. De ankers in de ankermaal zijn ten opzichte van elkaar gefixeerd door middel van stelringen. De kans dat een mast niet past op een goedgekeurde ankermaal is daarmee verwaarloosbaar.

De bekisting steekt minstens 1,80 m boven het poeroppervlak uit. Een trap voor de toegankelijkheid wordt daarom aanbevolen.

### 7.3 Hijsframe

Het hijsframe wordt gebruikt voor het inhijzen en stellen van de wapeningskorf en het verzekeren van de positie van de wapening tijdens uitharding van de eerste laag colloïdaal beton. Het frame is modulair ontworpen zodat het voor verschillende poerafmetingen ingezet kan worden.

Het frame wordt door middel van vier stelpoten (bvb schroefspindels) op de palen geplaatst. Naar keuze kan de aandrijving mechanisch of elektrisch worden uitgevoerd waarbij een aantal punten continu worden ingemeten om de juiste hoogte te bepalen. Nadat de eerste laag colloïdaal beton voldoende sterkte heeft ontwikkeld, kan het frame worden verwijderd.

#### 7.4 Dekking onderzijde

De dekking op de zijkanten wordt gewaarborgd door toepassen van blokjes in de kist. De dekking op de onderzijde wordt verzorgd door toepassen van betonbroodjes. Deze hebben een nominale dikte van circa 80 mm. De broodjes worden voldoende dicht bij elkaar geplaatst (bvb 1,50 x 1,50 m) waardoor het risico op te weinig dekking wordt gereduceerd.

Tussen de broodjes en het grind dient een speling te worden voorzien, zodanig dat de wapeningskorf altijd via het hijsframe zijn gewicht afdracht naar de palen in plaats van direct naar het grind.

De afwerking van de grindlaag is belangrijk. De nauwkeurigheid hiervan bedraagt verticaal circa +/- 80 mm. Wel bestaat het risico dat met name rond de palen het uitvlakken vergeten wordt. Tijdens de uitvoering moet hier aandacht aan besteed worden.

Het colloïdaal beton zal vanwege zijn samenstelling ongeveer 20 à 30 mm in de grindlaag penetreren. Dit verhoogd de duurzaamheid.

#### 7.5 Prefab korven

Afhankelijk van de afmetingen worden de korven geprefabriceerd zodanig dat vervoer over weg mogelijk is. Dit betekent een breedte van maximaal 3,50 m. In deze korven is de langswapening en beugels verwerkt. De korven worden op locatie aan elkaar verbonden en de beide lagen dwarswapening en flankstaven worden aangebracht.

Naar keuze kan de wapening van de opstort van tevoren geïntegreerd zijn in de prefab korven.

#### 7.6 Aardnet

Om blikseminslag en lekstroom goed af te leiden, wordt een aardnet aangebracht. Dit net is herkenbaar doordat gladstaal is toegepast. Staven in het aardnet zijn onderling verbonden door elektrische lassen. De staven mogen niet verbonden worden door middel van binddraad omdat in dat geval elektrische geleiding niet is verzekerd. Afhankelijk van het poertype zijn er drie of zes palen waarop het aardnet wordt aangesloten met DEMU ankers.



## 8 VERGUNNINGASPECTEN

Het waterschap is één van de bevoegde instanties voor het aanvragen van de vergunningen op 1/10-2013.

In de “Beleidsregels en Algemene regels” van het waterschap, beleidsregel 10 aangaande grondwerkzaamheden in gebieden met sterke kwel/wegzijing in artikel 1 wordt de beroering van de grond 2,50 onder maaiveld verboden waarbij een sterke toename van de (zilte) kwel of wegzijing van het grondwater valt te verwachten. De overige in dit artikel genoemde werkzaamheden zijn voor dit project niet van toepassing.

Rijnland schrijft in de toelichting: “Indien één van de in artikel 1 genoemde werkzaamheden in de bodem moet plaatsvinden of als een sterke toename van de (zilte)kwel of wegzijing van het grondwater wordt verwacht, moet dit worden gemeld aan Rijnland. Rijnland zal dan in overleg met de initiatiefnemer nagaan welk nader onderzoek moet worden uitgevoerd en welke maatregelen eventueel genomen moeten worden. Maatregelen zijn namelijk sterk gebiedsafhankelijk en vragen daarom om maatwerk.”

In het ontwerp is voorzien dat tot 3,00 m onder maaiveld ontgraven moet worden om de grindlaag of werkvloer aan te brengen. Opbarstberekeringen tonen aan dat in een aantal gevallen water tot boven maaiveld opgezet moet worden om opbarsten te voorkomen. Hiervoor worden dijkjes aangebracht met een hoogte tot maximaal 1,00 m. Door deze oplossingsmethode ontstaat er geen ongewenste grondwaterstroming; toevoer van zout grondwater wordt voorkomen. Dit is in onze ogen de meest ideale oplossing voor het waterschap en de omgeving. Inmiddels heeft Rijnland onze zienswijze bevestigd.

Voor het aanvragen van de vergunning vraagt Rijnland actuele peilbuisgegevens per mastlocatie. De peilbuizen t.p.v. de mastlocaties worden in het najaar van 2013 geplaatst. Actuele peilbuisgegevens zijn daarom niet beschikbaar. Indien de relevante gegevens beschikbaar zijn zal er herberekening van de opbarstberekeringen uitgevoerd worden. De in bijlage L gepresenteerde opbarstberekeringen zijn dan ook gebaseerd op algemeen beschikbare gegevens zoals de TNO waterkaarten en het DINO loket. Voor het opzetten van water is geen vergunning nodig, voor het lozing van mogelijk vervuild water is wel een vergunning nodig.

## BIJLAGE A POERTYPE PER MAST

Mastenlijst 150/380kV verbinding Vijfhuizen - Bleiswijk

Mastnummer (VWT5.0)	masttype	Veidlengte voorruit [m]	Lijphoek [graden, decimaal]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	NAP Hoogte [m] maaiveld	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Poorttype	Paalpuntniveau tov NAP [m]
213 osp										-20,5
213	W4E350	235,0	0,4	50,0	0,3	-4,8	107728,8	484860,3	3	-24,0
212	W4S350Z Vhz - Bls	280,4	0,0	50,0	0,3	-4,6	107569,9	484687,1	1	-23,0
211	W4S350Z Vhz - Bls	247,2	0,0	50,0	0,3	-4,6	107380,3	484480,5	1	-22,0
210	W4S350Z Vhz - Bls	266,4	0,0	50,0	0,3	-4,3	107213,2	484298,4	1	-20,5
209	W4S350Z Vhz - Bls	261,9	0,0	50,0	0,3	-4,2	107033,1	484102,2	1	-22,5
208	W4S350Z Vhz - Bls	269,9	0,0	50,0	0,3	-4,1	106856,0	483909,2	1	-23,5
207	W4S350Z Vhz - Bls	292,5	0,0	50,0	0,3	-3,9	106673,5	483710,3	1	-21,0
206	W4S350Z Vhz - Bls	239,8	0,0	50,0	0,3	-4,1	106475,8	483494,8	1	-20,5
205	W4S350Z Vhz - Bls	234,9	0,3	50,0	0,3	-4,7	106313,6	483318,1	1	-20,5
204	W4S350Z Vhz - Bls	304,0	4,4	50,0	0,3	-3,0	106153,9	483145,9	1	-21,0
203	W4H350	294,2	21,9	50,0	0,3	-4,5	105930,9	482939,3	3	-25,5
202	W4S350Z Vhz - Bls	286,8	0,0	50,0	0,3	-4,4	105656,0	482834,4	1	-20,0
201	W4S350Z Vhz - Bls	271,5	0,0	50,0	0,3	-4,6	105388,1	482732,2	1	-21,5
200	W4E350	22,2	-0,6	50,0	0,3	-4,6	105134,4	482635,5	3	-27,0
200 osp										-25,5
199 osp										-24,0
199	W4E350	304,7	-6,1	50,0	0,3	-4,5	102676,5	479951,5	3	-28,0
198	W4H400Z + 5	397,6	-46,0	58,0	0,3	-4,8	102499,0	479703,9	3	-32,5
197	W4S400Z + 5	400,3	0,0	58,0	0,3	-4,6	102570,6	479312,8	2	-24,5
196	W4H400Z + 5	403,0	49,2	58,0	0,3	-4,6	102642,7	478919,1	3	-22,0
195	W4S400Z + 5	399,7	2,7	58,0	0,3	-5,2	102389,9	478605,2	2	-22,5
194	W4S400Z + 5	332,9	0,0	58,0	0,3	-5,3	102125,0	478305,9	2	-22,0
193	W4S350 + 5	332,9	0,0	55,0	0,3	-5,2	<b>101907,7</b>	<b>478060,5</b>	1	-23,0
192	W4S350 + 5	330,1	0,0	55,0	0,3	-4,8	101683,7	477807,5	1	-22,5
191	W4S350 + 5	342,4	0,3	55,0	0,3	-5,2	101464,9	477560,3	1	-22,5
190	W4S400Z + 5	360,0	0,8	58,0	0,3	-5,0	101236,6	477305,3	2	-22,5
189	W4S400Z + 5	349,2	0,0	58,0	0,3	-5,0	100992,6	477040,6	2	-22,0
188	W4S400Z + 5	283,9	0,0	58,0	0,3	-5,1	100755,8	476783,9	2	-21,5
187	W4H400Z + 5	329,0	-49,4	58,0	0,3	-4,4	100563,3	476575,2	3	-24,0
186	W4S350 + 5	335,3	0,0	55,0	0,3	-5,0	100601,9	476248,5	1	-22,0
185	W4S400Z + 5	372,1	0,0	58,0	0,3	-5,5	100641,3	475915,6	2	-22,0
184	W4H400Z + 5	326,2	-41,5	58,0	0,3	-5,2	100684,9	475546,0	3	-23,5
183	W4S400Z + 5	387,9	0,0	58,0	0,3	-4,6	100928,4	475328,9	2	-22,0
182	W4S400Z + 5	392,6	0,0	58,0	0,3	-4,8	101217,9	475070,8	2	-23,0
181	W4H400Z + 5 (Afstap 150kV)	384,8	-0,1	58,0	0,3	-4,6	101510,9	474809,5	3	-24,0
180	W2S400 + 5	399,0	0,0	57,0	0,3	-4,6	101798,5	474553,9	1	-20,0
179	W2S400 + 5	397,6	0,0	57,0	0,3	-4,7	102096,8	474288,9	1	-24,5
178	W2S400 + 5	399,9	0,0	57,0	0,3	-4,7	102394,0	474024,8	1	-22,5
177	W2S400 + 5	397,3	0,0	57,0	0,3	-4,5	102692,9	473759,1	1	-21,5
176	W2H400 + 5	338,0	40,7	62,0	0,3	-4,3	102989,9	473495,2	4	-21,5
175	W2H350 + 5	268,1	49,5	55,0	0,3	-5,1	103034,9	473160,2	4	-23,0
174	W2S350 + 5	302,0	0,0	51,0	0,3	-5,0	102855,9	472960,6	1	-22,5
173	W2S350 + 5	349,8	0,0	51,0	0,3	-4,9	102654,3	472735,8	1	-21,5
172	W2S350 + 5	345,5	0,0	51,0	0,3	-5,1	102420,8	472475,3	1	-21,5
171	W2S350 + 5	340,6	0,0	51,0	0,3	-5,2	102190,2	472218,1	1	-20,5
170	W2S350 + 5	276,3	0,0	51,0	0,3	-5,3	101962,8	471964,6	1	-23,0
169	W2S400	179,2	0,0	52,0	0,3	-5,3	101778,3	471758,8	1	-21,5
168	W2S400	242,4	0,0	52,0	0,3	-5,1	101658,7	471625,4	1	-21,5
167	W2S350 + 5	280,8	-0,9	51,0	0,3	-4,9	101496,8	471444,9	1	-20,5
166	W2H400	367,3	-49,3	57,0	0,3	-5,1	101312,7	471233,0	4	-24,0
165	W2S400 + 5	387,2	0,0	57,0	0,3	-5,0	101365,4	470869,5	1	-22,5
164	<b>W2H400 + 5</b>	392,7	0,0	57,0	0,3	-5,2	101421,1	470486,3	1	-22,0
163	W2S400 + 27.6	246,5	0,0	79,6	0,3	-5,0	101477,5	470097,7	2	-21,0

← Gewijzigd

← Gewijzigd

## BIJLAGE B    BEREKENING PALENPLAN

## TOELICHTING BEREKENING MAATGEVENDE BELASTINGEN

Per mast is de maatgevende belasting bepaald aan de hand van de VW Telecom berekening. Vervolgens zijn de masten oplopend gesorteerd en ingedeeld in types. Per type is vervolgens de maatgevende mast gedetailleerd beschouwd. Van deze mast zijn de belastingen op het niveau van de aansluiting van de mast op de poer opnieuw bepaald. Daarbij is uitgegaan van de belastingen zoals door KEMA in rapport 74100224-ETD/POL 12-00-138 V8.0, Design loads for Wintrack II, R380 BEV-VHZ & VHZ-BWK.

### Omrekenmatrix

In de onderstaande matrix is aangegeven hoe de belastingen uit het Kema Rapport worden getransformeerd naar belastingen op de mastvoet (in het globaal gedefinieerde assenstelsel).

$$\begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ F_z \\ M_x \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ -e_y & 0 & -e_z & -e_y & 0 & -e_z \\ e_x & e_z & 0 & e_x & e_z & 0 \\ 0 & -e_y & e_x & 0 & -e_y & e_x \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} F_{A, \text{vertical}} \\ F_{A, \text{transverse}} \\ F_{A, \text{longitudinal}} \\ F_{B, \text{vertical}} \\ F_{B, \text{transverse}} \\ F_{B, \text{longitudinal}} \end{bmatrix}$$

Per mast dienen de eccentriciteiten ingevoerd te worden. Daarbij is het juiste teken van de excentriciteit belangrijk.

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]
GW / opgw	1,459	0	78,880
380C1F1 / 380C2F1	4,410	0	73,600
380C1F2 / 380C2F2	4,410	0	63,600
380C1F3 / 380C2F3	4,410	0	53,600
Comp.conductor	1,819	0	49,600

De belastingen van de mast op de poer kunnen met bovenstaande gegevens berekend worden. Er zijn 34 belastinggevallen voor de ULS (en nog eens 34 in het geval het een hoek- of eindmast betreft) en 17 belastinggevallen in de SLS. De windbelasting wordt overgenomen uit de VW Telecom berekening voor de betreffende mast.

Alle belastinggevallen worden vervolgens doorgerekend in twee belastingcombinaties:

- 1: Maximaal eigen gewicht
- 2: Minimaal eigen gewicht

Afhankelijk van de grenstoestand worden ULS of SLS factoren aangehouden.

De input en de output worden per berekening op de blauwe regel weggeschreven. Op de blauwe regel worden de paalreacties van beide belastingcombinaties weggeschreven. De blauwe regel wordt vervolgens gekopieerd naar het blad met resultaten. Op het resultatenblad wordt vervolgens door een kleurenschema de verdeling van de paalreacties beoordeeld.

Per windrichting (0°, 45° en 90°) wordt vervolgens de maatgevende belasting op de mast bepaald en toegepast in SCIA Engineer. Daarbij zijn de belastingen in de richting +45° even groot als in -45° zodat in UGT 6 belastingcombinaties en BGT 3 belastingcombinaties dienen te worden ingevoerd.

Voor poeren waarop twee masten staan, wordt een belastingfactor  $\gamma = 2$  aangehouden ipv  $\gamma = 1$ .

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	GW / opgw	3330	0	19396	3330	0	-19396
	380C1F1 / 380C2F1	25466	0	147922	25466	0	-147922
	380C1F2 / 380C2F2	25466	0	147922	25466	0	-147922
	380C1F3 / 380C2F3	25466	0	147922	25466	0	-147922
	Comp.conductor	6905	0	40192	6905	0	-40192
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	3475	0	21993	3475	0	-21993
	380C1F1 / 380C2F1	26697	0	169948	26697	0	-169948
	380C1F2 / 380C2F2	26697	0	169948	26697	0	-169948
	380C1F3 / 380C2F3	26697	0	169948	26697	0	-169948
	Comp.conductor	7181	0	45124	7181	0	-45124
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	12721	0	60823	12721	0	-60823
	380C1F1 / 380C2F1	42987	0	238889	42987	0	-238889
	380C1F2 / 380C2F2	42987	0	238889	42987	0	-238889
	380C1F3 / 380C2F3	42987	0	238889	42987	0	-238889
	Comp.conductor	25685	0	122594	25685	0	-122594
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	4404	0	25031	4404	0	-25031
	380C1F1 / 380C2F1	29838	0	171851	29838	0	-171851
	380C1F2 / 380C2F2	29838	0	171851	29838	0	-171851
	380C1F3 / 380C2F3	29838	0	171851	29838	0	-171851
	Comp.conductor	9046	0	51353	9046	0	-51353
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	GW / opgw	3722	0	21372	3722	0	-21372
	380C1F1 / 380C2F1	28437	0	162588	28437	0	-162588
	380C1F2 / 380C2F2	28437	0	162588	28437	0	-162588
	380C1F3 / 380C2F3	28437	0	162588	28437	0	-162588
	Comp.conductor	7715	0	44261	7715	0	-44261
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2832	2957	29286	2832	2957	-29286
	380C1F1 / 380C2F1	22595	17112	195150	22595	17112	-195150
	380C1F2 / 380C2F2	22800	16078	190563	22800	16078	-190563
	380C1F3 / 380C2F3	23058	14830	185179	23058	14830	-185179
	Comp.conductor	6104	4786	54017	6104	4786	-54017
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	3424	591	22575	3424	591	-22575
	380C1F1 / 380C2F1	26459	3419	172426	26459	3419	-172426
	380C1F2 / 380C2F2	26486	3213	172139	26486	3213	-172139
	380C1F3 / 380C2F3	26517	2964	171816	26517	2964	-171816
	Comp.conductor	7115	957	45856	7115	957	-45856
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	12504	3040	63138	12504	3040	-63138
	380C1F1 / 380C2F1	42159	9559	248013	42159	9559	-248013
	380C1F2 / 380C2F2	42249	8982	246975	42249	8982	-246975
	380C1F3 / 380C2F3	42353	8285	245799	42353	8285	-245799
	Comp.conductor	25396	4910	125608	25396	4910	-125608
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	4371	591	25420	4371	591	-25420
	380C1F1 / 380C2F1	29669	3421	173799	29669	3421	-173799
	380C1F2 / 380C2F2	29689	3215	173573	29689	3215	-173573
	380C1F3 / 380C2F3	29711	2965	173318	29711	2965	-173318
	Comp.conductor	9004	957	51849	9004	957	-51849
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2546	5918	44410	2546	5918	-44410
	380C1F1 / 380C2F1	20229	34244	278132	20229	34244	-278132
	380C1F2 / 380C2F2	20425	32174	267908	20425	32174	-267908
	380C1F3 / 380C2F3	20688	29676	255547	20688	29676	-255547
	Comp.conductor	5465	9578	78019	5465	9578	-78019
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	3298	1182	24183	3298	1182	-24183
	380C1F1 / 380C2F1	25827	6839	179498	25827	6839	-179498
	380C1F2 / 380C2F2	25918	6426	178427	25918	6426	-178427
	380C1F3 / 380C2F3	26024	5928	177209	26024	5928	-177209
	Comp.conductor	6942	1913	47942	6942	1913	-47942
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	12017	6081	69292	12017	6081	-69292
	380C1F1 / 380C2F1	40293	19121	272335	40293	19121	-272335
	380C1F2 / 380C2F2	40538	17966	268792	40538	17966	-268792
	380C1F3 / 380C2F3	40831	16572	264705	40831	16572	-264705
	Comp.conductor	24686	9822	133943	24686	9822	-133943
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	4284	1182	26536	4284	1182	-26536
	380C1F1 / 380C2F1	29207	6843	179440	29207	6843	-179440
	380C1F2 / 380C2F2	29275	6430	178578	29275	6430	-178578
	380C1F3 / 380C2F3	29354	5931	177602	29354	5931	-177602
	Comp.conductor	8887	1914	53293	8887	1914	-53293

Loadcase according to 50341-3-15		AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
Attachment point							
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2832	2957	29286	2832	2957	-29286
	380C1F1 / 380C2F1	22595	17112	195150	22595	17112	-195150
	380C1F2 / 380C2F2	22800	16078	190563	22800	16078	-190563
	380C1F3 / 380C2F3	23058	14830	185179	23058	14830	-185179
	Comp.conductor	6104	4786	54017	6104	4786	-54017
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	3424	591	22575	3424	591	-22575
	380C1F1 / 380C2F1	26459	3419	172426	26459	3419	-172426
	380C1F2 / 380C2F2	26486	3213	172139	26486	3213	-172139
	380C1F3 / 380C2F3	26517	2964	171816	26517	2964	-171816
	Comp.conductor	7115	957	45856	7115	957	-45856
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	12504	3040	63138	12504	3040	-63138
	380C1F1 / 380C2F1	42159	9559	248013	42159	9559	-248013
	380C1F2 / 380C2F2	42249	8982	246975	42249	8982	-246975
	380C1F3 / 380C2F3	42353	8285	245799	42353	8285	-245799
	Comp.conductor	25396	4910	125608	25396	4910	-125608
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.2 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	4371	591	25420	4371	591	-25420
	380C1F1 / 380C2F1	29669	3421	173799	29669	3421	-173799
	380C1F2 / 380C2F2	29689	3215	173573	29689	3215	-173573
	380C1F3 / 380C2F3	29711	2965	173318	29711	2965	-173318
	Comp.conductor	9004	957	51849	9004	957	-51849
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	2536	0	15241	2536	0	-15241
	380C1F1 / 380C2F1	19436	0	116971	19436	0	-116971
	380C1F2 / 380C2F2	19436	0	116971	19436	0	-116971
	380C1F3 / 380C2F3	19436	0	116971	19436	0	-116971
	Comp.conductor	5262	0	31630	5262	0	-31630
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	2668	0	17594	2668	0	-17594
	380C1F1 / 380C2F1	20579	0	137396	20579	0	-137396
	380C1F2 / 380C2F2	20579	0	137396	20579	0	-137396
	380C1F3 / 380C2F3	20579	0	137396	20579	0	-137396
	Comp.conductor	5513	0	36111	5513	0	-36111
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	12007	0	58123	12007	0	-58123
	380C1F1 / 380C2F1	37205	0	212399	37205	0	-212399
	380C1F2 / 380C2F2	37205	0	212399	37205	0	-212399
	380C1F3 / 380C2F3	37205	0	212399	37205	0	-212399
	Comp.conductor	24206	0	117015	24206	0	-117015
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	3627	0	21181	3627	0	-21181
	380C1F1 / 380C2F1	23878	0	142171	23878	0	-142171
	380C1F2 / 380C2F2	23878	0	142171	23878	0	-142171
	380C1F3 / 380C2F3	23878	0	142171	23878	0	-142171
	Comp.conductor	7438	0	43418	7438	0	-43418
6 Permanent, +10 dgr Permanent loads yg= 1.35	GW / opgw	2536	0	15241	2536	0	-15241
	380C1F1 / 380C2F1	19436	0	116971	19436	0	-116971
	380C1F2 / 380C2F2	19436	0	116971	19436	0	-116971
	380C1F3 / 380C2F3	19436	0	116971	19436	0	-116971
	Comp.conductor	5262	0	31630	5262	0	-31630
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2048	2957	27341	2048	2957	-27341
	380C1F1 / 380C2F1	16407	17110	177125	16407	17110	-177125
	380C1F2 / 380C2F2	16580	16076	171722	16580	16076	-171722
	380C1F3 / 380C2F3	16803	14828	165298	16803	14828	-165298
	Comp.conductor	4427	4786	49118	4427	4786	-49118
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2599	591	18426	2599	591	-18426
	380C1F1 / 380C2F1	20248	3419	140980	20248	3419	-140980
	380C1F2 / 380C2F2	20285	3212	140568	20285	3212	-140568
	380C1F3 / 380C2F3	20327	2963	140103	20327	2963	-140103
	Comp.conductor	5423	956	37165	5423	956	-37165
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	11775	3039	60626	11775	3039	-60626
	380C1F1 / 380C2F1	36230	9557	223479	36230	9557	-223479
	380C1F2 / 380C2F2	36334	8980	222231	36334	8980	-222231
	380C1F3 / 380C2F3	36453	8283	220813	36453	8283	-220813
	Comp.conductor	23895	4910	120286	23895	4910	-120286
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	3586	591	21686	3586	591	-21686
	380C1F1 / 380C2F1	23660	3421	144805	23660	3421	-144805
	380C1F2 / 380C2F2	23684	3214	144501	23684	3214	-144501
	380C1F3 / 380C2F3	23712	2965	144157	23712	2965	-144157
	Comp.conductor	7385	957	44064	7385	957	-44064

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= 0.9 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	1856	5918	43472	1856	5918	-43472
	380C1F1 / 380C2F1	14684	34241	268672	14684	34241	-268672
	380C1F2 / 380C2F2	14812	32172	257787	14812	32172	-257787
	380C1F3 / 380C2F3	14988	29673	244526	14988	29673	-244526
	Comp.conductor	3967	9577	75465	3967	9577	-75465
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2449	1182	20608	2449	1182	-20608
	380C1F1 / 380C2F1	19439	6838	150866	19439	6838	-150866
	380C1F2 / 380C2F2	19551	6425	149398	19551	6425	-149398
	380C1F3 / 380C2F3	19682	5926	147716	19682	5926	-147716
	Comp.conductor	5205	1913	40061	5205	1913	-40061
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	11271	6080	67190	11271	6080	-67190
	380C1F1 / 380C2F1	34212	19118	251997	34212	19118	-251997
	380C1F2 / 380C2F2	34464	17963	247918	34464	17963	-247918
	380C1F3 / 380C2F3	34771	16569	243185	34771	16569	-243185
	Comp.conductor	23149	9821	129240	23149	9821	-129240
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	3483	1182	23098	3483	1182	-23098
	380C1F1 / 380C2F1	23087	6842	152280	23087	6842	-152280
	380C1F2 / 380C2F2	23169	6429	151152	23169	6429	-151152
	380C1F3 / 380C2F3	23264	5930	149867	23264	5930	-149867
	Comp.conductor	7243	1914	45915	7243	1914	-45915
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2048	2957	27341	2048	2957	-27341
	380C1F1 / 380C2F1	16407	17110	177125	16407	17110	-177125
	380C1F2 / 380C2F2	16580	16076	171722	16580	16076	-171722
	380C1F3 / 380C2F3	16803	14828	165298	16803	14828	-165298
	Comp.conductor	4427	4786	49118	4427	4786	-49118
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2599	591	18426	2599	591	-18426
	380C1F1 / 380C2F1	20248	3419	140980	20248	3419	-140980
	380C1F2 / 380C2F2	20285	3212	140568	20285	3212	-140568
	380C1F3 / 380C2F3	20327	2963	140103	20327	2963	-140103
	Comp.conductor	5423	956	37165	5423	956	-37165
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	11775	3039	60626	11775	3039	-60626
	380C1F1 / 380C2F1	36230	9557	223479	36230	9557	-223479
	380C1F2 / 380C2F2	36334	8980	222231	36334	8980	-222231
	380C1F3 / 380C2F3	36453	8283	220813	36453	8283	-220813
	Comp.conductor	23895	4910	120286	23895	4910	-120286
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 0.9 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	3586	591	21686	3586	591	-21686
	380C1F1 / 380C2F1	23660	3421	144805	23660	3421	-144805
	380C1F2 / 380C2F2	23684	3214	144501	23684	3214	-144501
	380C1F3 / 380C2F3	23712	2965	144157	23712	2965	-144157
	Comp.conductor	7385	957	44064	7385	957	-44064



**W2S400+27.6 TOWER (rev 6.0, date: 05-11-2012)**

Appendix AC2

**Loadcases for tower strength (serviceability 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= 1.0 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	2803	0	16659	2803	0	-16659
	380C1F1 / 380C2F1	21461	0	127555	21461	0	-127555
	380C1F2 / 380C2F2	21461	0	127555	21461	0	-127555
	380C1F3 / 380C2F3	21461	0	127555	21461	0	-127555
	Comp.conductor	5814	0	34554	5814	0	-34554
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	2940	0	19103	2940	0	-19103
	380C1F1 / 380C2F1	22637	0	148583	22637	0	-148583
	380C1F2 / 380C2F2	22637	0	148583	22637	0	-148583
	380C1F3 / 380C2F3	22637	0	148583	22637	0	-148583
	Comp.conductor	6074	0	39203	6074	0	-39203
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	9220	0	47126	9220	0	-47126
	380C1F1 / 380C2F1	33519	0	194975	33519	0	-194975
	380C1F2 / 380C2F2	33519	0	194975	33519	0	-194975
	380C1F3 / 380C2F3	33519	0	194975	33519	0	-194975
	Comp.conductor	18643	0	95133	18643	0	-95133
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 0 dgr	GW / opgw	3535	0	20717	3535	0	-20717
	380C1F1 / 380C2F1	24468	0	145176	24468	0	-145176
	380C1F2 / 380C2F2	24468	0	145176	24468	0	-145176
	380C1F3 / 380C2F3	24468	0	145176	24468	0	-145176
	Comp.conductor	7274	0	42592	7274	0	-42592
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2465	1971	22770	2465	1971	-22770
	380C1F1 / 380C2F1	19609	11405	156040	19609	11405	-156040
	380C1F2 / 380C2F2	19762	10716	153124	19762	10716	-153124
	380C1F3 / 380C2F3	19949	9884	149737	19949	9884	-149737
	Comp.conductor	5296	3190	42890	5296	3190	-42890
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	2911	394	19434	2911	394	-19434
	380C1F1 / 380C2F1	22503	2279	149990	22503	2279	-149990
	380C1F2 / 380C2F2	22519	2142	149826	22519	2142	-149826
	380C1F3 / 380C2F3	22536	1976	149642	22536	1976	-149642
	Comp.conductor	6037	638	39618	6037	638	-39618
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	9070	2025	48758	9070	2025	-48758
	380C1F1 / 380C2F1	32998	6370	200798	32998	6370	-200798
	380C1F2 / 380C2F2	33056	5986	200131	33056	5986	-200131
	380C1F3 / 380C2F3	33122	5521	199377	33122	5521	-199377
	Comp.conductor	18445	3271	97252	18445	3271	-97252
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 45 dgr	GW / opgw	3516	394	20951	3516	394	-20951
	380C1F1 / 380C2F1	24372	2281	146318	24372	2281	-146318
	380C1F2 / 380C2F2	24383	2143	146185	24383	2143	-146185
	380C1F3 / 380C2F3	24396	1977	146036	24396	1977	-146036
	Comp.conductor	7250	638	42889	7250	638	-42889
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2202	3943	33310	2202	3943	-33310
	380C1F1 / 380C2F1	17597	22818	212131	17597	22818	-212131
	380C1F2 / 380C2F2	17782	21440	204966	17782	21440	-204966
	380C1F3 / 380C2F3	18025	19775	196379	18025	19775	-196379
	Comp.conductor	4750	6382	59129	4750	6382	-59129
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	2835	788	20373	2835	788	-20373
	380C1F1 / 380C2F1	22132	4559	154076	22132	4559	-154076
	380C1F2 / 380C2F2	22187	4283	153450	22187	4283	-153450
	380C1F3 / 380C2F3	22250	3951	152742	22250	3951	-152742
	Comp.conductor	5936	1275	40820	5936	1275	-40820
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	8725	4051	53148	8725	4051	-53148
	380C1F1 / 380C2F1	31753	12742	216716	31753	12742	-216716
	380C1F2 / 380C2F2	31922	11973	214365	31922	11973	-214365
	380C1F3 / 380C2F3	32123	11044	211666	32123	11044	-211666
	Comp.conductor	17948	6544	103160	17948	6544	-103160

Loadcase according to 50341-3-15	Attachment point	AHEAD			BACK		
		Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]	Vertical [N]	Transverse [N]	Longitudinal [N]
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: 90 dgr	GW / opgw	3464	788	21630	3464	788	-21630
	380C1F1 / 380C2F1	24100	4561	149661	24100	4561	-149661
	380C1F2 / 380C2F2	24141	4286	149147	24141	4286	-149147
	380C1F3 / 380C2F3	24187	3953	148566	24187	3953	-148566
	Comp.conductor	7180	1276	43763	7180	1276	-43763
1a Wind, 10 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2465	1971	22770	2465	1971	-22770
	380C1F1 / 380C2F1	19609	11405	156040	19609	11405	-156040
	380C1F2 / 380C2F2	19762	10716	153124	19762	10716	-153124
	380C1F3 / 380C2F3	19949	9884	149737	19949	9884	-149737
	Comp.conductor	5296	3190	42890	5296	3190	-42890
1b Wind, -20 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	2911	394	19434	2911	394	-19434
	380C1F1 / 380C2F1	22503	2279	149990	22503	2279	-149990
	380C1F2 / 380C2F2	22519	2142	149826	22519	2142	-149826
	380C1F3 / 380C2F3	22536	1976	149642	22536	1976	-149642
	Comp.conductor	6037	638	39618	6037	638	-39618
3 Wind+ice, -5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	9070	2025	48758	9070	2025	-48758
	380C1F1 / 380C2F1	32998	6370	200798	32998	6370	-200798
	380C1F2 / 380C2F2	33056	5986	200131	33056	5986	-200131
	380C1F3 / 380C2F3	33122	5521	199377	33122	5521	-199377
	Comp.conductor	18445	3271	97252	18445	3271	-97252
4 Construction/maintenance, +5 dgr Permanent loads yg= 1.0 Wind angle: -45 dgr	GW / opgw	3516	394	20951	3516	394	-20951
	380C1F1 / 380C2F1	24372	2281	146318	24372	2281	-146318
	380C1F2 / 380C2F2	24383	2143	146185	24383	2143	-146185
	380C1F3 / 380C2F3	24396	1977	146036	24396	1977	-146036
	Comp.conductor	7250	638	42889	7250	638	-42889

GW / opgw  
 380C1F1 / 380C2F1  
 380C1F2 / 380C2F2  
 380C1F3 / 380C2F3  
 Comp.conductor

e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
1,459		78,88
4,41		73,6
4,41		63,6
4,41		53,6
1,819		49,6

Op dit blad worden op basis van de excentriciteiten, de krachten op het niveau van de aansluiting van mast op poer uitgegekend. De linkerkolom betreft de ULS belastingsgevallen, in de rechter kolom betreft het de SLS belastingsgevallen.  
 Voor de traceerbaarheid zijn de per windrichting maatgevende gevallen vetgedrukt.

ULS	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	SLS	Loadcases for tower strength (serviceability limit state)					
	Loadcases for tower strength (ultimate limit state)							Loadcases for tower strength (serviceability limit state)					
1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-173	0	709	0	1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-146	0	597	0
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-181	0	743	0	1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-154	0	630	0
<b>3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 0 dgr, ,</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-335</b>	<b>0</b>	<b>1268</b>	<b>0</b>	3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-257	0	982	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-206	0	835	0	4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-168	0	684	0
6 Permanent, +10 dgr, Permanent loads yg= 1.35, , ,	0	0	-193	0	791	0	1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 45 dgr, ,	74	0	-134	0	5278	0
<b>1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 45 dgr, ,</b>	<b>112</b>	<b>0</b>	<b>-155</b>	<b>0</b>	<b>7729</b>	<b>0</b>	1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 45 dgr, ,	15	0	-153	0	1571	0
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 45 dgr, ,	22	0	-180	0	2155	0	3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 45 dgr, ,	46	0	-253	0	3903	0
3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 45 dgr, ,	70	0	-329	0	5651	0	4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 45 dgr, ,	15	0	-168	0	1627	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 45 dgr, ,	22	0	-205	0	2250	0	1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 90 dgr, ,	149	0	-121	0	9956	0
<b>1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 90 dgr, ,</b>	<b>223</b>	<b>0</b>	<b>-139</b>	<b>0</b>	<b>14767</b>	<b>0</b>	1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 90 dgr, ,	30	0	-151	0	2507	0
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 90 dgr, ,	45	0	-176	0	3557	0	3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 90 dgr, ,	93	0	-245	0	6806	0
3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 90 dgr, ,	139	0	-317	0	10008	0	4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: 90 dgr, ,	30	0	-166	0	2566	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: 90 dgr, ,	45	0	-202	0	3657	0	1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: -45 dgr, ,	74	0	-134	0	5278	0
1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: -45 dgr, ,	112	0	-155	0	7729	0	1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: -45 dgr, ,	15	0	-153	0	1571	0
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: -45 dgr, ,	22	0	-180	0	2155	0	3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: -45 dgr, ,	46	0	-253	0	3903	0
3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: -45 dgr, ,	70	0	-329	0	5651	0	4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.0, Wind angle: -45 dgr, ,	15	0	-168	0	1627	0
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 1.2, Wind angle: -45 dgr, ,	22	0	-205	0	2250	0							
1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-132	0	541	0							
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-140	0	572	0							
3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-296	0	1108	0							
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 0 dgr, ,	0	0	-165	0	669	0							
6 Permanent, +10 dgr, Permanent loads yg= 1.35, , ,	0	0	-132	0	541	0							
1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 45 dgr, ,	112	0	-113	0	7555	0							
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 45 dgr, ,	22	0	-138	0	1982	0							
<b>3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 45 dgr, ,</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>-289</b>	<b>0</b>	<b>5486</b>	<b>0</b>							
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 45 dgr, ,	22	0	-164	0	2082	0							
<b>1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 90 dgr, ,</b>	<b>223</b>	<b>0</b>	<b>-101</b>	<b>0</b>	<b>14609</b>	<b>0</b>							
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 90 dgr, ,	45	0	-133	0	3379	0							
3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 90 dgr, ,	139	0	-276	0	9838	0							
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: 90 dgr, ,	45	0	-160	0	3487	0							
<b>1a Wind, 10 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: -45 dgr, ,</b>	<b>112</b>	<b>0</b>	<b>-113</b>	<b>0</b>	<b>7555</b>	<b>0</b>							
1b Wind, -20 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: -45 dgr, ,	22	0	-138	0	1982	0							
3 Wind+ice, -5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: -45 dgr, ,	70	0	-289	0	5486	0							
4 Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads yg= 0.9, Wind angle: -45 dgr, ,	22	0	-164	0	2082	0							

File : 02. W25400+27.6.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\phi_{optaart}$  : 4,00 m  
 $z_{ek,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gws,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gws,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_n$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -252 kN  
 druk : 1013 kN  
 $V_{poer}$  : 113 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties

BG	naam	$\gamma$	1	2	3	4	5	6	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
1	EG Poer, grond, min			0,9										-3126			
2	EG Poer, grond, max		1,2											-3571			
3	EG Mast		1,2	0,9										-822			
4	Wind angle: 0 dgr										2,30		-176		6551		
5	Wind angle: 45 dgr		1,5	1,5							2,30	124	-124		4632	4632	
6	Wind angle: 90 dgr										2,30	176				6551	
7	Wind angle: -45 dgr										2,30	124	124		-4632	-4632	
8	Wind, 10 dgr, Permanent loads		1,0	1,0							2,30	112	0	-155	0	7729	0

In deze tabel staan de belastingen van de mast op de poer. Het betreft de invoer van SCIA Engineer.

Indicatie v.d. vervormingen

Dit is de input voor de berekening

$F_x$	298	298	0	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-187	-187	0	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-5426	-3708	0	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	7378	7378	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	15364	15364	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	12,9	12,9							mm
$u_y$	-8,5	-8,5							mm
$u_z$	-7,5	-5,2							mm
$\phi_x$	1,4	1,4							mrad
$\phi_y$	0,9	0,9							mrad
$\phi_z$									mrad

Belastingen door Wintrack mast							SLS		
B.C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
$F_x$	298	298	0	0	0	0	0	0	124
$F_y$	-187	-187	0	0	0	0	0	-176	-124
$F_z$	-1141	-895	0	0	0	0	0	-822	-822
$M_x$	6948	6948	0	0	0	0	0	6551	4632
$M_y$	14678	14678	0	0	0	0	0	0	4632
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	6551

$P_{es,min}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{es,max}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

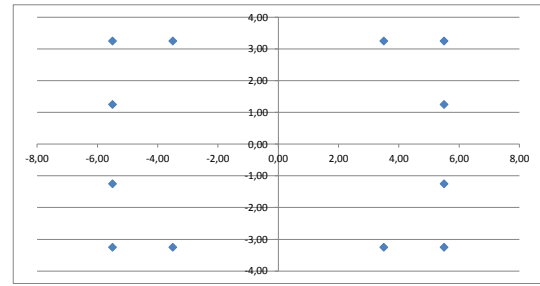
6	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr,	112	0	-155	0	7729	0	427	533	906	1013	262	848	56	642	-109
---	---	-----	----	---------------	-----	---	------	---	------	---	-----	-----	-----	------	-----	-----	----	-----	------

Dit is de output van de berekening.

$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$f_{sx}$	$f_{sy}$	$f_{sz}$	$F_z$					
[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				427	283				
-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				533	390				
3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				906	763				
5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				1013	870				
-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				262	119				
5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				848	705				
-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				56	-87				
5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				642	499				
-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				-109	-252				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000			-2	-145				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000			371	228				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000			478	335				

Invoer gegevens palenplan

De verticale paalreactie wordt per belastingscombinatie in deze tabel berekend.



Grafische controle van de invoergegevens van het palenplan

1	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-173	0	709	0
2	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-181	0	743	0
3	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-335	0	1268	0
4	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-206	0	835	0
5	1	ULS	6	Permanent, +10 dgr, Permanent loads ygr= 1.35,,	0	0	-193	0	791	0
6	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 45 dgr.,	112	0	-155	0	7729	0
7	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 45 dgr.,	22	0	-180	0	2155	0
8	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 45 dgr.,	70	0	-329	0	5651	0
9	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 45 dgr.,	22	0	-205	0	2250	0
10	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 90 dgr.,	223	0	-139	0	14767	0
11	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 90 dgr.,	45	0	-176	0	3557	0
12	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 90 dgr.,	139	0	-317	0	10008	0
13	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: 90 dgr.,	45	0	-202	0	3657	0
14	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: -45 dgr.,	112	0	-155	0	7729	0
15	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: -45 dgr.,	22	0	-180	0	2155	0
16	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: -45 dgr.,	70	0	-329	0	5651	0
17	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.2, Wind angle: -45 dgr.,	22	0	-205	0	2250	0
18	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-132	0	541	0
19	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-140	0	572	0
20	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-296	0	1108	0
21	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-165	0	669	0
22	1	ULS	6	Permanent, +10 dgr, Permanent loads ygr= 1.35,,	0	0	-132	0	541	0
23	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 45 dgr.,	112	0	-113	0	7555	0
24	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 45 dgr.,	22	0	-138	0	1982	0
25	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 45 dgr.,	70	0	-289	0	5486	0
26	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 45 dgr.,	22	0	-164	0	2082	0
27	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 90 dgr.,	223	0	-101	0	14609	0
28	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 90 dgr.,	45	0	-133	0	3379	0
29	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 90 dgr.,	139	0	-276	0	9838	0
30	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: 90 dgr.,	45	0	-160	0	3487	0
31	1	ULS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: -45 dgr.,	112	0	-113	0	7555	0
32	1	ULS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: -45 dgr.,	22	0	-138	0	1982	0
33	1	ULS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: -45 dgr.,	70	0	-289	0	5486	0
34	1	ULS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 0.9, Wind angle: -45 dgr.,	22	0	-164	0	2082	0
1	2	SLS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-146	0	597	0
2	2	SLS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-154	0	630	0
3	2	SLS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-257	0	982	0
4	2	SLS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 0 dgr.,	0	0	-168	0	684	0
5	2	SLS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 45 dgr.,	74	0	-134	0	5278	0
6	2	SLS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 45 dgr.,	15	0	-153	0	1571	0
7	2	SLS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 45 dgr.,	46	0	-253	0	3903	0
8	2	SLS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 45 dgr.,	15	0	-168	0	1627	0
9	2	SLS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 90 dgr.,	149	0	-121	0	9956	0
10	2	SLS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 90 dgr.,	30	0	-151	0	2507	0
11	2	SLS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 90 dgr.,	93	0	-245	0	6806	0
12	2	SLS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: 90 dgr.,	30	0	-166	0	2566	0
13	2	SLS	1a	Wind, 10 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: -45 dgr.,	74	0	-134	0	5278	0
14	2	SLS	1b	Wind, 20 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: -45 dgr.,	15	0	-153	0	1571	0
15	2	SLS	3	WindHicc, -5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: -45 dgr.,	46	0	-253	0	3903	0
16	2	SLS	4	Construction/maintenance, +5 dgr, Permanent loads ygr= 1.0, Wind angle: -45 dgr.,	15	0	-168	0	1627	0

819	824	841	845	586	613	295	322	62	67	84	89
819	824	842	847	586	614	295	323	62	67	85	90
822	830	861	870	589	637	298	346	65	74	104	113
819	825	845	851	586	618	295	327	62	68	88	94
440	446	465	470	440	470	440	440	446	465	470	
427	533	906	1013	262	848	56	642	-109	-2	371	478
539	605	838	905	374	740	168	534	4	70	303	370
483	574	894	986	318	821	112	616	-53	39	359	451
539	606	842	909	374	744	169	538	4	71	306	374
-40	139	763	941	-40	941	-40	941	-40	139	763	941
185	283	625	723	185	723	185	723	185	283	625	723
69	214	718	862	69	862	69	862	69	214	718	862
185	284	629	727	185	727	185	727	185	284	629	727
652	663	702	713	510	571	333	394	191	203	241	253
764	735	634	605	622	463	445	286	304	275	173	145
708	704	690	686	566	544	389	367	248	244	230	226
764	736	637	609	623	467	446	290	304	276	177	148
818	822	835	839	586	606	295	315	62	65	78	82
819	822	836	840	586	607	295	316	62	66	79	83
821	829	856	863	589	630	297	339	65	72	99	106
819	823	840	844	586	611	295	320	62	67	83	87
440	444	457	461	440	461	440	461	440	444	457	461
426	532	901	1006	262	841	56	636	-109	-3	366	471
538	604	833	898	374	734	168	528	3	69	298	363
482	573	889	980	318	815	112	609	-53	38	354	444
539	605	836	902	374	738	168	532	4	70	301	367
-40	137	758	935	-40	935	-40	935	-40	137	758	935
184	281	620	716	184	716	184	716	184	281	620	716
69	212	712	855	69	855	69	855	69	212	712	855
185	282	621	721	185	721	185	721	185	282	623	724
652	662	696	706	510	564	333	387	191	201	236	246
764	734	628	598	622	456	445	279	303	273	168	138
708	703	685	679	566	538	389	361	247	242	224	219
764	735	632	602	622	461	445	283	304	274	171	142

619	623	638	642	464	487	270	292	115	119	133	137
619	624	639	643	464	488	270	294	115	119	134	139
621	628	652	658	466	503	272	309	117	123	147	154
619	624	641	645	464	490	270	296	115	120	136	141
358	430	682	753	248	644	111	506	1	73	325	397
433	478	636	682	323	572	186	435	76	121	280	325
395	457	674	736	285	626	148	489	38	100	317	379
433	478	638	684	323	574	186	437	76	122	282	327
47	167	586	705	47	705	47	705	47	167	586	705
197	263	494	561	197	561	197	561	197	263	494	561
120	217	556	653	120	653	120	653	120	217	556	653
197	263	496	563	197	563	197	563	197	263	496	563
508	516	545	553	414	459	296	341	201	209	238	247
583	564	500	482	488	387	370	269	276	258	193	175
545	544	538	536	451	441	333	323	238	237	231	229
583	565	502	484	489	390	370	272	276	258	195	177

676	680	697	702	443	469	152	178	-81	-76	-59	-54
676	681	699	704	443	471	152	180	-81	-76	-58	-53
678	687	718	726	446	494	155	202	-78	-70	-39	-30
676	682	707	713	443	475	152	184	-81	-75	-55	-49
297	303	322	327	297	327	297	327	297	303	322	327
283	390	763	870	119	705	-87	499	-252	-145	228	335
396	462	695	762	231	597	25	391	-140	-73	160	227
339	431	751	843	175	678	-31	472	-196	-104	216	308
396	463	698	766	231	601	25	395	-139	-72	163	231
-183	-5	620	798	-183	798	-183	798	-183	-5	620	798
42	139	482	580	42	580	42	580	42	139	482	580
-74	70	575	719	-74	719	-74	719	-74	70	575	719
42	140	486	584	42	584	42	584	42	140	486	584
509	520	559	570	367	428	190	251	48	59	98	109
621	592	491	462	479	320	302	143	161	132	30	1
565	561	547	543	423	401	246	224	104	100	86	82
621	593	494	466	480	324	302	147	161	133	34	5
675	679	692	696	442	463	151	172	81	-78	-65	-61
675	679	693	697	442	464	151	173	-81	-77	-64	-60
678	686	712	720	445	487	154	196	-79	-71	-44	-37
676	680	696	701	443	468	152	177	-81	-77</		

INVOER

Eenheden

Lengte :	m
Krachten :	kN
Verplaatsingen :	mm



2,10E+05  
2,51E+07  
5,27E+03

Elementen : 2 per staaf

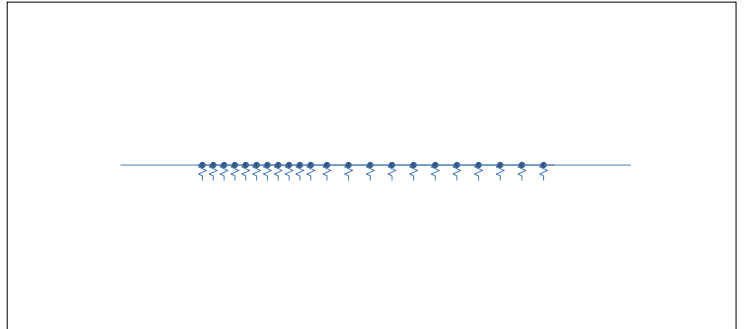
Berekening : 1 Statische analyse

15,82155 kN/mm

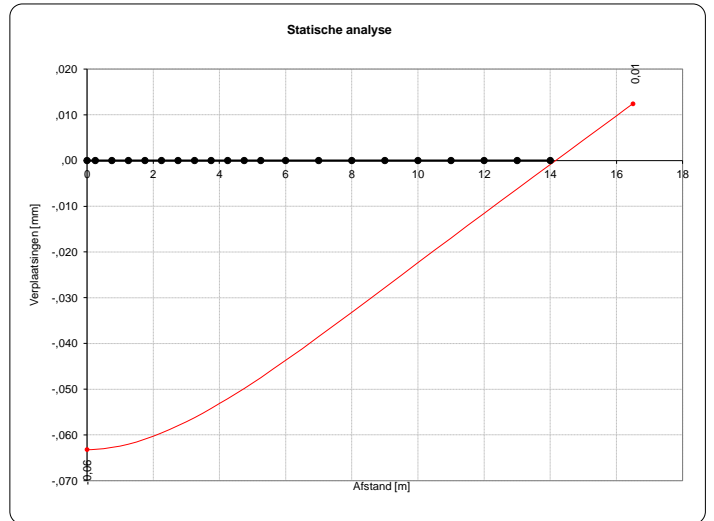
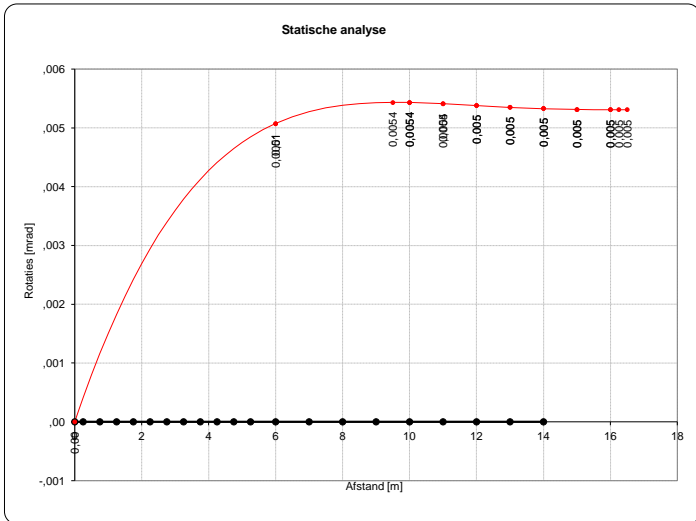
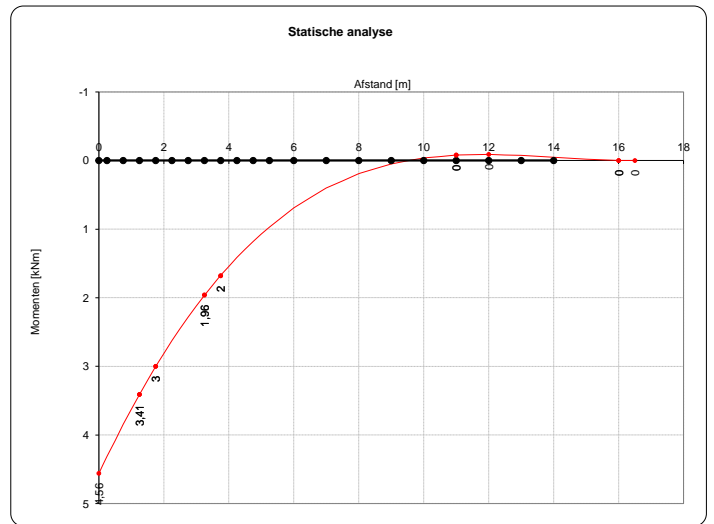
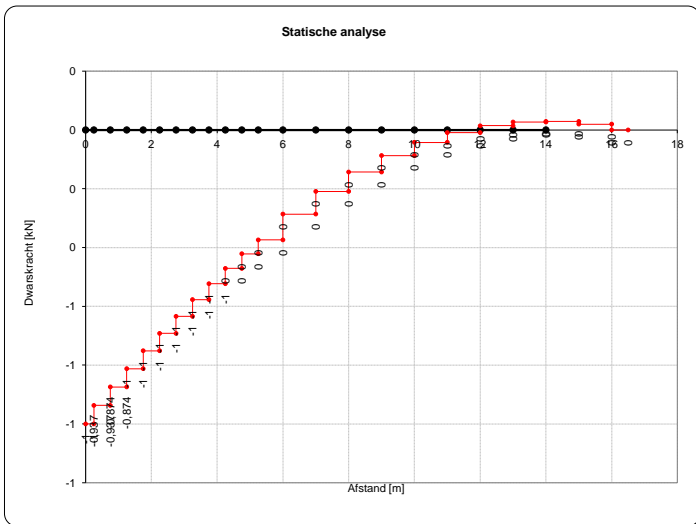
staven				knoepn						
i	L	EI	Type	Input	OK	x	k <sub>T</sub>	k <sub>R</sub>	R <sub>Z</sub>	M <sub>y</sub>
	m	kNm <sup>2</sup>	--			m	kN/m	kNm/rad	kN	kNm
aantal :	23					0		-1		4,6
1.	0,25	2708821	1	-----	Ok	0,25	1000		0,1	
2.	0,5	2708821	1	-----	Ok	0,75	1000		0,1	
3.	0,5	2708821	1	-----	Ok	1,25	1000		0,1	
4.	0,5	2708821	1	-----	Ok	1,75	1000		0,1	
5.	0,5	2708821	1	-----	Ok	2,25	1000		0,1	
6.	0,5	2708821	1	-----	Ok	2,75	1000		0,1	
7.	0,5	2708821	1	-----	Ok	3,25	1000		0,1	
8.	0,5	2708821	1	-----	Ok	3,75	1000		0,1	
9.	0,5	2708821	1	-----	Ok	4,25	1000		0,1	
10.	0,5	2708821	1	-----	Ok	4,75	1000		0,0	
11.	0,5	2708821	1	-----	Ok	5,25	1000		0,0	
12.	0,75	2708821	1	-----	Ok	6	2000		0,1	
13.	1	2708821	1	-----	Ok	7	2000		0,1	
14.	1	2708821	1	-----	Ok	8	2000		0,1	
15.	1	2708821	1	-----	Ok	9	2000		0,1	
16.	1	2708821	1	-----	Ok	10	2000		0,0	
17.	1	2708821	1	-----	Ok	11	2000		0,0	
18.	1	2708821	1	-----	Ok	12	2000		0,0	
19.	1	2708821	1	-----	Ok	13	2000		0,0	
20.	1	2708821	1	-----	Ok	14	2000		0,0	
21.	1	2708821	1	-----	Ok	15	2000		-0,0	
22.	1	2708821	1	-----	Ok	16	2000		-0,0	
23.	0,5	2708821	1	-----	Ok	16,5				
24.										

Totaal : 16,5 m som van lasten en reacties : 0,0 Ok

geïkmatig verdeelde belastingen					discrete lasten									
i	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	q <sub>0</sub>	q <sub>1</sub>	Input	OK	i	knoop	staaf	dx	F <sub>Z</sub>	M <sub>y</sub>	Input	OK
	m	m	kN/m	kN/m				--	--	m	kN	kNm		
aantal :	0						aantal :	1						
1.							1.	1			-1		Ok	



UITVOER



**Belastingen op poertype 1: Mast W2S400+5**

**Aangepast in versie 4**

File :

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_grootst : 4,00 m  
 Z\_grootst : -1,50 m +mv

Z\_grootst : -1,00 m +mv  
 Z\_grootst : -0,1 m +mv  
 γ<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 γ<sub>1</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -23 kN  
 druk : 550 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G.	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min	0,9										-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-2545				
3	EG Mast	1,2	0,9									-354				
4	Wind angle: 0 dgr	1,5	1,5						2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	67				1845		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind-vice, -5 dgr, Permanent	1,0	1,0						2,30	79	0	-232	0	4129	0	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

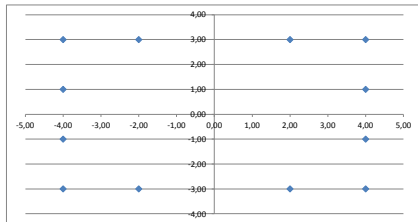
F <sub>x</sub>	79	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-101	-101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-3711	-2616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	2999	2999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	4310	4310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	3,5	3,5													
u <sub>y</sub>	-4,5	-4,5													
u <sub>z</sub>	-5,2	-3,6													
φ <sub>x</sub>	0,7	0,7													
φ <sub>y</sub>	0,5	0,5													
φ <sub>z</sub>	-0,0	-0,0													

B.C.'s	Belastingen door Wintrack mast						SLS			
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°	
F <sub>x</sub>	79	79	0	0	0	0	0	0	48	67
F <sub>y</sub>	-101	-101	0	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-657	-551	0	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	2767	2767	0	0	0	0	0	1845	1304	0
M <sub>y</sub>	4129	4129	0	0	0	0	0	0	1304	1845
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P<sub>tot,min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>tot,max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

3 1 ULS 3 Wind-vice, -5 dgr 79 0 -232 0 4129 0 309 369 490 550 229 470 148 390 68

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ax</sub>	r <sub>ay</sub>	r <sub>az</sub>	F <sub>x</sub>					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				309	218				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				369	278				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				450	399				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				550	459				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				229	137				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				470	379				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				148	57				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				390	299				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				68	-23				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				128	37				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				249	158				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				310	218				
										min :	68	-23			
										max :	550	459			





**File :**

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\phi_{\text{gebruik}}$  : 4,00 m  
 $Z_{\text{gebruik}}$  : -1,50 m +mv  
 $Z_{\text{gebruik,max}}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{\text{gebruik,min}}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_{\text{a}}$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{\text{v}}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -234 kN  
 druk : 742 kN  
 $V_{\text{max}}$  : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G.	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9									-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-2545				
3	EG Mast	1,2	0,9									-354				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr	1,5	1,5						2,30	67				1845		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0						2,30	276	0	-116	0	12105	0	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

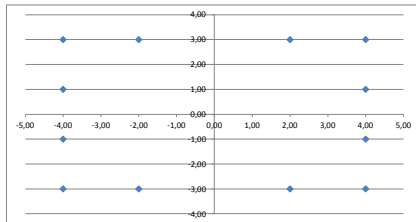
$F_x$	377	377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-3595	-2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	15738	15738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	16,6	16,6																	
$u_y$																			
$u_z$	-5,0	-3,5																	
$\phi_x$																			
$\phi_y$	1,8	1,8																	
$\phi_z$																			

B.C.'s	Belastingen door Wintrack mast						SLS			
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°	
$F_x$	377	377	0	0	0	0	0	0	48	67
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	-67	-48	0
$F_z$	-541	-435	0	0	0	0	0	-354	-354	-354
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	1845	1304	0
$M_y$	14872	14872	0	0	0	0	0	0	1304	1845
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$P_{\text{tot,min}}$  : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{\text{tot,max}}$  : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

10 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 276 0 -116 0 12105 0 -143 78 521 742 -143 742 -143 742 -143

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$r_{ax}$ [kNm/rad]	$r_{ay}$ [kNm/rad]	$r_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$	1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				-143	-234					
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				78	-13					
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				521	430					
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				742	651					
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				-143	-234					
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				742	651					
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				-143	-234					
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				742	651					
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				-143	-234					
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				78	-13					
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				521	430					
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				742	651					
										min :	-143	-234				
										max :	742	651				



File :

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_grootst : 4,00 m  
 Z\_grootst : -1,50 m +mv

Z\_gro.min : -1,00 m +mv  
 Z\_gro.max : -0,1 m +mv  
 Y<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 Y<sub>1</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -209 kN  
 druk : 717 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

Bg	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9									-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-2545				
3	EG Mast	1,2	0,9									-354				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr	1,5	1,5						2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	67				1845		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0						2,30	155	-37	-116	1562	7012	-153	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

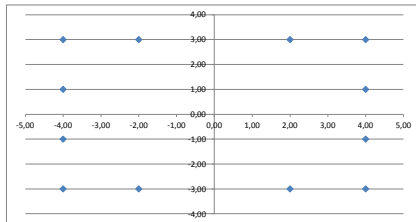
F <sub>x</sub>	226	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-108	-108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-3595	-2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	3767	3767	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	9490	9490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	-153	-153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	10,0	10,0													
u <sub>y</sub>	-4,9	-4,9													
u <sub>z</sub>	-5,0	-3,5													
φ <sub>x</sub>	0,8	0,8													
φ <sub>y</sub>	1,1	1,1													
φ <sub>z</sub>	-0,3	-0,3													

B.C.'s	Belastingen door Wintrack mast						SLS		
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
F <sub>x</sub>	226	226	0	0	0	0	0	48	67
F <sub>y</sub>	-108	-108	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-541	-435	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	3518	3518	0	0	0	0	1845	1304	0
M <sub>y</sub>	8969	8969	0	0	0	0	0	1304	1845
M <sub>z</sub>	-153	-153	0	0	0	0	0	0	0

P<sub>05,min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>05,max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

6 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 155 -37 -116 1562 7012 -153 184 317 584 717 83 617 -17 516 -118

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>ax</sub> [kNm/rad]	r <sub>ay</sub> [kNm/rad]	r <sub>az</sub> [kNm/rad]	F <sub>x</sub>					
										1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				184	92				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				317	226				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				584	483				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				717	626				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				83	-8				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				617	525				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				-17	-109				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				516	425				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				-118	-209				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				15	-76				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				282	191				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				415	324				
										min :	-118	-209			
										max :	717	626			



File :

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\phi_{gedoort}$  : 4,00 m  
 $Z_{k,poort}$  : -1,50 m +mv

$Z_{p, min}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{p, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_{d1}$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{d2}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -13 kN  
 druk : 535 kN  
 $V_{plaat}$  : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

Bg	naam	Belastingcombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9										-2295			
2	EG Poer, grond, max		1,2										-2545			
3	EG Mast		1,2	0,9									-354			
4	Wind angle: 0 dgr		1,5	1,5						2,30		-67		1845		
5	Wind angle: 45 dgr									2,30	48	-48		1304	1304	
6	Wind angle: 90 dgr									2,30	67				1845	
7	Wind angle: -45 dgr									2,30	48	48		1304	-1304	
8	Wind-vice, -5 dgr, Permanent		1,0	1,0						2,30	71	0	-203	0	3688	0
9										2,30						
10										2,30						
11										2,30						
12										2,30						
13										2,30						
14										2,30						
15										2,30						

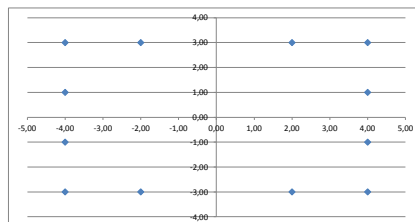
$F_x$	71	71	0	0	0	0	0 kN
$F_y$	-101	-101	0	0	0	0	0 kN
$F_z$	-3682	-2587	0	0	0	0	0 kN
$M_x$	2999	2999	0	0	0	0	0 kNm
$M_y$	3851	3851	0	0	0	0	0 kNm
$M_z$	-0	-0	0	0	0	0	0 kNm
$u_x$	3,2	3,2					mm
$u_y$	-4,5	-4,5					mm
$u_z$	-5,1	-3,6					mm
$\phi_x$	0,7	0,7					mrad
$\phi_y$	0,4	0,4					mrad
$\phi_z$	-0,0	-0,0					mrad

Belastingen door Wintrack mast							SLS		
B,C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
$F_x$	71	71	0	0	0	0	0	48	67
$F_y$	-101	-101	0	0	0	0	-67	-48	0
$F_z$	-628	-522	0	0	0	0	-354	-354	-354
$M_x$	2767	2767	0	0	0	0	1845	1304	0
$M_y$	3688	3688	0	0	0	0	0	1304	1845
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$P_{tot, min}$  : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{tot, max}$  : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

20      1 ULS                      3 Wind-vice, -5 dgr                      71      0                      -203      0                      3688      0                      319                      373                      481                      535                      239                      455                      159                      375                      78

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{ax}$	$r_{ay}$	$r_{az}$	$F_x$					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]		1	2	3	4	5
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000					319	228			
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000					373	282			
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000					481	390			
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000					535	444			
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000					239	148			
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000					455	364			
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000					159	67			
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000					375	283			
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000					78	-13			
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000					132	41			
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000					240	149			
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000					294	203			
											min :	78	-13		
											max :	535	444		



**File :**

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_grootst : 4,00 m  
 Z\_grootst : -1,50 m +mv

Z\_grootst : -1,00 m +mv  
 Z\_grootst : -0,1 m +mv  
 γ<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 γ<sub>1</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -214 kN  
 druk : 717 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9									-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-2545				
3	EG Mast	1,2	0,9									-354				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr	1,5	1,5						2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	67				1845		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0						2,30	149	-44	-87	1872	6645	-185	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

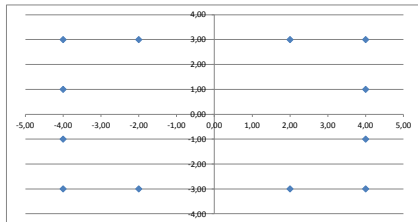
F <sub>x</sub>	221	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-115	-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-3566	-2471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	4094	4094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	9108	9108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	-185	-185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	9,7	9,7							mm						
u <sub>y</sub>	-5,3	-5,3							mm						
u <sub>z</sub>	-5,0	-3,4							mm						
φ <sub>x</sub>	0,9	0,9							mrad						
φ <sub>y</sub>	1,1	1,1							mrad						
φ <sub>z</sub>	-0,4	-0,4							mrad						

B.C's	Belastingen door Wintrack mast						SLS			
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°	
F <sub>x</sub>	221	221	0	0	0	0	0	0	48	67
F <sub>y</sub>	-115	-115	0	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-512	-406	0	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	3828	3828	0	0	0	0	1845	1304	0	0
M <sub>y</sub>	8601	8601	0	0	0	0	0	1304	1845	0
M <sub>z</sub>	-185	-185	0	0	0	0	0	0	0	1845

P<sub>0,0,min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>0,0,max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

23 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 149 -44 -87 1872 6645 -185 205 333 589 717 96 608 -14 499 -123

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>ax</sub> [kNm/rad]	r <sub>ay</sub> [kNm/rad]	r <sub>az</sub> [kNm/rad]	F <sub>x</sub>					
										1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				205	114				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				333	242				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				589	498				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				717	626				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				96	4				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				608	517				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				-14	-105				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				499	407				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				-123	-214				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				5	-86				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				261	170				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				389	298				
										min :	-123	-214			
										max :	717	626			



File :

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_gesloten : 4,00 m  
 Z\_gesloten : -1,50 m +mv

Z\_gesloten : -1,00 m +mv  
 Z\_gesloten : -0,1 m +mv  
 Y<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 Y<sub>0</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -229 kN  
 druk : 732 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G.	naam	Belastingscombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min	0,9										-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-2545				
3	EG Mast	1,2	0,9									-354				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr	1,5	1,5						2,30	67			1845			
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0						2,30	272	0	-87	0	11845	0	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

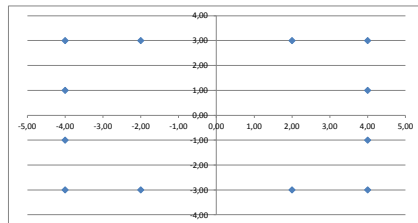
F <sub>x</sub>	373	373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-3566	-2471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	15471	15471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	16,5	16,5													
u <sub>y</sub>															
u <sub>z</sub>	-5,0	-3,4													
φ <sub>x</sub>															
φ <sub>y</sub>	1,8	1,8													
φ <sub>z</sub>															

B.C.'s	Belastingen door Wintrack mast						SLS			
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°	
F <sub>x</sub>	373	373	0	0	0	0	0	0	48	67
F <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-512	-406	0	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0	0	1845	1304	0
M <sub>y</sub>	14612	14612	0	0	0	0	0	0	1304	1845
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P<sub>05,min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>05,max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

27 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 272 0 -87 0 11845 0 -138 80 515 732 -138 732 -138 732 -138

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>ax</sub> [kNm/rad]	r <sub>ay</sub> [kNm/rad]	r <sub>az</sub> [kNm/rad]	F <sub>x</sub>					
										1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				-138	-229				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				80	-12				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				515	423				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				732	641				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				-138	-229				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				732	641				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				-138	-229				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				732	641				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				-138	-229				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				80	-12				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				515	423				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				732	641				
										min :	-138	-229			
										max :	732	641			



**File :**

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_gesloten : 4,00 m  
 Z\_gesloten : -1,50 m +mv

Z\_gesloten : -1,00 m +mv  
 Z\_gesloten : -0,1 m +mv  
 γ<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 γ<sub>1</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : kN  
 druk : 433 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G.	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min	1,0										-2295				
2	EG Poer, grond, max		1,0									-2545				
3	EG Mast			1,0								-354				
4	Wind angle: 0 dgr				1,0								1845	1304		
5	Wind angle: 45 dgr					1,0							1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr						1,0							1845		
7	Wind angle: -45 dgr							1,0						-1304		
8	Wind-ice, -5 dgr, Permanent				1,0								0	3291	0	
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

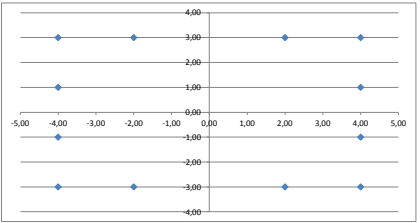
F <sub>x</sub>	64	64	0	0	0	0	0 kN
F <sub>y</sub>	-67	-67	0	0	0	0	0 kN
F <sub>z</sub>	-3073	-2823	0	0	0	0	0 kN
M <sub>x</sub>	2000	2000	0	0	0	0	0 kNm
M <sub>y</sub>	3437	3437	0	0	0	0	0 kNm
M <sub>z</sub>	-0	-0	0	0	0	0	0 kNm
u <sub>x</sub>	2,9	2,9					mm
u <sub>y</sub>	-3,0	-3,0					mm
u <sub>z</sub>	-4,3	-3,9					mm
φ <sub>x</sub>	0,4	0,4					mrad
φ <sub>y</sub>	0,4	0,4					mrad
φ <sub>z</sub>	-0,0	-0,0					mrad

B.C.'s	Belastingen door Wintrack mast						SLS		
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
F <sub>x</sub>	64	64	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-67	-67	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-528	-528	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	1845	1845	0	0	0	0	1845	1304	0
M <sub>y</sub>	3291	3291	0	0	0	0	0	1304	1845
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P<sub>tot,min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>tot,max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

3 2 SLS 3 Wind-ice, -5 dgr 64 0 -174 0 3291 0 240 288 385 433 186 379 133 326 79

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>ax</sub> [kNm/rad]	r <sub>ay</sub> [kNm/rad]	r <sub>az</sub> [kNm/rad]	F <sub>x</sub>					
										1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				240	219				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				288	267				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				385	364				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				433	412				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				186	166				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				379	358				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				133	112				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				326	305				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				79	59				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				128	107				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				224	203				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				272	251				
										min :	79	59			
										max :	433	412			



**File :**

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_grootst : 4,00 m  
 Z\_grootst : -1,50 m +mv

Z\_gro.min : -1,00 m +mv  
 Z\_gro.max : -0,1 m +mv  
 Y<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 Y<sub>1</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -59 kN  
 druk : 537 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min	1,0										-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,0										-2545				
3	EG Mast	1,0	1,0									-354				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	67				1845		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0						2,30	111	-23	-97	980	5078	-96	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

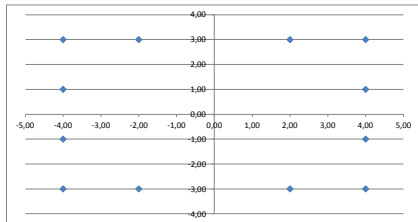
F <sub>x</sub>	159	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-71	-71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2996	-2746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	2447	2447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	6748	6748	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	-96	-96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	7,0	7,0													
u <sub>y</sub>	-3,2	-3,2													
u <sub>z</sub>	-4,2	-3,8													
φ <sub>x</sub>	0,5	0,5													
φ <sub>y</sub>	0,8	0,8													
φ <sub>z</sub>	-0,2	-0,2													

B.C.'s	Belastingen door Wintrack mast						SLS			
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°	
F <sub>x</sub>	159	159	0	0	0	0	0	0	48	67
F <sub>y</sub>	-71	-71	0	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-451	-451	0	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	2285	2285	0	0	0	0	0	1845	1304	0
M <sub>y</sub>	6383	6383	0	0	0	0	0	0	1304	1845
M <sub>z</sub>	-96	-96	0	0	0	0	0	0	0	0

P<sub>tot.min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>tot.max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

5 2 SLS 1a Wind, 10 dgr, 111 -23 -97 980 5078 -96 158 253 442 537 93 472 27 407 -38

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ax</sub>	r <sub>ay</sub>	r <sub>az</sub>	F <sub>x</sub>					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				158	137				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				253	232				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				442	422				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				537	516				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				93	72				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				472	451				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				27	6				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				407	386				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				-38	-59				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				57	36				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				246	226				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				311	320				
										min :	-38	-59			
										max :	537	516			



File :

Ax : 9,00 m  
 Ay : 7,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 Ø\_grootst : 4,00 m  
 Z\_grootst : -1,50 m +mv

Z\_gro.min : -1,00 m +mv  
 Z\_gro.max : -0,1 m +mv  
 γ<sub>0</sub> : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 γ<sub>1</sub> : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -78 kN  
 druk : 556 kN  
 V<sub>max</sub> : 86 m<sup>3</sup>

Belasting zijn gewijzigd. De waarden zijn / 1,5. Belastingfactor was dubbel opgenomen

B.G	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min	1,0										-2295				
2	EG Poer, grond, max	1,0										-2545				
3	EG Mast	1,0	1,0									-354				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-67		1845			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	48	-48		1304	1304		
6	Wind angle: 90 dgr	1,0	1,0						2,30	67				1845		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	48	48		1304	-1304		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0						2,30	191	0	-97	0	8470	0	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

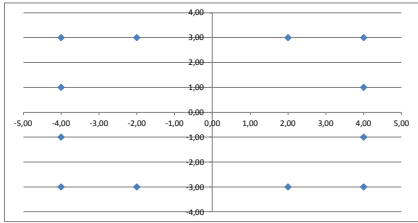
F <sub>x</sub>	259	259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2996	-2746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	10909	10909	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	11,4	11,4													
u <sub>y</sub>															
u <sub>z</sub>	-4,2	-3,8													
φ <sub>x</sub>															
φ <sub>y</sub>	1,3	1,3													
φ <sub>z</sub>															

B.C's	Belastingen door Wintrack mast						SLS			
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°	
F <sub>x</sub>	259	259	0	0	0	0	0	0	48	67
F <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	-67	-48	0
F <sub>z</sub>	-451	-451	0	0	0	0	0	-354	-354	-354
M <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0	0	1845	1304	0
M <sub>y</sub>	10314	10314	0	0	0	0	0	0	1304	1845
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P<sub>0s,min</sub> : -36,4 kN/m<sup>2</sup>  
 P<sub>0s,max</sub> : -40,4 kN/m<sup>2</sup>

9 2 SLS 1a Wind, 10 dgr, 191 0 -97 0 8470 0 -57 96 403 556 -57 556 -57 556 -57

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ax</sub>	r <sub>ay</sub>	r <sub>az</sub>	F <sub>x</sub>					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				-57	-78				
2	-2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				96	75				
3	2,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				403	382				
4	4,00	-3,00	-0,5	2000	2000	60000				556	535				
5	-4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				-57	-78				
6	4,00	-1,00	-0,5	2000	2000	60000				556	535				
7	-4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				-57	-78				
8	4,00	1,00	-0,5	2000	2000	60000				556	535				
9	-4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				-57	-78				
10	-2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				96	75				
11	2,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				403	382				
12	4,00	3,00	-0,5	2000	2000	60000				556	535				
										min :	-57	-78			
										max :	556	535			





**Belastingen op poertype 2: Mast W2S400+27,6**

**Aangepast in versie 4**

File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{aussen}$  : 4,00 m  
 $z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gel, min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gel, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : kN  
 druk : 735 kN  
 $V_{aust}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/mQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9										-3136			
2	EG Poer, grond, max	1,2											-3571			
3	EG Mast	1,2	0,9										-687			
4	Wind angle: 0 dgr	1,5	1,5					2,30		-119			4447			
5	Wind angle: 45 dgr							2,30	84	-84			3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr							2,30	119					4447		
7	Wind angle: -45 dgr							2,30	84	84			4447	-4447		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	1,0	1,0					2,30	0	0	-335		0	1316	0	
9								2,30								
10								2,30								
11								2,30								
12								2,30								
13								2,30								
14								2,30								
15								2,30								

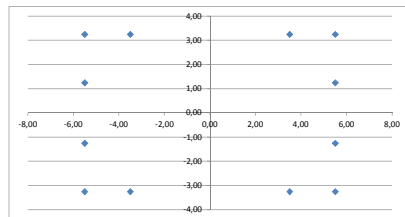
$F_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	-179	-179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-5444	-3766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	7083	7083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	1316	1316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	0,0	0,0													
$u_y$	-8,1	-8,1													
$u_z$	-7,6	-5,2													
$\phi_x$	1,3	1,3													
$\phi_y$	0,1	0,1													
$\phi_z$															

Belastingen door Wintrack mast											SLS		
B.C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°				
$F_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	84	119			
$F_y$	-179	-179	0	0	0	0	-119	-84	0	0			
$F_z$	-1159	-953	0	0	0	0	-687	-687	-687	0			
$M_x$	6671	6671	0	0	0	0	4447	3145	0	0			
$M_y$	1316	1316	0	0	0	0	0	3145	4447	0			
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

$P_{tot, min}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{tot, max}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

3 1 ULS 3 Wind+ice, -5 c 0 0 -335 0 1316 0 686 695 726 735 528 577 330 380 172

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$						
										1	2	3	4	5	6	
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				686	546					
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				695	555					
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				726	587					
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				735	596					
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				528	388					
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				577	438					
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				330	190					
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				380	240					
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				172	32					
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				181	41					
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				213	73					
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				222	82					
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
										min:	172	32				
										max:	735	596				



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{aussen}$  : 4,00 m  
 $z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{geul,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{geul,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{st}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -133 kN  
 druk : 868 kN  
 $V_{max}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9													
2	EG Poer, grond, max	1,2										-3136				
3	EG Mast	1,2	0,9									-3571				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr	1,5	1,5						2,30	119			4447			
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind, 10 dgr, Permanent load	1,0	1,0						2,30	223	0	-139	0	14981	0	0
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

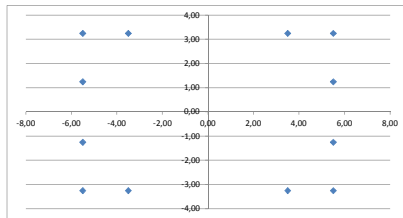
$F_x$	402	402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-5248	-3570	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	22577	22577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	17,4	17,4														
$u_y$																
$u_z$	-7,3	-5,0														
$\theta_x$																
$\theta_y$	1,3	1,3														
$\theta_z$																

Belastingen door Wintrack mast										SLS		
B.C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°			
$F_x$	402	402	0	0	0	0	0	0	84	119		
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	-119	-84	0		
$F_z$	-963	-757	0	0	0	0	0	-687	-687	-687		
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	4447	3145	0		
$M_y$	21652	21652	0	0	0	0	0	0	3145	4447		
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

$P_{st,min}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{st,max}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

10 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 223 0 -139 0 14981 0 7 163 711 868 7 868 7 868 7

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				163	24				
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				711	571				
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				868	728				
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				868	728				
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				868	728				
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				163	24				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				711	571				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				868	728				
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
										min:	7	-133			
										max:	868	728			



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{aussen}$  : 4,00 m  
 $z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{geul,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{geul,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -133 kN  
 druk : 870 kN  
 $V_{max}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9													
2	EG Poer, grond, max	1,2										-3136				
3	EG Mast	1,2	0,9									-3571				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr	1,5	1,5						2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	119				4447		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind, 10 dgr, Permanent load	1,0	1,0						2,30	112	0	-155	0	7851	0	0
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

$F_x$	238	238	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-127	-127	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-5264	-3587	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	5008	5008	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	13115	13115	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	10,3	10,3						mm
$u_y$	-5,7	-5,7						mm
$u_z$	-7,3	-5,0						mm
$\phi_x$	0,9	0,9						mrad
$\phi_y$	0,8	0,8						mrad

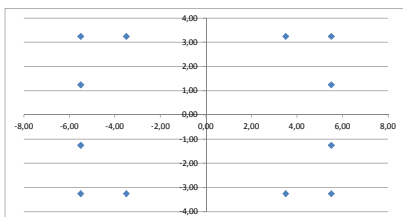
B.C's	Belastingen door Wintrack mast						SLS		
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
$F_x$	238	238	0	0	0	0	0	84	119
$F_y$	-127	-127	0	0	0	0	-119	-84	0
$F_z$	-979	-773	0	0	0	0	-687	-687	-687
$M_x$	4717	4717	0	0	0	0	4447	3145	0
$M_y$	12568	12568	0	0	0	0	0	3145	4447
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$P_{SL,max}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{SL,min}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

6 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 112 0 -155 0 7851 0 370 461 779 870 258 759 119 619 7

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				370	230				
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				461	321				
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				779	640				
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				870	731				
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				258	119				
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				759	619				
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				119	-21				
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				619	479				
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				98	-42				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				416	276				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				507	367				
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															

min: 7 -133  
max: 870 731



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  $z_{gel, min}$  : -1,00 m +mv trek : kN  
 $\Delta y$  : 7,50 m  $z_{gel, max}$  : -0,1 m +mv druk : 729 kN  
 rand afstand : 0,50 m  $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 hoh afstand : 2,00 m  $\gamma_n$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  $V_{pluiv}$  : 113 m<sup>3</sup>  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $\phi_{water}$  : 4,00 m  
 $z_{water}$  : -1,50 m +mv

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/mQ

BG	naam	Belastingcombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9													-3136
2	EG Poer, grond, max	1,2														-3571
3	EG Mast	1,2	0,9													-687
4	Wind angle: 0 dgr	1,5	1,5						2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	119				4447		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	1,0	1,0						2,30	0	0	-296	0	1149		0
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

$F_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	-179	-179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-5405	-3727	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	7083	7083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	1149	1149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	0,0	0,0														
$u_y$	-8,1	-8,1														
$u_z$	-7,5	-5,2														
$\phi_x$	1,3	1,3														
$\phi_y$	0,1	0,1														
$\phi_z$																

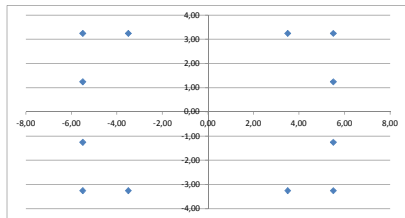
B.C's	Belastingen door Wintrack mast						SLS		
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
$F_x$	0	0	0	0	0	0	0	84	119
$F_y$	-179	-179	0	0	0	0	-119	-84	0
$F_z$	-1120	-914	0	0	0	0	-687	-687	-687
$M_x$	6671	6671	0	0	0	0	4447	3145	0
$M_y$	1149	1149	0	0	0	0	0	3145	4447
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$P_{SL, min}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{SL, max}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

20 1 ULS 3 Wind+ice, -5 c 0 0 -296 0 1149 0 686 693 721 729 527 571 330 373 172

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ux}$ [kNm/rad]	$f_{uy}$ [kNm/rad]	$f_{uz}$ [kNm/rad]	$F_x$						
										1	2	3	4	5	6	
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				686	546					
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				693	554					
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				721	581					
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				729	589					
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				527	388					
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				571	431					
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				330	190					
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				373	234					
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				172	32					
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				180	40					
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				207	68					
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				215	75					
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																

min: 172 32  
max: 729 589



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{aussen}$  : 4,00 m  
 $z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{geul,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{geul,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -133 kN  
 druk : 863 kN  
 $V_{max}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9													
2	EG Poer, grond, max	1,2										-3136				
3	EG Mast	1,2	0,9									-3571				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr	1,5	1,5						2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	119				4447		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind, 10 dgr, Permanent load	1,0	1,0						2,30	112	0	-113	0	7670	0	0
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

$F_x$	238	238	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-127	-127	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-5221	-3544	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	5008	5008	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	12934	12934	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	10,3	10,3						mm
$u_y$	-5,7	-5,7						mm
$u_z$	-7,3	-4,9						mm
$\phi_x$	0,9	0,9						mrad
$\phi_y$	0,7	0,7						mrad
$\phi_z$								mrad

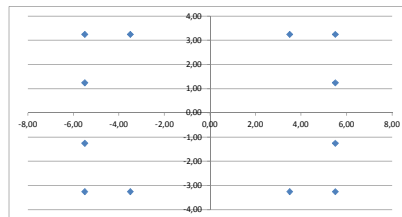
B.C's	Belastingen door Wintrack mast						SLS		
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
$F_x$	238	238	0	0	0	0	0	84	119
$F_y$	-127	-127	0	0	0	0	-119	-84	0
$F_z$	-937	-731	0	0	0	0	-687	-687	-687
$M_x$	4717	4717	0	0	0	0	4447	3145	0
$M_y$	12387	12387	0	0	0	0	0	3145	4447
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$P_{SL,max}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{SL,min}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

23 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 112 0 -113 0 7670 0 370 460 774 863 258 752 119 612 7

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				370	230				
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				460	320				
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				774	634				
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				863	724				
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				258	118				
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				752	612				
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				119	-21				
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				612	472				
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				96	-43				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				411	271				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				500	360				
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															

min: 7 -133  
max: 863 724



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{kruiser}$  : 4,00 m  
 $z_{kruiser}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{geu,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{geu,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_{d1}$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{d2}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -133 kN  
 druk : 862 kN  
 $V_{max}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9										-3136			
2	EG Poer, grond, max	1,2											-3571			
3	EG Mast	1,2	0,9										-687			
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr	1,5	1,5						2,30	119			4447			
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind, 10 dgr, Permanent load	1,0	1,0						2,30	223	0	-101	0	14817	0	0
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

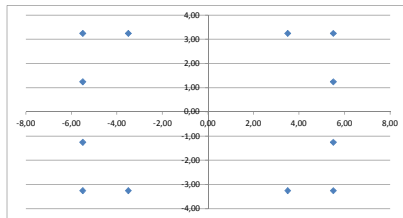
$F_x$	402	402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-5210	-3532	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	22413	22413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	17,4	17,4														
$u_y$																
$u_z$	-7,2	-4,9														
$\theta_x$																
$\theta_y$	1,3	1,3														
$\theta_z$																

B.C's	Belastingen door Wintrack mast						SLS		
	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°
$F_x$	402	402	0	0	0	0	0	84	119
$F_y$	0	0	0	0	0	0	-119	-84	0
$F_z$	-925	-719	0	0	0	0	-687	-687	-687
$M_x$	0	0	0	0	0	0	4447	3145	0
$M_y$	21488	21488	0	0	0	0	0	3145	4447
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$P_{SL,max}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{SL,min}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

27 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 223 0 -101 0 14817 0 7 162 706 862 7 862 7 862 7

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				162	22				
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				706	566				
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				862	722				
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				862	722				
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				862	722				
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				7	-133				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				162	22				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				706	566				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				862	722				
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
										min :	7	-133			
										max :	862	722			



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $\phi_{aussen}$  : 4,00 m  
 $Z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $Z_{geul,min}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{geul,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_{d1}$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{d2}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : kN  
 druk : 567 kN  
 $V_{aust}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		1,0										-3136			
2	EG Poer, grond, max		1,0										-3571			
3	EG Mast		1,0	1,0									-687			
4	Wind angle: 0 dgr		1,0	1,0					2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	119				4447		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent		1,0	1,0					2,30	0	0	-257	0	1019	0	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

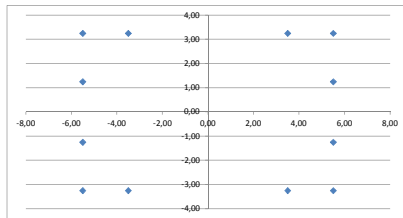
$F_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	-119	-119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-4514	-4070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	4722	4722	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	1019	1019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	0,0	0,0													
$u_y$	-5,4	-5,4													
$u_z$	-6,3	-5,7													
$\phi_x$	0,9	0,9													
$\phi_y$	0,1	0,1													
$\phi_z$															

Belastingen door Wintrack mast										SLS		
B.C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°			
$F_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	84	119		
$F_y$	-119	-119	0	0	0	0	0	0	-119	-84		
$F_z$	-944	-944	0	0	0	0	0	0	-687	-687	-687	
$M_x$	4447	4447	0	0	0	0	0	0	4447	3145	0	
$M_y$	1019	1019	0	0	0	0	0	0	0	3145	4447	
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

$P_{SL,max}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{SL,min}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

3 2 SLS 3 Wind+ice, -5 c 0 0 -257 0 1019 0 528 535 560 567 423 461 291 330 186

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				528	491				
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				535	498				
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				560	523				
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				557	530				
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				423	386				
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				461	424				
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				291	254				
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				330	293				
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				186	149				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				193	156				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				217	180				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				224	187				
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
										min:	186	149			
										max:	567	530			





File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{aussen}$  : 4,00 m  
 $z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{geul,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{geul,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : kN  
 druk : 656 kN  
 $V_{max}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		1,0										-3136			
2	EG Poer, grond, max		1,0										-3571			
3	EG Mast		1,0	1,0									-687			
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr		1,0	1,0					2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	119				4447		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind, 10 dgr, Permanent load		1,0	1,0					2,30	74	0	-134	0	5365		0
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

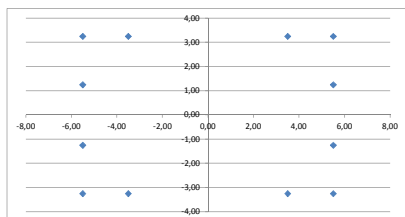
$F_x$	159	159	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-84	-84	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-4392	-3947	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	3339	3339	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	8874	8874	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	6,9	6,9						mm
$u_y$	-3,8	-3,8						mm
$u_z$	-6,1	-5,5						mm
$\phi_x$	0,6	0,6						mrad
$\phi_y$	0,5	0,5						mrad

Belastingen door Wintrack mast										SLS		
B.C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°			
$F_x$	159	159	0	0	0	0	0	0	84	119		
$F_y$	-84	-84	0	0	0	0	0	-119	-84	0		
$F_z$	-821	-821	0	0	0	0	-687	-687	-687	0		
$M_x$	3145	3145	0	0	0	0	4447	3145	0	0		
$M_y$	8509	8509	0	0	0	0	0	3145	4447	0		
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

$P_{tot,max}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{tot,min}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

5 2 SLS 1a Wind, 10 dgr, 74 0 -134 0 5365 0 318 379 595 656 243 582 150 489 76

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				318	281					
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				379	342					
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				595	558					
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				656	619					
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				243	206					
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				582	545					
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				150	113					
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				489	452					
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				76	39					
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				137	100					
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				353	316					
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				414	377					
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
										min:	76	39				
										max:	656	619				



File : 02. W2S400+27.6 Aangepast 0302201 - versie 4.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 7,50 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 $d_1$  : 1,00 m  
 $d_{aussen}$  : 4,00 m  
 $z_{aussen}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{geul,min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{geul,max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : kN  
 druk : 638 kN  
 $V_{max}$  : 113 m<sup>3</sup>

Let op! Belastingfactor is aangepast, zie kolommen M1/MQ

BG	naam	Belastingscombinaties						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		1,0										-3136			
2	EG Poer, grond, max		1,0										-3571			
3	EG Mast		1,0	1,0									-687			
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-119		4447			
5	Wind angle: 45 dgr		1,0	1,0					2,30	84	-84		3145	3145		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	119				4447		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	84	84		4447	-4447		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent		1,0	1,0					2,30	46	0	-253	0	3976	0	
9									2,30							
10									2,30							
11									2,30							
12									2,30							
13									2,30							
14									2,30							
15									2,30							

$F_x$	131	131	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-84	-84	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-4511	-4066	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	3339	3339	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	7422	7422	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	5,7	5,7						mm
$u_y$	-3,8	-3,8						mm
$u_z$	-6,3	-5,6						mm
$\phi_x$	0,6	0,6						mrad
$\phi_y$	0,4	0,4						mrad

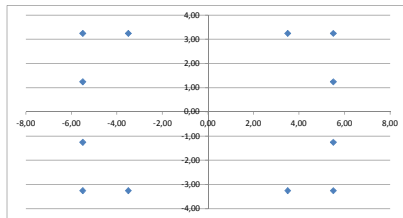
Belastingen door Wintrack mast										SLS		
B.C's	1	2	3	4	5	6	0°	45°	90°			
$F_x$	131	131	0	0	0	0	0	84	119			
$F_y$	-84	-84	0	0	0	0	-119	-84	0			
$F_z$	-940	-940	0	0	0	0	-687	-687	-687			
$M_x$	3145	3145	0	0	0	0	4447	3145	0			
$M_y$	7121	7121	0	0	0	0	0	3145	4447			
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

$P_{SL,max}$  : -34,7 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{SL,min}$  : -39,7 kN/m<sup>2</sup>

7 2 SLS 3 Wind+ice, -5 c 46 0 -253 0 3976 0 355 407 587 638 281 564 188 471 113

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$f_{ax}$ [kNm/rad]	$f_{ay}$ [kNm/rad]	$f_{az}$ [kNm/rad]	$F_x$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				355	318				
2	-3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				407	370				
3	3,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				587	550				
4	5,50	-3,25	-0,5	2000	2000	60000				638	601				
5	-5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				281	244				
6	5,50	-1,25	-0,5	2000	2000	60000				564	527				
7	-5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				188	151				
8	5,50	1,25	-0,5	2000	2000	60000				471	434				
9	-5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				113	76				
10	-3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				165	128				
11	3,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				345	308				
12	5,50	3,25	-0,5	2000	2000	60000				396	359				
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															

min : 113 76  
 max : 638 601



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_{d1}$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{d2}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -340 kN  
 druk : 1593 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties																
BG	naam	$\gamma$						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9									-5529				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-6535				
3	EG Mast	1,2	0,9									-793				
4	Wind angle: 0 dgr	1,5	1,5						2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	-85	-85		2471	-2471		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	-120				-3494		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanen	1,0	1,0						2,30	940	0	-276	0	36935	0	

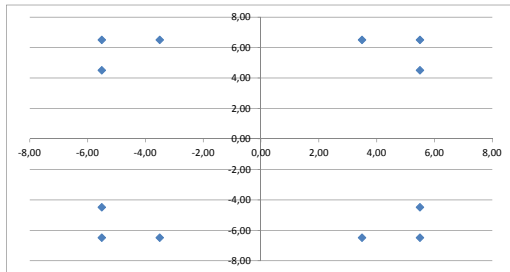
$F_x$	940	940	0	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-180	-180	0	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-9070	-5966	0	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	5655	5655	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	39097	39097	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	40,3	40,3							mm
$u_y$	-7,6	-7,6							mm
$u_z$	-12,6	-8,3							mm
$\phi_x$	0,2	0,2							mrad
$\phi_y$	2,3	2,3							mrad
$\phi_z$	0,0	0,0							mrad

Belastingen door Wintrack mast						
B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	940	940	0	0	0	0
$F_y$	-180	-180	0	0	0	0
$F_z$	-1228	-990	0	0	0	0
$M_x$	5241	5241	0	0	0	0
$M_y$	36935	36935	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0

$P_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

3 1 ULS 3 Wind+ice, -5 c 940 0 -276 0 36935 0 97 369 1321 1593 70 1565

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$r_{xx}$ [kNm/rad]	$r_{yy}$ [kNm/rad]	$r_{zz}$ [kNm/rad]	$F_z$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				97	-162				
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				369	110				
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1321	1062				
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1593	1334				
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				70	-189				
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1565	1307				
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				-54	-312				
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1442	1183				
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-81	-340				
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				191	-68				
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1143	884				
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1414	1156				
										min :	-81	-340			
										max :	1593	1334			



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -337 kN  
 druk : 1590 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties																
BG	naam	$\gamma$						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		0,9									-5529				
2	EG Poer, grond, max	1,2										-6535				
3	EG Mast	1,2	0,9									-793				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr	1,5	1,5						2,30	-85	-85		2471	-2471		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	-120				-3494		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanen	1,0	1,0						2,30	1017	-52	-276	2190	40092	59	

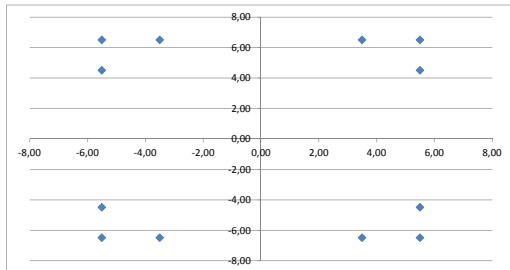
$F_x$	890	890	0	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-180	-180	0	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-9070	-5966	0	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	6309	6309	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	38432	38432	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	59	59	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	38,2	38,2							mm
$u_y$	-7,6	-7,6							mm
$u_z$	-12,6	-8,3							mm
$\phi_x$	0,3	0,3							mrad
$\phi_y$	2,2	2,2							mrad
$\phi_z$	0,0	0,0							mrad

Belastingen door Wintrack mast						
B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	890	890	0	0	0	0
$F_y$	-180	-180	0	0	0	0
$F_z$	-1228	-990	0	0	0	0
$M_x$	5896	5896	0	0	0	0
$M_y$	36386	36386	0	0	0	0
$M_z$	59	59	0	0	0	0

$p_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

8    1 ULS    3 Wind+ice, -5 c    1017    -52    -276    2190    40092    59    120    387    1323    1590    90    1559

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$r_{xx}$ [kNm/rad]	$r_{yy}$ [kNm/rad]	$r_{zz}$ [kNm/rad]	$F_z$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				120	-138				
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				387	129				
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1323	1064				
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1590	1331				
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				90	-169				
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1559	1301				
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				-48	-306				
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1422	1163				
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-78	-337				
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				189	-70				
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1124	865				
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1391	1133				
										min :	-78	-337			
										max :	1590	1331			



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $Z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv

$Z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>

trek : -263 kN  
 druk : 1516 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties

BG	naam	$\gamma$	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
1	EG Poer, grond, min										
2	EG Poer, grond, max	1,2						-5529			
3	EG Mast	1,2						-6535			
4	Wind angle: 0 dgr					2,30		-793			
5	Wind angle: 45 dgr						-120		3494		
6	Wind angle: 90 dgr	1,5				2,30	-85	-85	2471	-2471	
7	Wind angle: -45 dgr					2,30					
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanen	1,0				2,30	85	85	2471	-2471	
						2,30	1087	0	-276	0	42943

$F_x$	907	907	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-9070	-5966	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	39787	39787	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	38,9	38,9									
$u_y$											
$u_z$	-12,6	-8,3									
$\phi_x$											
$\phi_y$	2,3	2,3									
$\phi_z$											

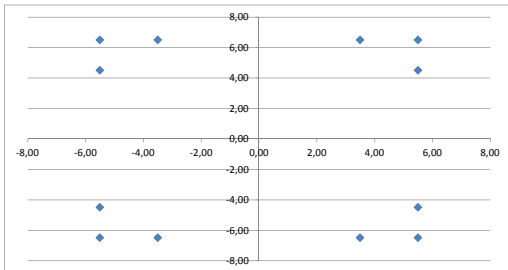
Belastingen door Wintrack mast

B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	907	907	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-1228	-990	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0
$M_y$	37702	37702	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0

$P_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

12 1 ULS 3 Wind+ice, -5 c 1087 0 -276 0 42943 0 -5 272 1240 1516 -5 1516

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{xx}$	$r_{yy}$	$r_{zz}$	$F_z$	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				-5	-263					
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				272	13					
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1240	981					
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1516	1258					
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				-5	-263					
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1516	1258					
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				-5	-263					
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1516	1258					
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-5	-263					
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				272	13					
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1240	981					
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1516	1258					
										min :	-5	-263				
										max :	1516	1258				



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $Z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $Z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -270 kN  
 druk : 1517 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties

BG	naam	$\gamma$	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
1	EG Poer, grond, min										
2	EG Poer, grond, max	1,2						-5529			
3	EG Mast	1,2		0,9				-6535			
4	Wind angle: 0 dgr	1,5		1,5				-793			
5	Wind angle: 45 dgr				2,30		-120		3494		
6	Wind angle: 90 dgr				2,30	-85	-85		2471	-2471	
7	Wind angle: -45 dgr				2,30	-120				-3494	
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanen	1,0	1,0		2,30	85	85		2471	-2471	
					2,30	849	0	-241	0	33355	0

$F_x$	849	849	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	-180	-180	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-9034	-5930	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	5655	5655	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	35309	35309	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	36,4	36,4									
$u_y$	-7,6	-7,6									
$u_z$	-12,5	-8,2									
$\phi_x$	0,2	0,2									
$\phi_y$	2,0	2,0									
$\phi_z$	0,0	0,0									

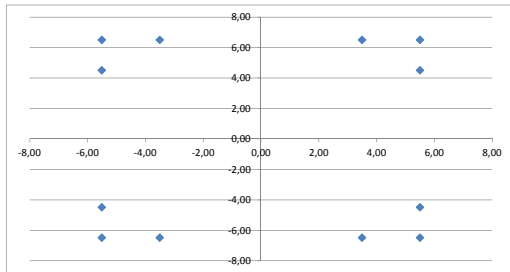
Belastingen door Wintrack mast

B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	849	849	0	0	0	0
$F_y$	-180	-180	0	0	0	0
$F_z$	-1192	-954	0	0	0	0
$M_x$	5241	5241	0	0	0	0
$M_y$	33355	33355	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0

$P_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

20 1 ULS 3 Wind+ice, -5 c 849 0 -241 0 33355 0 167 412 1272 1517 139 1490

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{xx}$	$r_{yy}$	$r_{zz}$	$F_z$	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				167	-92					
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				412	154					
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1272	1013					
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1517	1259					
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				139	-119					
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1490	1231					
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				16	-243					
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1367	1108					
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-12	-270					
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				234	-25					
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1093	835					
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1339	1080					
										min :	-12	-270				
										max :	1517	1259				



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $Z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $Z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -325 kN  
 druk : 1550 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties

BG	naam	$\gamma$	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$		
		1	2	3	4	5	6						
1	EG Poer, grond, min		0,9										
2	EG Poer, grond, max	1,2						-5529					
3	EG Mast	1,2	0,9					-6535					
4	Wind angle: 0 dgr						2,30						
5	Wind angle: 45 dgr	1,5	1,5					-120	3494				
6	Wind angle: 90 dgr						2,30	-85	-85	2471	-2471		
7	Wind angle: -45 dgr						2,30	-120			-3494		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	1,0	1,0				2,30	85	85	2471	-2471		
							2,30	717	-354	-106	14471	28789	405

$F_x$	589	589	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-481	-481	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-8900	-5796	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	19284	19284	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	26439	26439	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	405	405	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	25,3	25,3						mm
$u_y$	-20,4	-20,4						mm
$u_z$	-12,4	-8,0						mm
$\phi_x$	0,8	0,8						mrad
$\phi_y$	1,5	1,5						mrad
$\phi_z$	0,3	0,3						mrad

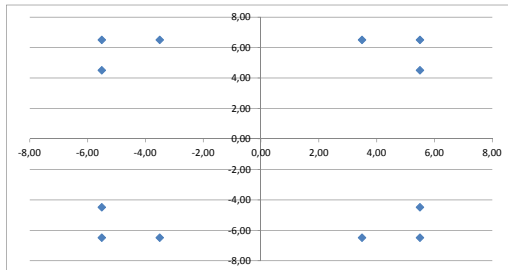
Belastingen door Wintrack mast

B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	589	589	0	0	0	0
$F_y$	-481	-481	0	0	0	0
$F_z$	-1058	-820	0	0	0	0
$M_x$	18177	18177	0	0	0	0
$M_y$	25083	25083	0	0	0	0
$M_z$	405	405	0	0	0	0

$P_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

23 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 717 -354 -106 14471 28789 405 539 723 1366 1550 446 1457

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{xx}$	$r_{yy}$	$r_{zz}$	$F_z$	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				539	281					
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				723	464					
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1366	1107					
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1550	1291					
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				446	187					
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1457	1198					
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				27	-232					
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1037	779					
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-67	-325					
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				117	-141					
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				760	502					
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				944	685					
										min :	-67	-325				
										max :	1550	1291				



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_{d1}$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{d2}$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -203 kN  
 druk : 1450 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties

BG	naam	$\gamma$	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
1	EG Poer, grond, min										
2	EG Poer, grond, max	1,2						-5529			
3	EG Mast	1,2						-6535			
4	Wind angle: 0 dgr					2,30		-793			
5	Wind angle: 45 dgr						-120		3494		
6	Wind angle: 90 dgr	1,5				2,30	-85	-85	2471	-2471	
7	Wind angle: -45 dgr					2,30	-120				-3494
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanen	1,0				2,30	85	85	2471	-2471	
						2,30	1007	0	-241	0	39820

$F_x$	827	827	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-9034	-5930	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	36483	36483	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	35,5	35,5									
$u_y$											
$u_z$	-12,5	-8,2									
$\phi_x$											
$\phi_y$	2,1	2,1									
$\phi_z$											

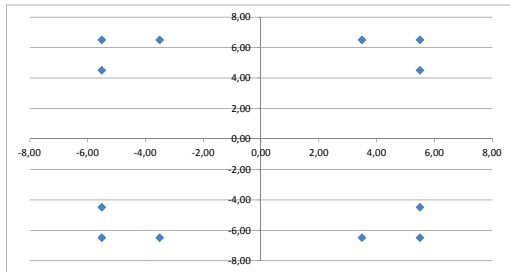
Belastingen door Wintrack mast

B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	827	827	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-1192	-954	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0
$M_y$	34579	34579	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0

$p_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

29 1 ULS 3 Wind+ice, -5 c 1007 0 -241 0 39820 0 55 309 1197 1450 55 1450

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{xx}$	$r_{yy}$	$r_{zz}$	$F_z$	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				55	-203					
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				309	50					
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1197	938					
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1450	1192					
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				55	-203					
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1450	1192					
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				55	-203					
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1450	1192					
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				55	-203					
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				309	50					
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1197	938					
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1450	1192					
										min :	55	-203				
										max :	1450	1192				





File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -118 kN  
 druk : 1290 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties																
BG	naam	$\gamma$						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		1,0									-5529				
2	EG Poer, grond, max	1,0										-6535				
3	EG Mast	1,0	1,0									-793				
4	Wind angle: 0 dgr	1,0	1,0						2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr								2,30	-85	-85		2471	-2471		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	-120				-3494		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	1,0	1,0						2,30	756	0	-208	0	29774	0	

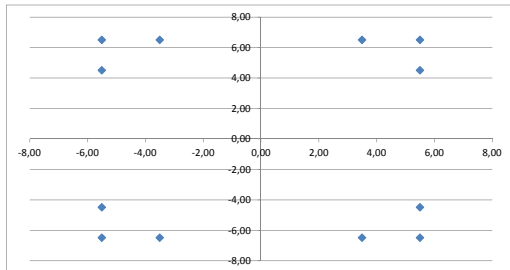
$F_x$	756	756	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	-120	-120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-7535	-6529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	3770	3770	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	31514	31514	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	32,4	32,4													
$u_y$	-5,1	-5,1													
$u_z$	-10,5	-9,1													
$\phi_x$	0,2	0,2													
$\phi_y$	1,8	1,8													
$\phi_z$	0,0	0,0													

Belastingen door Wintrack mast						
B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	756	756	0	0	0	0
$F_y$	-120	-120	0	0	0	0
$F_z$	-1001	-1001	0	0	0	0
$M_x$	3494	3494	0	0	0	0
$M_y$	29774	29774	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0

$p_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

3 3 SLS 3 Wind+ice, -5 c 756 0 -208 0 29774 0 85 304 1071 1290 66 1272

	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]	$k_x$ [kN/m]	$k_y$ [kN/m]	$k_z$ [kN/m]	$r_{xx}$ [kNm/rad]	$r_{yy}$ [kNm/rad]	$r_{zz}$ [kNm/rad]	$F_z$					
										1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				85	1				
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				304	220				
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1071	987				
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1290	1206				
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				66	-18				
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1272	1188				
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				-16	-100				
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1190	1106				
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-34	-118				
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				185	101				
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				952	868				
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1171	1087				
										min :	-34	-118			
										max :	1290	1206			



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstort}$  : 4,00 m  
 $z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -115 kN  
 druk : 1287 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties																
BG	naam	$\gamma$						$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		1,0									-5529				
2	EG Poer, grond, max	1,0										-6535				
3	EG Mast	1,0	1,0									-793				
4	Wind angle: 0 dgr								2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr	1,0	1,0						2,30	-85	-85		2471	-2471		
6	Wind angle: 90 dgr								2,30	-120				-3494		
7	Wind angle: -45 dgr								2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind, -20 dgr, Permanent k	1,0	1,0						2,30	807	-34	-208	1417	31859	38	

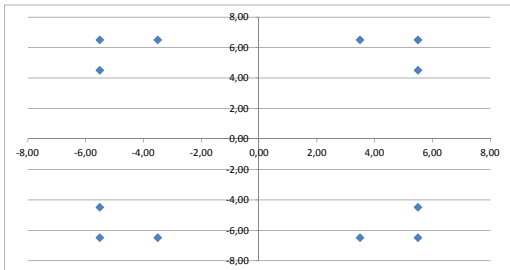
$F_x$	723	723	0	0	0	0	0	0	kN
$F_y$	-119	-119	0	0	0	0	0	0	kN
$F_z$	-7535	-6529	0	0	0	0	0	0	kN
$M_x$	4161	4161	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_y$	31051	31051	0	0	0	0	0	0	kNm
$M_z$	38	38	0	0	0	0	0	0	kNm
$u_x$	31,0	31,0							mm
$u_y$	-5,0	-5,0							mm
$u_z$	-10,5	-9,1							mm
$\phi_x$	0,2	0,2							mrad
$\phi_y$	1,8	1,8							mrad
$\phi_z$	0,0	0,0							mrad

Belastingen door Wintrack mast						
B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	723	723	0	0	0	0
$F_y$	-119	-119	0	0	0	0
$F_z$	-1001	-1001	0	0	0	0
$M_x$	3888	3888	0	0	0	0
$M_y$	29389	29389	0	0	0	0
$M_z$	38	38	0	0	0	0

$p_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

7    3 SLS    1b    Wind, -20 dgr,    807    -34    -208    1417    31859    38    100    316    1071    1287    80    1267

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{xx}$	$r_{yy}$	$r_{zz}$	$F_z$					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				100	16				
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				316	232				
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1071	987				
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1287	1203				
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				80	-4				
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1267	1183				
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				-11	-95				
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1176	1092				
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				-31	-115				
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				185	101				
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				940	856				
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1156	1072				
										min :	-31	-115			
										max :	1287	1203			



File : 03. W4H400Z+5.xlsm

$\Delta x$  : 12,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\emptyset_{opstoot}$  : 4,00 m  
 $Z_{bk,poer}$  : -1,50 m +mv  
 $Z_{gw, min}$  : -1,00 m +mv  
 $Z_{gw, max}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_d$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_s$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -66 kN  
 druk : 1238 kN  
 $V_{poer}$  : 191 m<sup>3</sup>

Belastingscombinaties

BG	naam	$\gamma$	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		1	2	3	4	5	6				
1	EG Poer, grond, min		1,0								-5529
2	EG Poer, grond, max	1,0									-6535
3	EG Mast	1,0	1,0								-793
4	Wind angle: 0 dgr					2,30		-120	3494		
5	Wind angle: 45 dgr					2,30	-85	-85	2471	-2471	
6	Wind angle: 90 dgr	1,0	1,0			2,30	-120				-3494
7	Wind angle: -45 dgr					2,30	85	85	2471	-2471	
8	Wind, -20 dgr, Permanent k	1,0	1,0			2,30	854	0	-208	0	33742

$F_x$	734	734	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-7535	-6529	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_y$	31935	31935	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$u_x$	31,5	31,5									
$u_y$											
$u_z$	-10,5	-9,1									
$\phi_x$											
$\phi_y$	1,9	1,9									
$\phi_z$											

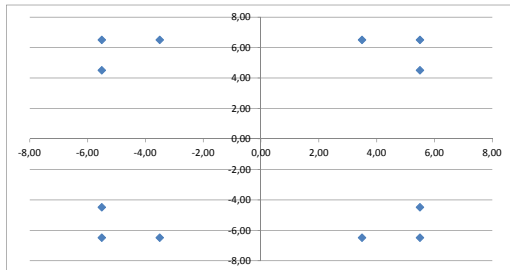
Belastingen door Wintrack mast

B, C's	1	2	3	4	5	6
$F_x$	734	734	0	0	0	0
$F_y$	0	0	0	0	0	0
$F_z$	-1001	-1001	0	0	0	0
$M_x$	0	0	0	0	0	0
$M_y$	30248	30248	0	0	0	0
$M_z$	0	0	0	0	0	0

$P_{EG, min}$  : -32,9 kN/m<sup>2</sup>  
 $P_{EG, max}$  : -38,9 kN/m<sup>2</sup>

11 3 SLS 1b Wind, -20 dgr, 854 0 -208 0 33742 0 17 239 1016 1238 17 1238

	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$k_x$	$k_y$	$k_z$	$r_{xx}$	$r_{yy}$	$r_{zz}$	$F_z$	1	2	3	4	5	6
1	-5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				17	-66					
2	-3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				239	156					
3	3,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1016	933					
4	5,50	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1238	1155					
5	-5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				17	-66					
6	5,50	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1238	1155					
7	-5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				17	-66					
8	5,50	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1238	1155					
9	-5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				17	-66					
10	-3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				239	156					
11	3,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1016	933					
12	5,50	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1238	1155					
										min :	17	-66				
										max :	1238	1155				



File : 04. WZH400+5.xlsm

$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: kN  
 druk: 1263 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

BG	naam	Belastingcombinaties					e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5									
1	EG Poer, grond, min		0,9								-11134				
2	EG Poer, grond, max	1,2									-13451				
3	EG Mast	2,4	1,8								-793				
4	Wind angle: 0 dgr	3,0	3,0					2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr							2,30	85	-85		2471	2471		
6	Wind angle: 90 dgr							2,30	120				3494		
7	Wind angle: -45 dgr							2,30	85	85		2471	-2471		
8	Windvloe, -5 dgr, Permanent	2,0	2,0					2,30	785	0	-277	0	32060	0	

F <sub>x</sub>	1571	1571	0	0	0	0 kN
F <sub>y</sub>	-360	-360	0	0	0	0 kN
F <sub>z</sub>	-18598	-12003	0	0	0	0 kN
M <sub>x</sub>	11310	11310	0	0	0	0 kNm
M <sub>y</sub>	67732	67732	0	0	0	0 kNm
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0 kNm
u <sub>x</sub>	33,0	33,0				mm
u <sub>y</sub>	-7,6	-7,6				mm
u <sub>z</sub>	-12,9	-8,3				mm
$\phi_x$	0,2	0,2				mrad
$\phi_y$	0,6	0,6				mrad
$\phi_z$	0,0	0,0				mrad

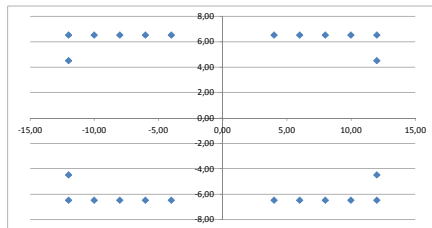
Belastingen door Wintrack mast						
B.C.'s	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1571	1571	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-360	-360	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2457	-1982	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	10482	10482	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	64120	64120	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0

$p_{to,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{to,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

3 1 ULS 3 Windvloe, -5 c 785 0 -277 0 32060 0 423 448 516 584 652 720

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ex</sub>	r <sub>ey</sub>	r <sub>ez</sub>	F <sub>z</sub>
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				423
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				148
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				448
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				173
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				516
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				241
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				309
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				377
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				720
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				992
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				717
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1060
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				785
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1127
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				853
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				921
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1263
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				989
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1239
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				964
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				311
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				36
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				286
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				12

min: 286  
 max: 1263



File : 04\_WZ400+5.xlsm

$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: -136 kN  
 druk: 1387 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

BG	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
	1	2	3	4	5	6									
1 EG Poer, grond, min		0,9									-11134				
2 EG Poer, grond, max	1,2										-13451				
3 EG Mast	2,4	1,8									-793				
4 Wind angle: 0 dgr							2,30			-120		3494			
5 Wind angle: 45 dgr	3,0	3,0					2,30		85	-85		2471	2471		
6 Wind angle: 90 dgr							2,30		120				3494		
7 Wind angle: -45 dgr							2,30		85	85		2471	-2471		
8 Wind, 10 dgr, Permanent lo	2,0	2,0					2,30		667	-260	-134	11042	27809	57	

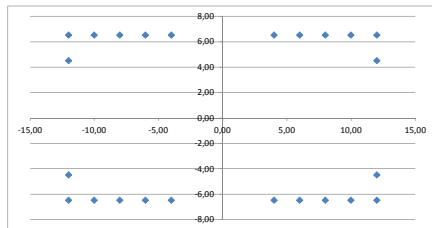
F <sub>x</sub>	1589	1589	0	0	0	0 kN
F <sub>y</sub>	-774	-774	0	0	0	0 kN
F <sub>z</sub>	-18312	-11717	0	0	0	0 kN
M <sub>x</sub>	31277	31277	0	0	0	0 kNm
M <sub>y</sub>	66684	66684	0	0	0	0 kNm
M <sub>z</sub>	114	114	0	0	0	0 kNm
u <sub>x</sub>	33,4	33,4				mm
u <sub>y</sub>	-16,4	-16,4				mm
u <sub>z</sub>	-12,7	-8,1				mm
$\phi_x$	0,6	0,6				mrad
$\phi_y$	0,6	0,6				mrad
$\phi_z$	0,0	0,0				mrad

Belastingen door Wintrack mast						
B.C's	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1589	1589	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-774	-774	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2172	-1696	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	29496	29496	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	63029	63029	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	114	114	0	0	0	0

$p_{0,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{0,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

6 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 667 -260 -134 11042 27809 57 515 584 651 718 784 851

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ex</sub>	r <sub>ey</sub>	r <sub>ez</sub>	F <sub>i</sub>					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				515	240				
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				584	309				
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				651	376				
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				718	443				
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				784	510				
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				851	577				
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1119	844				
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1186	911				
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1253	978				
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1320	1045				
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1387	1112				
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1319	1044				
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				207	-67				
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				139	-136				
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				206	-69				
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				273	-2				
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				340	65				
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				407	132				
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				675	400				
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				742	467				
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				809	534				
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				875	601				
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				942	668				
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1011	736				
										min:	139	-136			
										max:	1387	1112			



File : 04\_WZ400+5.xlsm

$\Delta x$  : 25,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$  : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -150 kN  
 druk : 1392 kN  
 $V_{poor}$  : 373 m<sup>3</sup>

Belastingcombinaties																
BG	naam	1	2	3	4	5	6	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
1	EG Poer, grond, min		0,9										-11134			
2	EG Poer, grond, max	1,2											-13451			
3	EG Mast	2,4	1,8										-793			
4	Wind angle: 0 dgr								2,30			-120		3494		
5	Wind angle: 45 dgr								2,30		85	-85		2471	2471	
6	Wind angle: 90 dgr	3,0	3,0						2,30		120				3494	
7	Wind angle: -45 dgr								2,30		85	85		2471	-2471	
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	2,0	2,0						2,30		339	624	-84	-25812	14027	-164

Belastingen door Wintrack mast											
B.C's	1	2	3	4	5	6					
F <sub>x</sub>	1038	1038	0	0	0	0					
F <sub>y</sub>	1249	1249	0	0	0	0					
F <sub>z</sub>	-18212	-11616	0	0	0	0					
M <sub>x</sub>	-54496	-54496	0	0	0	0					
M <sub>y</sub>	40923	40923	0	0	0	0					
M <sub>z</sub>	-328	-328	0	0	0	0					

	1	2	3	4	5	6
u <sub>x</sub>	21,8	21,8				
u <sub>y</sub>	26,5	26,5				
u <sub>z</sub>	-12,6	-8,1				
$\phi_x$	-1,0	-1,0				
$\phi_y$	0,3	0,3				
$\phi_z$	-0,1	-0,1				

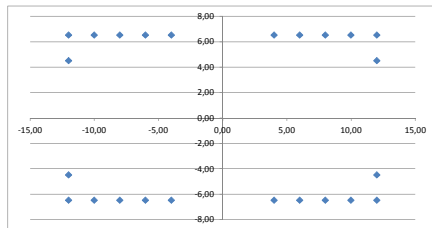
$p_{to,min}$  : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{to,max}$  : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

12 2 ULS 3 Wind+ice, -5 c 339 624 -84 -25812 14027 -164 244 125 166 207 249 290

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ex</sub>	r <sub>ey</sub>	r <sub>ez</sub>	F <sub>x</sub>	1	2	3	4	5	6
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]							
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				244	-31					
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				125	-150					
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				166	-108					
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				207	-67					
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				249	-26					
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				290	15					
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				454	179					
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				495	220					
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				536	262					
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				577	303					
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				619	344					
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				738	463					
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				780	505					
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				899	624					
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				940	665					
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				981	706					
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1022	748					
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1064	789					
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1228	953					
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1269	994					
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1310	1035					
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1351	1076					
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1392	1118					
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1273	999					

min :	125	-150
max :	1392	1118



File : 04. WZH400+5.xlsm

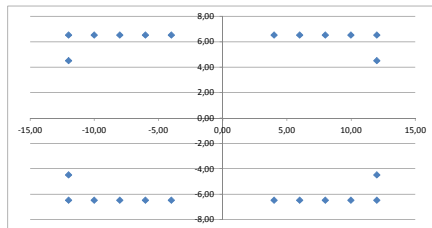
$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{top,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{top,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{top,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_c$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: kN  
 druk: 1222 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

Belastingcombinaties																
BG	naam	1	2	3	4	5	6	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
1	EG Poer, grond, min		0,9										-11134			
2	EG Poer, grond, max	1,2											-13451			
3	EG Mast	2,4	1,8										-793			
4	Wind angle: 0 dgr	3,0	3,0							2,30		-120		3494		
5	Wind angle: 45 dgr									2,30	85	-85		2471	2471	
6	Wind angle: 90 dgr									2,30	120				3494	
7	Wind angle: -45 dgr									2,30	85	85		2471	-2471	
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	2,0	2,0							2,30	712	0	-244	0	29015	0
	F <sub>x</sub>	1423	1423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F <sub>y</sub>	-360	-360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F <sub>z</sub>	-18531	-11936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M <sub>x</sub>	11310	11310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M <sub>y</sub>	61304	61304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M <sub>z</sub>	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	u <sub>x</sub>	29,9	29,9													
	u <sub>y</sub>	-7,6	-7,6													
	u <sub>z</sub>	-12,9	-8,3													
	$\phi_x$	0,2	0,2													
	$\phi_y$	0,5	0,5													
	$\phi_z$	-0,0	-0,0													
20	1 ULS		3 Wind+ice, -5 c	712	0	-244	0	29015	0	0	459	484	545	607	668	730

Belastingen door Wintrack mast						
B.C's	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1423	1423	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-360	-360	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2390	-1915	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	10482	10482	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	58030	58030	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0

$p_{10,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{10,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ex</sub>	r <sub>ey</sub>	r <sub>ez</sub>	F <sub>z</sub>	1	2	3	4	5	6
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]							
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				459	184					
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				484	209					
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				545	270					
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				607	332					
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				668	393					
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				730	455					
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				976	701					
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1037	763					
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1099	824					
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1160	886					
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1222	947					
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1197	922					
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				347	72					
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				322	48					
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				384	109					
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				445	171					
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				507	232					
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				568	294					
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				815	540					
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				876	601					
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				938	663					
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				999	724					
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1061	786					
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1085	811					
	min:										322	48				
	max:										1222	947				



File : 04\_WZ400+5.xlsm

$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: -142 kN  
 druk: 1387 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

BG	naam	Belastingcombinaties					e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5									
1	EG Poer, grond, min		0,9								-11134				
2	EG Poer, grond, max	1,2									-13451				
3	EG Mast	2,4	1,8								-793				
4	Wind angle: 0 dgr							2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr	3,0	3,0					2,30	85	-85		2471	2471		
6	Wind angle: 90 dgr							2,30	120				3494		
7	Wind angle: -45 dgr							2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind, 10 dgr, Permanent lo	2,0	2,0					2,30	607	-315	-100	13345	25343	68	

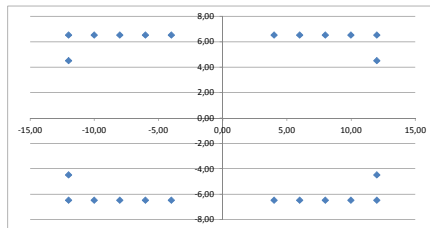
F <sub>x</sub>	1469	1469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-885	-885	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-18244	-11649	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	36138	36138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	61476	61476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	137	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	30,9	30,9												
u <sub>y</sub>	-18,8	-18,8												
u <sub>z</sub>	-12,7	-8,1												
$\phi_x$	0,7	0,7												
$\phi_y$	0,5	0,5												
$\phi_z$	0,0	0,0												

Belastingen door Wintrack mast						
B.C.'s	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1469	1469	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-885	-885	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2103	-1628	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	34103	34103	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	58098	58098	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	137	137	0	0	0	0

$p_{to,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{to,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

23 1 ULS 1a Wind, 10 dgr, 607 -315 -100 13345 25343 68 568 647 708 770 832 894

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ex</sub>	r <sub>ey</sub>	r <sub>ez</sub>	F <sub>i</sub>					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				568	293				
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				647	372				
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				708	434				
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				770	495				
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				832	557				
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				894	619				
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1140	866				
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1202	927				
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1264	989				
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1326	1051				
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1387	1112				
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1308	1033				
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				212	-63				
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				133	-142				
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				195	-80				
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				257	-18				
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				318	43				
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				380	105				
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				627	352				
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				689	414				
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				750	475				
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				812	537				
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				874	599				
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				953	678				
										min:	133	-142			
										max:	1387	1112			





File : 04\_WZ400+5.xlsm

$\Delta x$  : 25,00 m  
 $\Delta y$  : 14,00 m  
 rand afstand : 0,50 m  
 hoh afstand : 2,00 m  
 d : 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$  : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$  : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$  : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$  : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$  : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$  : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek : -89 kN  
 druk : 1329 kN  
 $V_{poor}$  : 373 m<sup>3</sup>

BG	naam	Belastingcombinaties					e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5									
1	EG Poer, grond, min		0,9								-11134				
2	EG Poer, grond, max	1,2									-13451				
3	EG Mast	2,4	1,8								-793				
4	Wind angle: 0 dgr							2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr							2,30	85	-85		2471	2471		
6	Wind angle: 90 dgr	3,0	3,0					2,30	120				3494		
7	Wind angle: -45 dgr							2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	2,0	2,0					2,30	305	552	-66	-22828	12638	-152	

	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
F <sub>x</sub>	971	971	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	1104	1104	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-18177	-11581	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	-48195	-48195	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	37991	37991	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	-304	-304	0	0	0	0

Belastingen door Wintrack mast						
B.C's	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	971	971	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	1104	1104	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2036	-1560	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	-45657	-45657	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	35759	35759	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	-304	-304	0	0	0	0

	u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	$\phi_x$	$\phi_y$	$\phi_z$
u <sub>x</sub>	20,4	20,4				
u <sub>y</sub>	23,4	23,4				
u <sub>z</sub>	-12,6	-8,0				
$\phi_x$	-0,9	-0,9				
$\phi_y$	0,3	0,3				
$\phi_z$	-0,1	-0,1				

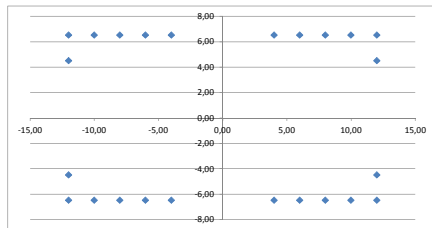
  

	2 ULS	3 Wind+ice, -5 c	305	552	-66	-22828	12638	-152	291	186	224	263	301	339
--	-------	------------------	-----	-----	-----	--------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>xx</sub> [kNm/rad]	r <sub>yy</sub> [kNm/rad]	r <sub>zz</sub> [kNm/rad]	F <sub>z</sub>	1	2	3	4	5	6
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				291	17					
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				186	-89					
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				224	-50					
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				263	-12					
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				301	26					
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				339	64					
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				492	217					
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				530	255					
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				568	293					
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				606	331					
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				644	369					
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				750	475					
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				765	490					
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				871	596					
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				909	634					
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				947	672					
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				985	710					
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1023	748					
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1176	901					
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1214	939					
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1252	977					
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1290	1016					
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1329	1054					
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1223	948					

	min	max
	186	-89
	1329	1054



File : 04. WZH400+5.xlsm

$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: kN  
 druk: 1026 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

BG	naam	Belastingcombinaties					e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5									
1	EG Poer, grond, min		1,0								-11134				
2	EG Poer, grond, max		2,0	2,0							-13451				
3	EG Mast		2,0	2,0							-793				
4	Wind angle: 0 dgr		2,0	2,0				2,30		-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr							2,30	85	-85		2471	2471		
6	Wind angle: 90 dgr							2,30	120				3494		
7	Wind angle: -45 dgr							2,30	85	85		2471	-2471		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent		2,0	2,0				2,30	631	0	-210	0	25788	0	

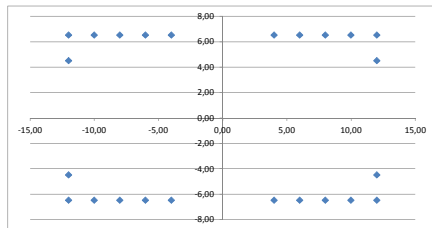
F <sub>x</sub>	1262	1262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-240	-240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-15458	-13141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	7540	7540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	54477	54477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	26,5	26,5												
u <sub>y</sub>	-5,1	-5,1												
u <sub>z</sub>	-10,7	-9,1												
$\phi_x$	0,1	0,1												
$\phi_y$	0,5	0,5												
$\phi_z$	0,0	0,0												

Belastingen door Wintrack mast						
B.C's	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1262	1262	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-240	-240	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2007	-2007	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	6988	6988	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	51575	51575	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0

$p_{0,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{0,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

3 3 SLS 3 Wind+ice, -5 c 631 0 -210 0 25788 0 353 370 424 479 534 588

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>ex</sub> [kNm/rad]	r <sub>ey</sub> [kNm/rad]	r <sub>ez</sub> [kNm/rad]	F <sub>i</sub>					
										1	2	3	4	5	6
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				353	257				
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				370	273				
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				424	328				
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				479	383				
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				534	437				
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				588	492				
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				807	711				
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				862	765				
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				917	820				
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				971	875				
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1026	929				
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1009	913				
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				279	182				
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				262	166				
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				317	220				
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				372	275				
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				426	330				
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				481	384				
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				700	603				
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				754	658				
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				809	712				
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				864	767				
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				918	822				
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				935	838				
							min:			262	166				
							max:			1026	929				



File : 04. WZH400+5.xlsm

$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: kN  
 druk: 1088 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

BG	naam	Belastingcombinaties						e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		1	2	3	4	5	6									
1	EG Poer, grond, min		1,0									-11134				
2	EG Poer, grond, max	1,0										-13451				
3	EG Mast	2,0	2,0									-793				
4	Wind angle: 0 dgr							2,30			-120		3494			
5	Wind angle: 45 dgr	2,0	2,0					2,30		85	-85		2471	2471		
6	Wind angle: 90 dgr							2,30		120				3494		
7	Wind angle: -45 dgr							2,30		85	85		2471	-2471		
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	2,0	2,0					2,30		677	-32	-209	1398	27750		

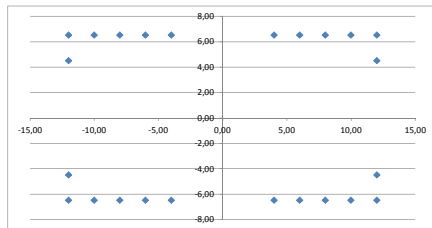
F <sub>x</sub>	1524	1524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-234	-234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-15454	-13138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	8277	8277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	63948	63948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
u <sub>x</sub>	32,0	32,0													
u <sub>y</sub>	-5,0	-5,0													
u <sub>z</sub>	-10,7	-9,1													
$\phi_x$	0,2	0,2													
$\phi_y$	0,5	0,5													
$\phi_z$	0,0	0,0													

Belastingen door Wintrack mast						
B.C's	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1524	1524	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	-234	-234	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2003	-2003	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	7738	7738	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	60442	60442	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	15	15	0	0	0	0

$p_{0,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{0,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

7 3 SLS 3 Wind+ice, -5 c 677 -32 -209 1398 27750 8 300 318 382 446 510 574

	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	k <sub>x</sub>	k <sub>y</sub>	k <sub>z</sub>	r <sub>ex</sub>	r <sub>ey</sub>	r <sub>ez</sub>	F <sub>i</sub>					
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	1	2	3	4	5	6
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				300	203				
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				318	221				
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				382	285				
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				446	350				
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				510	414				
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				574	478				
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				831	735				
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				895	799				
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				960	863				
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1024	927				
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1088	991				
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1070	973				
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				218	121				
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				200	103				
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				264	167				
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				328	232				
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				392	296				
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				457	360				
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				713	617				
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				778	681				
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				842	745				
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				906	809				
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				970	874				
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				988	892				
	min:									200	103				
	max:									1088	991				



File : 04. WZH400+5.xlsm

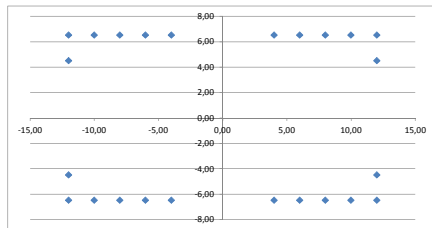
$\Delta x$ : 25,00 m  
 $\Delta y$ : 14,00 m  
 rand afstand: 0,50 m  
 hoh afstand: 2,00 m  
 d: 1,00 m  
 $\phi_{lightmast}$ : 4,00 m  
 $z_{tak,poor}$ : -1,50 m +mv  
 $z_{poor,max}$ : -1,00 m +mv  
 $z_{poor,min}$ : -0,1 m +mv  
 $\gamma_a$ : 18 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_a$ : 20 kN/m<sup>3</sup>  
 trek: kN  
 druk: 1065 kN  
 $V_{poor}$ : 373 m<sup>3</sup>

Belastingcombinaties																
BG	naam	1	2	3	4	5	6	e <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
1	EG Poer, grond, min		1,0										-11134			
2	EG Poer, grond, max	1,0											-13451			
3	EG Mast	2,0	2,0										-793			
4	Wind angle: 0 dgr								2,30			-120		3494		
5	Wind angle: 45 dgr								2,30		85	-85		2471	2471	
6	Wind angle: 90 dgr	2,0	2,0						2,30		120				3494	
7	Wind angle: -45 dgr								2,30		85	85		2471	-2471	
8	Wind+ice, -5 dgr, Permanent	2,0	2,0						2,30		719	0	-207	0	29518	0
	F <sub>x</sub>	1678	1678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F <sub>z</sub>	-15451	-13135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M <sub>y</sub>	69884	69884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	u <sub>x</sub>	35,3	35,3													
	u <sub>y</sub>															
	u <sub>z</sub>	-10,7	-9,1													
	$\phi_x$															
	$\phi_y$	0,6	0,6													
	$\phi_z$															
11	3 SLS	3 Wind+ice, -5 c	719	0	-207	0	29518	0	0	0	223	223	293	363	433	503

Belastingen door Wintrack mast						
B.C's	1	2	3	4	5	6
F <sub>x</sub>	1678	1678	0	0	0	0
F <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	0
F <sub>z</sub>	-2000	-2000	0	0	0	0
M <sub>x</sub>	0	0	0	0	0	0
M <sub>y</sub>	66025	66025	0	0	0	0
M <sub>z</sub>	0	0	0	0	0	0

$p_{10,min}$ : -31,8 kN/m<sup>2</sup>  
 $p_{10,max}$ : -38,4 kN/m<sup>2</sup>

	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]	k <sub>x</sub> [kN/m]	k <sub>y</sub> [kN/m]	k <sub>z</sub> [kN/m]	r <sub>xx</sub> [kNm/rad]	r <sub>yy</sub> [kNm/rad]	r <sub>zz</sub> [kNm/rad]	F <sub>z</sub>	1	2	3	4	5	6
1	-12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				223	126					
2	-12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				223	126					
3	-10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				293	196					
4	-8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				363	267					
5	-6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				433	337					
6	-4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				503	407					
7	4,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				784	688					
8	6,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				854	758					
9	8,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				924	828					
10	10,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				995	898					
11	12,00	-6,50	-0,5	2000	2000	60000				1065	968					
12	12,00	-4,50	-0,5	2000	2000	60000				1065	968					
13	-12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				223	126					
14	-12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				223	126					
15	-10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				293	196					
16	-8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				363	267					
17	-6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				433	337					
18	-4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				503	407					
19	4,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				784	688					
20	6,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				854	758					
21	8,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				924	828					
22	10,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				995	898					
23	12,00	6,50	-0,5	2000	2000	60000				1065	968					
24	12,00	4,50	-0,5	2000	2000	60000				1065	968					
										min:	223	126				
										max:	1065	968				



## BIJLAGE C EEM BEREKENING POER 1

**Poerberekening versie 4**


**Uitvoer van model met  $E = 34000$  en  $K = 60$  MN/m**

**Uitvoer van model met  $E = 10000$  en  $K = 120$  MN/m**



Project		TenneT 380 kV
Onderdeel		W2S400+5
Omschrijving		Poer 9m x 7m
Auteur		D. J. Waanders

Licentiernaam	VID
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN
Functionaliteit	Oude stijl document

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Knoop

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-4500,000	-3500,000	-1500,000	K16	-4000,000	1000,000	-1500,000	K31	4000,000	1000,000	-3500,000
K2	4500,000	-3500,000	-1500,000	K17	0,000	0,000	-1500,000	K32	4000,000	3000,000	-2000,000
K3	4500,000	3500,000	-1500,000	K18	2000,000	0,000	-1500,000	K33	4000,000	3000,000	-3500,000
K4	-4500,000	3500,000	-1500,000	K19	0,000	0,000	800,000	K34	2000,000	3000,000	-2000,000
K5	-4000,000	-1000,000	-1500,000	K20	-4000,000	-3000,000	-2000,000	K35	2000,000	3000,000	-3500,000
K6	-4000,000	-3000,000	-1500,000	K21	-4000,000	-3000,000	-3500,000	K36	-2000,000	3000,000	-2000,000
K7	-2000,000	-3000,000	-1500,000	K22	-2000,000	-3000,000	-2000,000	K37	-2000,000	3000,000	-3500,000
K8	2000,000	-3000,000	-1500,000	K23	-2000,000	-3000,000	-3500,000	K38	-4000,000	3000,000	-2000,000
K9	4000,000	-3000,000	-1500,000	K24	2000,000	-3000,000	-2000,000	K39	-4000,000	3000,000	-3500,000
K10	4000,000	-1000,000	-1500,000	K25	2000,000	-3000,000	-3500,000	K40	-4000,000	1000,000	-2000,000
K11	4000,000	1000,000	-1500,000	K26	4000,000	-3000,000	-2000,000	K41	-4000,000	1000,000	-3500,000
K12	4000,000	3000,000	-1500,000	K27	4000,000	-3000,000	-3500,000	K42	-4000,000	-1000,000	-2000,000
K13	2000,000	3000,000	-1500,000	K28	4000,000	-1000,000	-2000,000	K43	-4000,000	-1000,000	-3500,000
K14	-2000,000	3000,000	-1500,000	K29	4000,000	-1000,000	-3500,000	K46	0,000	0,000	500,000
K15	-4000,000	3000,000	-1500,000	K30	4000,000	1000,000	-2000,000				

### 1.2. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen

### 1.3. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C30/37(EN1992-2)	1000	konstant	vloer (90)	Plaat

### 1.4. Subregio


Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant	
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	0		1000	K18 K17 [0.000000; 0.000000; -0.500000]

### 1.5. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	x	x
Star2	K22	K7	x	x
Star3	K42	K5	x	x
Star4	K40	K16	x	x
Star5	K38	K15	x	x
Star6	K36	K14	x	x
Star7	K24	K8	x	x
Star8	K26	K9	x	x
Star9	K28	K10	x	x
Star10	K34	K13	x	x

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	2/15



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star11	K30	K11	✘	✘
Star12	K32	K12	✘	✘

## 1.6. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	✘	✓

## 1.7. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij


## 1.8. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-2 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	5-2 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG9	9-2 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

## 1.9. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast6	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	X	Kracht	79
Puntlast7	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-657
Puntlast9	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-101
Puntlast10	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	226
Puntlast11	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-541
Puntlast12	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-105
Puntlast13	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	377
Puntlast14	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-541
Puntlast15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	71
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-522
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-101
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	221
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-406
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-115
Puntlast21	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	373
Puntlast22	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-406
Puntlast23	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	X	Kracht	67
Puntlast24	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-67
Puntlast25	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-528
Puntlast26	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	159
Puntlast27	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-71

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	3/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast28	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-451
Puntlast29	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-451
Puntlast30	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	259

### 1.10. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	My	Moment	4129
M9	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	2767
M11	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	8969
M12	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	3518
M13	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-153
M14	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	14872
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	3688
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	2767
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	8601
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	3828
M19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-185
M20	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	14612
M10	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	1845
M21	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	3291
M22	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	2285
M23	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	6383
M24	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mz	Moment	-96
M25	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	10314

### 1.11. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-36	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-40	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

### 1.12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	4/15

### 1.13. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

### 1.14. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	273			
Aantal 1D elementen	13			
Aantal netknoopen	317			
Aantal vergelijkingen	1902			
Belastinggevallen	BG1			
	BG2			
	BG3			
	BG4			
	BG5			
	BG6			
	BG10			
	BG11			
	BG7			
	BG8			
	BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	23.01.2014 08:56			
Einde berekening	23.01.2014 08:56			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	79.0	-101.0	-657.0
	knoopreacties	-79.0	101.0	657.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	226.0	-105.0	-541.0
	knoopreacties	-226.0	105.0	541.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	377.0	0.0	-541.0
	knoopreacties	-377.0	0.0	541.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	71.0	-101.0	-522.0
	knoopreacties	-71.0	101.0	522.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	221.0	-115.0	-406.0
	knoopreacties	-221.0	115.0	406.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	373.0	0.0	-406.0
	knoopreacties	-373.0	0.0	406.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-2293.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2293.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0

Berekeningsverslag				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG11	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	0.0	0.0	-2545.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2545.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG7	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	67.0	-67.0	-528.0
	knoopreacties	-67.0	67.0	528.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG8	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	159.0	-71.0	-451.0
	knoopreacties	-159.0	71.0	451.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG9	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	259.0	0.0	-451.0
	knoopreacties	-259.0	0.0	451.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K1	Combi7/1	3,7	-3,9	-3,5
K1	Combi12/2	13,9	0,0	1,9
K1	Combi10/3	3,7	-3,9	-3,9
K1	Combi9/4	13,9	0,0	2,2
K2	Combi10/3	3,7	-3,9	-7,5
K2	Combi9/4	13,9	0,0	-9,5
K2	Combi8/5	7,8	-5,3	-9,2
K2	Combi12/2	13,9	0,0	-9,9
K2	Combi7/1	3,7	-3,9	-7,2
K3	Combi10/3	3,7	-3,9	-4,3
K3	Combi9/4	13,9	0,0	-9,5
K3	Combi8/5	9,4	-5,3	-5,3
K3	Combi12/2	13,9	0,0	-9,9
K3	Combi7/1	3,7	-3,9	-4,0
K4	Combi7/1	3,7	-3,9	-0,3
K4	Combi12/2	13,9	0,0	1,9
K4	Combi10/3	3,7	-3,9	-0,6
K4	Combi9/4	13,9	0,0	2,2
K5	Combi7/1	3,7	-3,9	-2,8
K5	Combi12/2	13,9	0,0	1,2
K5	Combi10/3	3,7	-3,9	-3,1
K5	Combi9/4	13,9	0,0	1,6
K6	Combi7/1	3,7	-3,9	-3,6
K6	Combi12/2	13,9	0,0	1,2
K6	Combi10/3	3,7	-3,9	-4,0
K6	Combi9/4	13,9	0,0	1,5
K7	Combi7/1	3,7	-3,9	-4,7
K7	Combi12/2	13,9	0,0	-1,6
K7	Combi10/3	3,7	-3,9	-5,1
K7	Combi9/4	13,9	0,0	-1,3
K8	Combi10/3	3,7	-3,9	-6,9
K8	Combi9/4	13,9	0,0	-6,8
K8	Combi8/5	7,9	-4,7	-7,5
K8	Combi12/2	13,9	0,0	-7,2
K8	Combi11/6	7,9	-4,7	-7,9
K8	Combi7/1	3,7	-3,9	-6,5



Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K9	Combi10/3	<b>3,7</b>	-3,9	-7,3
K9	Combi9/4	<b>13,9</b>	0,0	-9,1
K9	Combi8/5	7,9	<b>-5,2</b>	-8,7
K9	Combi12/2	13,9	<b>0,0</b>	<b>-9,4</b>
K9	Combi7/1	3,7	-3,9	<b>-6,9</b>
K10	Combi10/3	<b>3,7</b>	-3,9	-6,5
K10	Combi9/4	<b>13,9</b>	0,0	-9,4
K10	Combi8/5	8,3	<b>-5,2</b>	-7,9
K10	Combi12/2	13,9	<b>0,0</b>	<b>-9,7</b>
K10	Combi7/1	3,7	-3,9	<b>-6,2</b>
K11	Combi10/3	<b>3,7</b>	-3,9	-5,6
K11	Combi9/4	<b>13,9</b>	0,0	-9,4
K11	Combi8/5	8,8	<b>-5,2</b>	-6,7
K11	Combi12/2	13,9	<b>0,0</b>	<b>-9,7</b>
K11	Combi7/1	3,7	-3,9	<b>-5,3</b>
K12	Combi10/3	<b>3,7</b>	-3,9	-4,5
K12	Combi9/4	<b>13,9</b>	0,0	-9,1
K12	Combi8/5	9,3	<b>-5,2</b>	-5,3
K12	Combi12/2	13,9	<b>0,0</b>	<b>-9,4</b>
K12	Combi7/1	3,7	-3,9	<b>-4,1</b>
K13	Combi10/3	<b>3,7</b>	-3,9	-3,9
K13	Combi9/4	<b>13,9</b>	<b>0,0</b>	-6,8
K13	Combi11/6	9,3	<b>-4,7</b>	-4,3
K13	Combi12/2	13,9	0,0	<b>-7,2</b>
K13	Combi7/1	3,7	-3,9	<b>-3,5</b>
K14	Combi7/1	<b>3,7</b>	-3,9	-1,8
K14	Combi12/2	<b>13,9</b>	0,0	-1,6
K14	Combi10/3	3,7	<b>-3,9</b>	<b>-2,2</b>
K14	Combi9/4	13,9	<b>0,0</b>	-1,3
K14	Combi8/5	9,3	-3,8	<b>-0,5</b>
K15	Combi7/1	<b>3,7</b>	<b>-3,9</b>	-0,8
K15	Combi12/2	<b>13,9</b>	0,0	1,2
K15	Combi9/4	13,9	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>
K15	Combi10/3	3,7	-3,9	<b>-1,2</b>
K16	Combi7/1	<b>3,7</b>	<b>-3,9</b>	-1,8
K16	Combi12/2	<b>13,9</b>	0,0	1,2
K16	Combi9/4	13,9	<b>0,0</b>	<b>1,6</b>
K16	Combi10/3	3,7	-3,9	<b>-2,2</b>
K17	Combi7/1	<b>3,7</b>	-3,9	-4,4
K17	Combi9/4	<b>13,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-4,3</b>
K17	Combi8/5	8,6	<b>-4,3</b>	-4,3
K17	Combi10/3	3,7	-3,9	<b>-4,8</b>
K18	Combi7/1	<b>3,7</b>	-3,9	<b>-5,3</b>
K18	Combi12/2	<b>13,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-7,6</b>
K18	Combi8/5	8,6	<b>-4,7</b>	-6,1
K19	Combi10/3	<b>4,8</b>	-5,1	<b>-4,7</b>
K19	Combi9/4	<b>17,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-4,2</b>
K19	Combi8/5	10,7	<b>-5,7</b>	-4,2
K20	Combi10/3	<b>3,4</b>	<b>-3,7</b>	<b>-4,0</b>
K20	Combi9/4	<b>13,2</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>
K21	Combi10/3	<b>2,4</b>	<b>-2,9</b>	<b>-3,9</b>
K21	Combi9/4	<b>10,6</b>	<b>0,1</b>	<b>1,5</b>
K22	Combi10/3	<b>3,5</b>	<b>-3,7</b>	<b>-5,1</b>
K22	Combi9/4	<b>13,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-1,3</b>
K23	Combi10/3	<b>2,5</b>	<b>-2,9</b>	<b>-5,0</b>
K23	Combi9/4	<b>10,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-1,2</b>
K24	Combi7/1	<b>3,6</b>	-3,7	<b>-6,5</b>
K24	Combi12/2	<b>13,3</b>	-0,1	-7,2
K24	Combi11/6	7,5	<b>-4,5</b>	<b>-7,9</b>
K24	Combi9/4	13,3	<b>-0,1</b>	-6,8
K25	Combi7/1	<b>3,0</b>	-3,0	<b>-6,3</b>
K25	Combi12/2	<b>10,9</b>	-0,3	-7,0
K25	Combi11/6	6,2	<b>-3,6</b>	<b>-7,7</b>
K25	Combi9/4	10,9	<b>-0,3</b>	-6,7
K26	Combi7/1	<b>3,6</b>	-3,7	<b>-6,9</b>
K26	Combi12/2	<b>13,4</b>	-0,1	<b>-9,4</b>

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	7/15



Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K26	Combi11/6	7,6	-5,0	-9,1
K26	Combi9/4	13,4	-0,1	-9,1
K27	Combi7/1	3,2	-3,0	-6,8
K27	Combi12/2	11,1	-0,4	-9,2
K27	Combi11/6	6,4	-4,1	-8,9
K27	Combi9/4	11,1	-0,4	-8,9
K28	Combi7/1	3,6	-3,7	-6,2
K28	Combi12/2	13,4	0,0	-9,7
K28	Combi11/6	8,0	-4,9	-8,2
K28	Combi9/4	13,4	0,0	-9,4
K29	Combi7/1	3,1	-2,9	-6,1
K29	Combi12/2	11,1	-0,2	-9,5
K29	Combi11/6	6,8	-4,0	-8,0
K29	Combi9/4	11,1	-0,2	-9,2
K30	Combi7/1	3,6	-3,6	-5,3
K30	Combi12/2	13,4	0,0	-9,7
K30	Combi8/5	8,5	-4,9	-6,7
K31	Combi7/1	3,1	-2,7	-5,1
K31	Combi12/2	11,1	0,2	-9,5
K31	Combi8/5	7,1	-3,7	-6,6
K32	Combi7/1	3,6	-3,6	-4,1
K32	Combi12/2	13,4	0,1	-9,4
K32	Combi8/5	8,9	-4,8	-5,3
K33	Combi7/1	3,0	-2,6	-4,0
K33	Combi12/2	11,1	0,4	-9,2
K33	Combi8/5	7,5	-3,6	-5,2
K34	Combi7/1	3,6	-3,6	-3,5
K34	Combi12/2	13,3	0,1	-7,2
K34	Combi8/5	8,9	-4,4	-4,0
K35	Combi7/1	2,9	-2,6	-3,5
K35	Combi12/2	10,9	0,3	-7,0
K35	Combi8/5	7,3	-3,1	-3,9
K36	Combi10/3	3,5	-3,6	-2,2
K36	Combi9/4	13,2	0,0	-1,3
K36	Combi7/1	3,5	-3,6	-1,8
K36	Combi12/2	13,2	0,0	-1,6
K36	Combi8/5	8,8	-3,5	-0,5
K37	Combi10/3	2,6	-2,7	-2,1
K37	Combi9/4	10,5	0,0	-1,2
K37	Combi7/1	2,6	-2,7	-1,8
K37	Combi12/2	10,5	0,0	-1,6
K37	Combi8/5	7,1	-2,5	-0,5
K38	Combi10/3	3,5	-3,6	-1,2
K38	Combi9/4	13,2	0,0	1,5
K38	Combi7/1	3,5	-3,6	-0,8
K38	Combi12/2	13,2	0,0	1,2
K39	Combi10/3	2,6	-2,7	-1,1
K39	Combi9/4	10,6	-0,1	1,5
K39	Combi7/1	2,6	-2,7	-0,8
K39	Combi12/2	10,5	0,0	1,2
K40	Combi10/3	3,5	-3,6	-2,2
K40	Combi9/4	13,2	0,0	1,6
K40	Combi7/1	3,5	-3,6	-1,8
K40	Combi12/2	13,2	0,0	1,2
K41	Combi10/3	2,5	-2,7	-2,1
K41	Combi9/4	10,6	0,0	1,6
K41	Combi7/1	2,5	-2,8	-1,8
K41	Combi12/2	10,5	0,0	1,2
K42	Combi10/3	3,5	-3,7	-3,1
K42	Combi9/4	13,2	0,0	1,6
K43	Combi10/3	2,5	-2,8	-3,0
K43	Combi9/4	10,6	0,0	1,6
K46	Combi10/3	4,7	-4,9	-4,7
K46	Combi9/4	17,0	0,0	-4,2
K46	Combi8/5	10,4	-5,5	-4,2

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi3/7	-31	0	-159	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/8	-5	9	223	0	0	0
Sn1/K21	Combi6/9	-31	0	-242	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/10	-6	9	300	0	0	0
Sn2/K43	Combi3/7	-31	0	-165	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/8	-5	8	144	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/9	-31	0	-251	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/10	-6	9	224	0	0	0
Sn3/K23	Combi3/7	-31	0	75	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/8	-5	9	296	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/9	-30	0	-18	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/10	-6	9	386	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/7	-31	0	-165	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/8	-5	8	62	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/9	-31	0	-251	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/10	-6	8	142	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/7	-31	0	-159	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/8	-6	8	-24	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/9	-31	0	-242	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/10	-6	8	54	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/7	-31	0	75	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/8	-6	8	36	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-21	8	-98	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/10	-6	8	127	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/7	-32	-1	545	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/8	-6	8	150	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/11	-21	11	173	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/10	-7	8	254	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/7	-32	-1	738	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/8	-6	8	193	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/11	-21	12	292	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/10	-7	8	297	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/7	-32	-1	764	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/8	-6	8	287	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/11	-20	13	419	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/10	-7	8	394	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/7	-32	1	764	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/8	-7	9	369	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/9	-32	0	663	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/11	-18	13	531	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/10	-7	9	476	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/7	-32	1	738	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/8	-7	9	440	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/9	-32	1	640	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/11	-17	14	625	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/10	-8	9	543	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/7	-32	1	545	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/8	-6	9	410	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/9	-31	1	444	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/11	-16	12	524	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-17	11	612	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/10	-7	9	514	0	0	0

## 2.3. Resultante


Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Combi4/8	-71	101	2586
	-377		3595

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	9/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Combi3/7	-221	0	2470
Combi5/11	-79	115	3711
Combi1/10	-373	101	2470
Combi6/9		0	

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3500,000

## 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	40	<b>-392</b>	0	-529	227	294	-188	0	7	-25
Alle UGT	E1	238	<b>661</b>	314	-127	103	149	-145	0	0	-1
Alle UGT	E1	225	0	<b>-663</b>	<b>-1072</b>	462	343	-169	1	2	-1
Alle UGT	E1	235	542	<b>394</b>	-157	92	24	-158	0	0	-1
Alle UGT	E1	37	71	164	<b>0</b>	65	150	-97	4	0	-7
Alle UGT	E1	38	-6	0	-189	<b>-182</b>	-150	-202	11	0	-15
Alle UGT	E1	226	0	-300	-447	<b>1136</b>	705	-136	3	6	0
Alle UGT	E1	239	-33	0	-170	0	<b>-264</b>	-602	-1	0	-4
Alle UGT	E1	225	0	-216	-373	1136	<b>705</b>	-66	2	6	0
Alle UGT	E1	238	41	0	-232	0	-244	<b>-605</b>	-1	0	-4
Alle UGT	E1	42	-6	0	-210	92	459	<b>0</b>	3	16	-5
Alle UGT	E1	102	29	0	-24	0	-19	-77	<b>-10</b>	<b>-17</b>	-27
Alle UGT	E1	193	144	8	-17	32	43	-11	<b>85</b>	50	-32
Alle UGT	E1	114	107	131	-2	0	30	-23	48	<b>64</b>	-25
Alle UGT	E1	190	0	11	-266	112	0	-108	0	9	<b>-77</b>
Alle UGT	E1	108	5	0	-193	20	440	-2	6	37	<b>0</b>

## 2.5. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

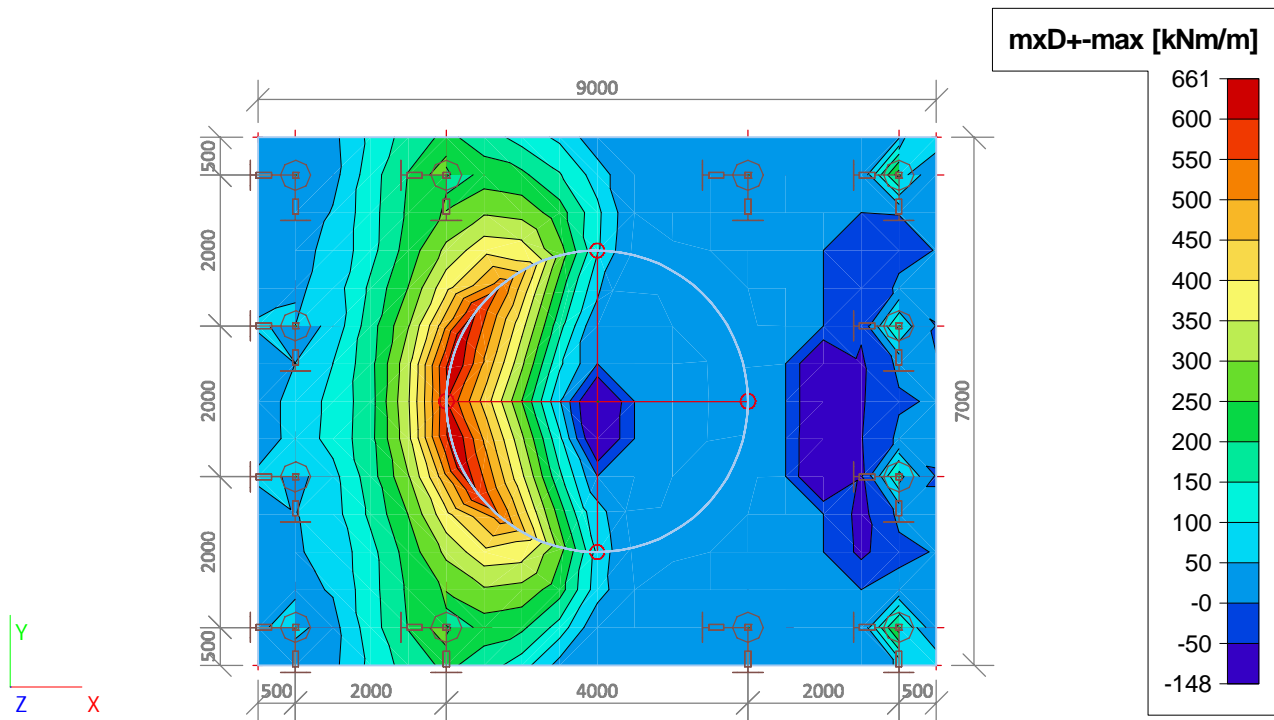
Klasse : Alle UGT

Staaft	BG	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S6	Combi3/7	0,000	<b>-764</b>	1	32	0	-48	-1
S12	Combi6/9	0,000	<b>251</b>	0	31	0	-46	0
S4	Combi5/11	0,000	-625	<b>-14</b>	17	0	-25	<b>20</b>
S7	Combi3/7	0,000	-738	<b>1</b>	32	0	-48	<b>-1</b>
S13	Combi6/9	0,000	0	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0
S5	Combi3/7	0,000	-764	-1	<b>32</b>	0	<b>-48</b>	1
S1	Combi1/10	0,000	-300	-9	6	<b>0</b>	-8	13

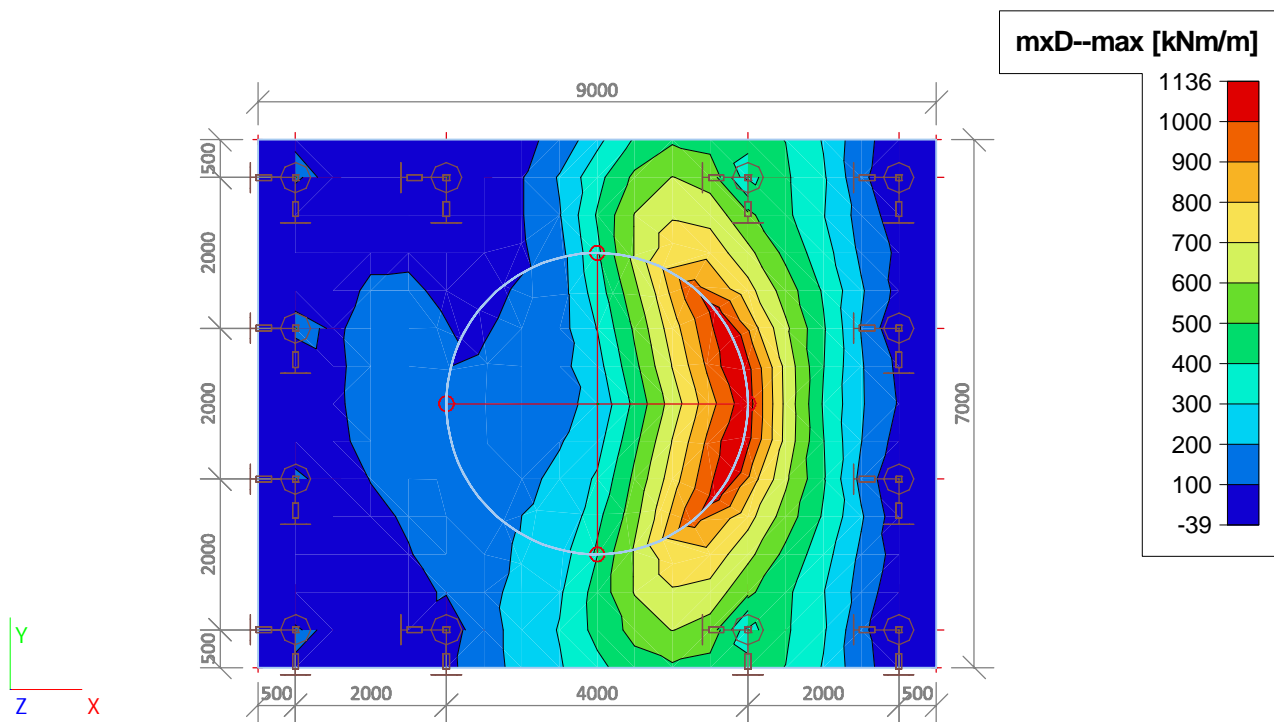


### 3. UGT (ULS)

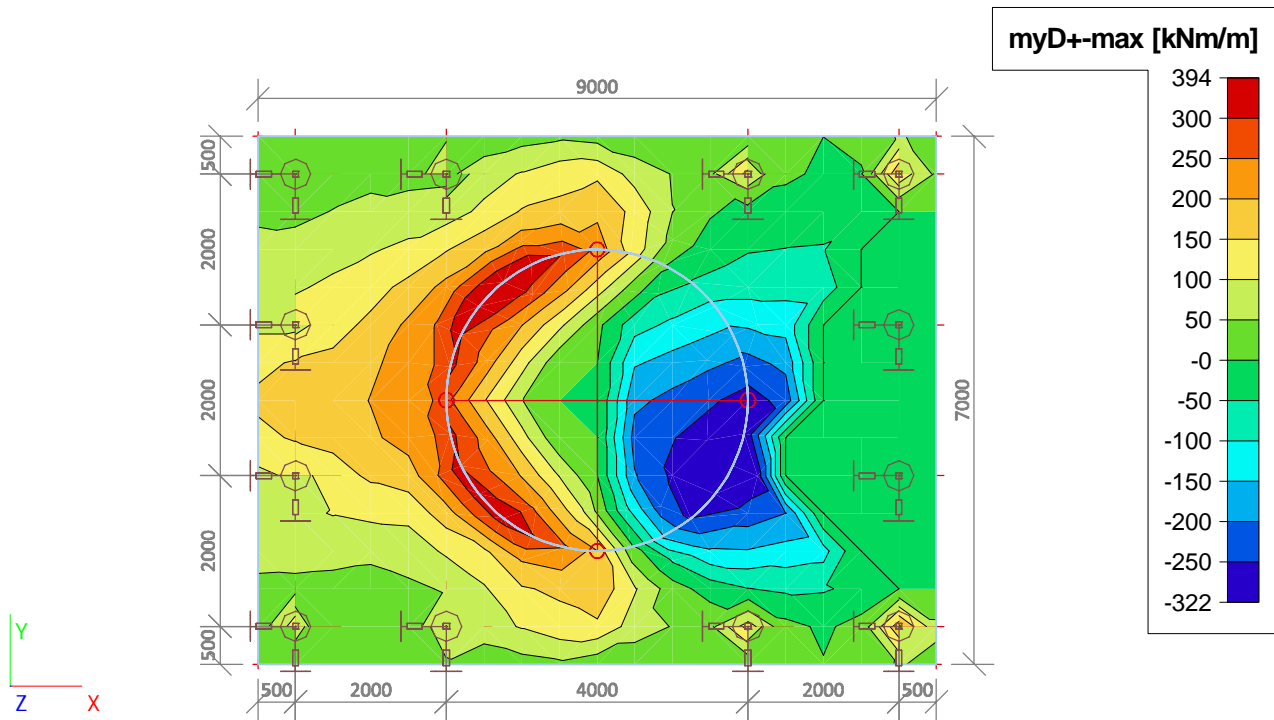
#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD+



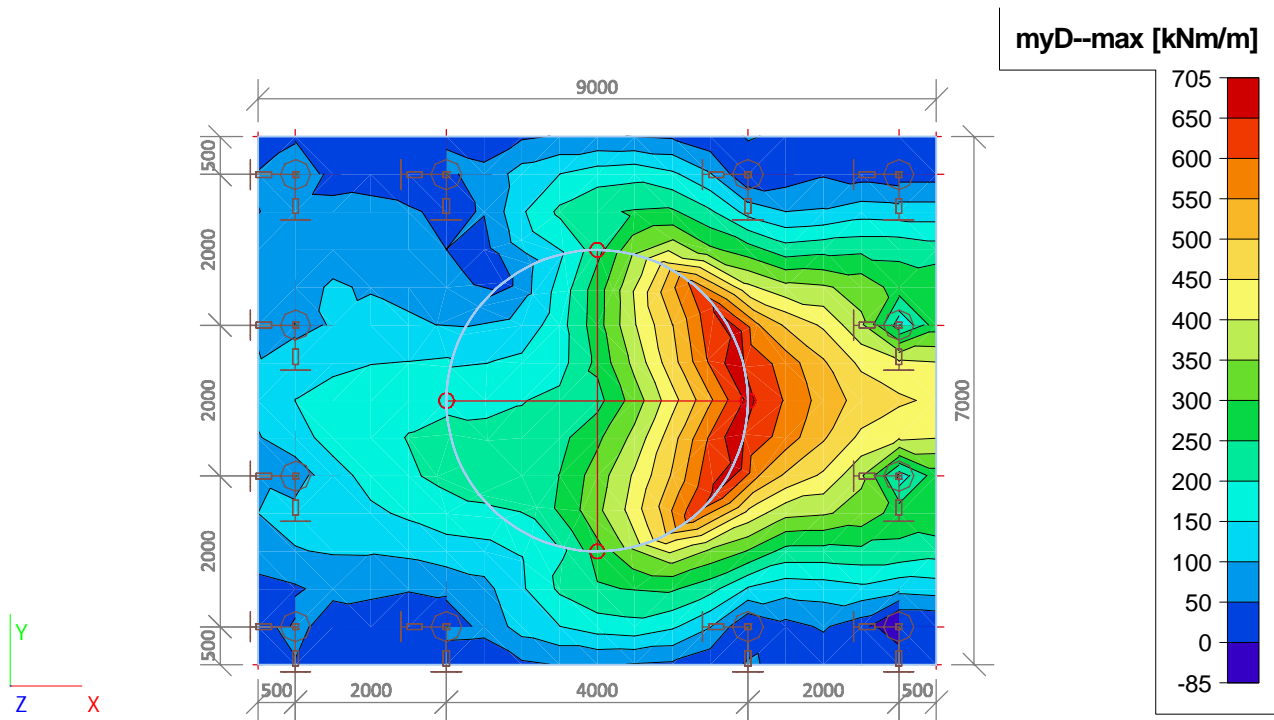
#### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD-



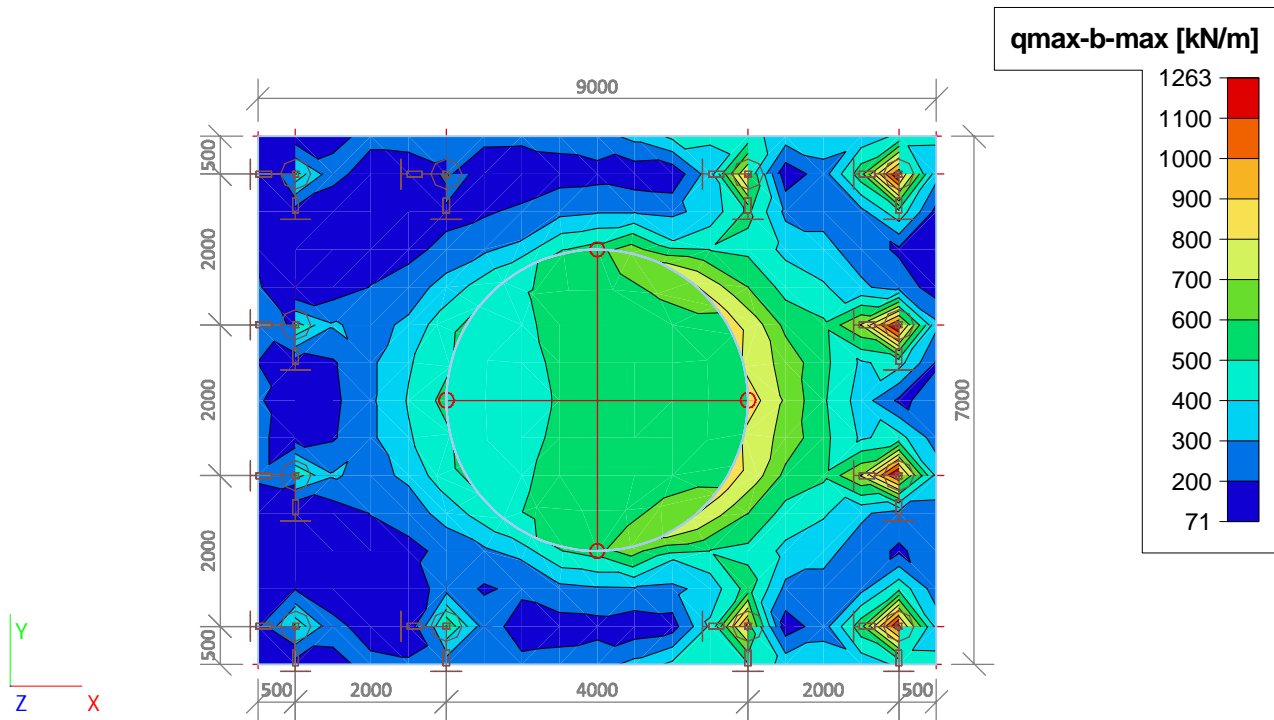
3.3. 2D element - Interne krachten; myD+



3.4. 2D element - Interne krachten; myD-

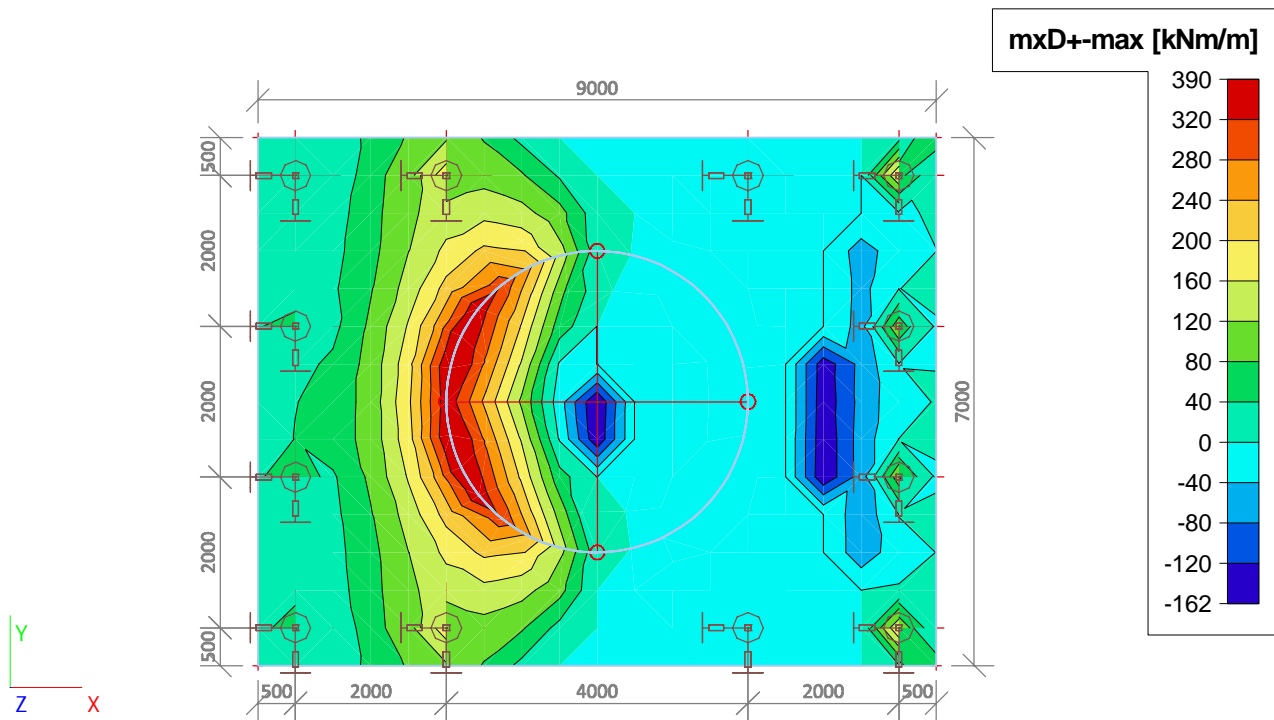


### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b

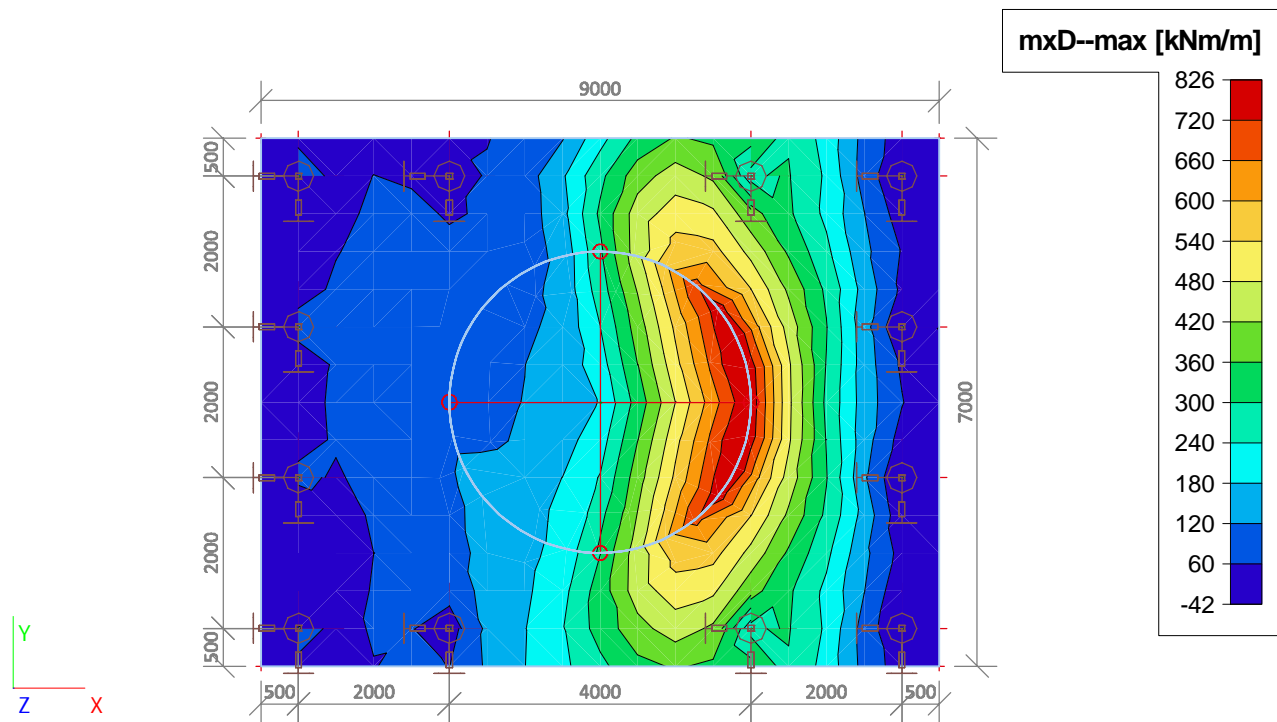


## 4. BGT (SLS)

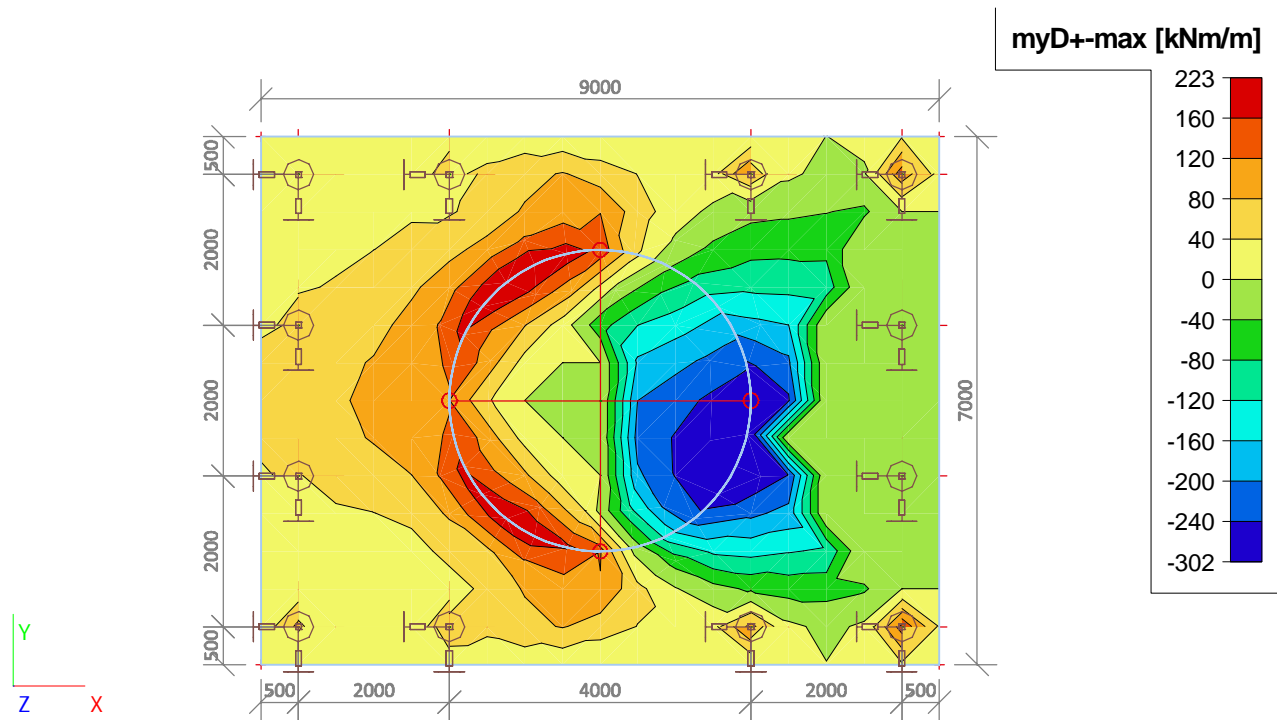
### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD+



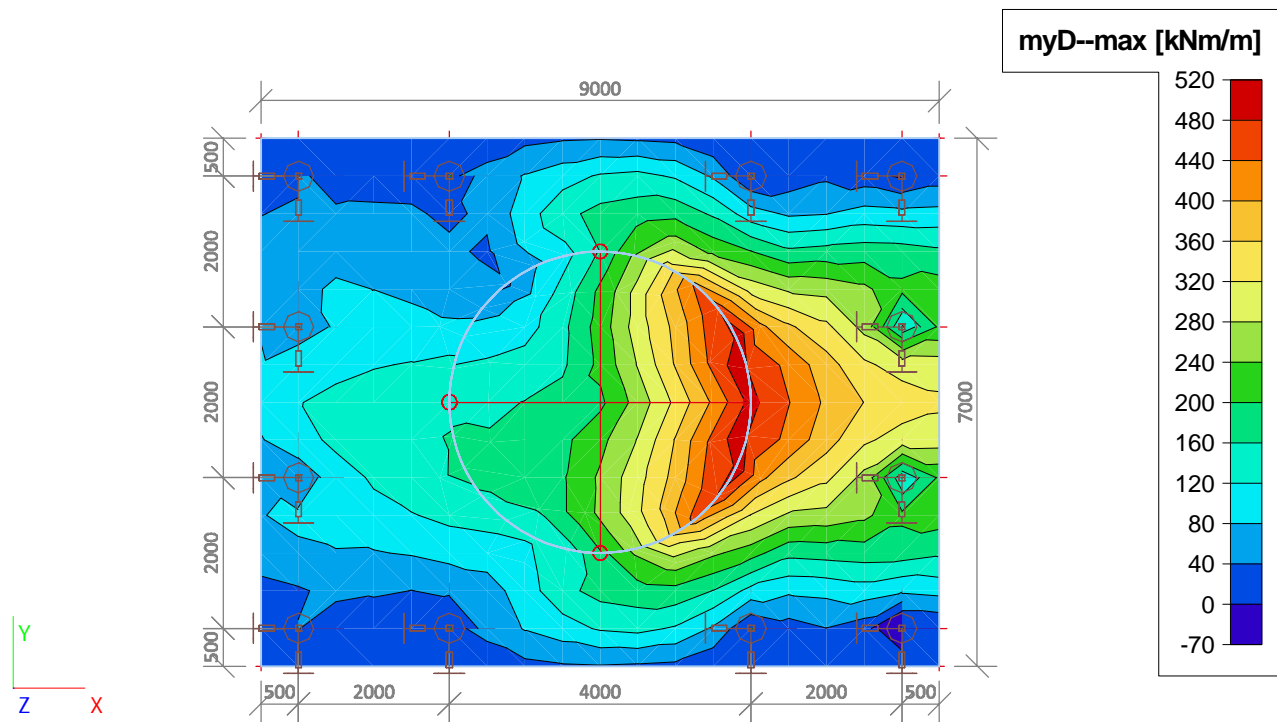
4.2. 2D element - Interne krachten; mxD-



4.3. 2D element - Interne krachten; myD+




4.4. 2D element - Interne krachten; myD-





Project		TenneT 380 kV
Onderdeel		W2S400+5
Omschrijving		Poer 9m x 7m
Auteur		D. J. Waanders

Licentiernaam	VID
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN
Functionaliteit	Oude stijl document

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Knoop

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-4500,000	-3500,000	-1500,000	K16	-4000,000	1000,000	-1500,000	K31	4000,000	1000,000	-3500,000
K2	4500,000	-3500,000	-1500,000	K17	0,000	0,000	-1500,000	K32	4000,000	3000,000	-2000,000
K3	4500,000	3500,000	-1500,000	K18	2000,000	0,000	-1500,000	K33	4000,000	3000,000	-3500,000
K4	-4500,000	3500,000	-1500,000	K19	0,000	0,000	800,000	K34	2000,000	3000,000	-2000,000
K5	-4000,000	-1000,000	-1500,000	K20	-4000,000	-3000,000	-2000,000	K35	2000,000	3000,000	-3500,000
K6	-4000,000	-3000,000	-1500,000	K21	-4000,000	-3000,000	-3500,000	K36	-2000,000	3000,000	-2000,000
K7	-2000,000	-3000,000	-1500,000	K22	-2000,000	-3000,000	-2000,000	K37	-2000,000	3000,000	-3500,000
K8	2000,000	-3000,000	-1500,000	K23	-2000,000	-3000,000	-3500,000	K38	-4000,000	3000,000	-2000,000
K9	4000,000	-3000,000	-1500,000	K24	2000,000	-3000,000	-2000,000	K39	-4000,000	3000,000	-3500,000
K10	4000,000	-1000,000	-1500,000	K25	2000,000	-3000,000	-3500,000	K40	-4000,000	1000,000	-2000,000
K11	4000,000	1000,000	-1500,000	K26	4000,000	-3000,000	-2000,000	K41	-4000,000	1000,000	-3500,000
K12	4000,000	3000,000	-1500,000	K27	4000,000	-3000,000	-3500,000	K42	-4000,000	-1000,000	-2000,000
K13	2000,000	3000,000	-1500,000	K28	4000,000	-1000,000	-2000,000	K43	-4000,000	-1000,000	-3500,000
K14	-2000,000	3000,000	-1500,000	K29	4000,000	-1000,000	-3500,000	K46	0,000	0,000	500,000
K15	-4000,000	3000,000	-1500,000	K30	4000,000	1000,000	-2000,000				

### 1.2. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen

### 1.3. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C30/37(EN1992-2)	1000	konstant	vloer (90)	Plaat


### 1.4. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant	
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	0		1000	K18 K17 [0.000000; 0.000000; -0.500000]

### 1.5. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	x	x
Star2	K22	K7	x	x
Star3	K42	K5	x	x
Star4	K40	K16	x	x
Star5	K38	K15	x	x
Star6	K36	K14	x	x
Star7	K24	K8	x	x
Star8	K26	K9	x	x
Star9	K28	K10	x	x
Star10	K34	K13	x	x

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014 - Stijfh..esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	2/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star11	K30	K11	✘	✘
Star12	K32	K12	✘	✘

## 1.6. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	✘	✓

## 1.7. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

## 1.8. Belastingsgevallen


Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-2 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	5-2 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG9	9-2 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

## 1.9. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast6	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	X	Kracht	79
Puntlast7	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-657
Puntlast9	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-101
Puntlast10	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	226
Puntlast11	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-541
Puntlast12	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-105
Puntlast13	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	377
Puntlast14	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-541
Puntlast15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	71
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-522
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-101
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	221
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-406
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-115
Puntlast21	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	373
Puntlast22	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-406
Puntlast23	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	X	Kracht	67
Puntlast24	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-67
Puntlast25	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-528
Puntlast26	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	159
Puntlast27	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-71

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014 - Stijfh..esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	3/15



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast28	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-451
Puntlast29	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-451
Puntlast30	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	259

### 1.10. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	My	Moment	4129
M9	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	2767
M11	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	8969
M12	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	3518
M13	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-153
M14	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	14872
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	3688
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	2767
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	8601
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	3828
M19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-185
M20	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	14612
M10	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	1845
M21	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	3291
M22	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	2285
M23	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	6383
M24	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mz	Moment	-96
M25	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	10314

### 1.11. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-36	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-40	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

### 1.12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014 - Stijfh..esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	4/15

### 1.13. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

### 1.14. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	273			
Aantal 1D elementen	13			
Aantal netknoopen	317			
Aantal vergelijkingen	1902			
Belastinggevallen	BG1			
	BG2			
	BG3			
	BG4			
	BG5			
	BG6			
	BG10			
	BG11			
	BG7			
	BG8			
	BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	23.01.2014 09:09			
Einde berekening	23.01.2014 09:09			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	79.0	-101.0	-657.0
	knoopreacties	-79.0	101.0	657.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	226.0	-105.0	-541.0
	knoopreacties	-226.0	105.0	541.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	377.0	0.0	-541.0
	knoopreacties	-377.0	0.0	541.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	71.0	-101.0	-522.0
	knoopreacties	-71.0	101.0	522.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	221.0	-115.0	-406.0
	knoopreacties	-221.0	115.0	406.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	373.0	0.0	-406.0
	knoopreacties	-373.0	0.0	406.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-2293.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2293.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0

Berekeningsverslag				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG11	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	0.0	0.0	-2545.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2545.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG7	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	67.0	-67.0	-528.0
	knoopreacties	-67.0	67.0	528.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG8	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	159.0	-71.0	-451.0
	knoopreacties	-159.0	71.0	451.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG9	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	259.0	0.0	-451.0
	knoopreacties	-259.0	0.0	451.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K1	Combi7/1	3,6	-3,8	-1,4
K1	Combi12/2	13,8	0,0	1,1
K1	Combi10/3	3,6	-3,8	-1,5
K1	Combi9/4	13,8	0,0	1,3
K2	Combi10/3	3,6	-3,8	-3,2
K2	Combi9/4	13,8	0,0	-4,2
K2	Combi8/5	7,6	-5,3	-4,1
K2	Combi12/2	13,8	0,0	-4,3
K2	Combi7/1	3,6	-3,8	-3,1
K3	Combi10/3	3,6	-3,8	-1,7
K3	Combi9/4	13,8	0,0	-4,2
K3	Combi11/6	9,4	-5,3	-2,4
K3	Combi12/2	13,8	0,0	-4,3
K3	Combi7/1	3,6	-3,8	-1,6
K4	Combi7/1	3,6	-3,8	0,1
K4	Combi12/2	13,8	0,0	1,1
K4	Combi10/3	3,6	-3,8	0,0
K4	Combi9/4	13,8	0,0	1,3
K5	Combi7/1	3,6	-3,8	-1,5
K5	Combi12/2	13,8	0,0	0,9
K5	Combi10/3	3,6	-3,8	-1,7
K5	Combi9/4	13,8	0,0	1,1
K6	Combi7/1	3,6	-3,8	-1,7
K6	Combi12/2	13,8	0,0	0,7
K6	Combi10/3	3,6	-3,8	-1,9
K6	Combi9/4	13,8	0,0	0,9
K7	Combi7/1	3,6	-3,8	-3,0
K7	Combi12/2	13,8	0,0	-1,1
K7	Combi10/3	3,6	-3,8	-3,3
K7	Combi9/4	13,8	0,0	-0,8
K8	Combi10/3	3,6	-3,8	-4,4
K8	Combi9/4	13,8	0,0	-4,3
K8	Combi8/5	7,7	-4,6	-4,8
K8	Combi12/2	13,8	0,0	-4,6
K8	Combi11/6	7,7	-4,6	-5,0
K8	Combi7/1	3,6	-3,8	-4,1




Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K9	Combi10/3	<b>3,6</b>	-3,8	-3,5
K9	Combi9/4	<b>13,8</b>	0,0	-4,5
K9	Combi8/5	7,7	<b>-5,2</b>	-4,3
K9	Combi12/2	13,8	<b>0,0</b>	<b>-4,6</b>
K9	Combi7/1	3,6	-3,8	<b>-3,4</b>
K10	Combi10/3	<b>3,6</b>	-3,8	-3,7
K10	Combi9/4	<b>13,8</b>	0,0	-5,5
K10	Combi8/5	8,2	<b>-5,2</b>	-4,5
K10	Combi12/2	13,8	<b>0,0</b>	<b>-5,7</b>
K10	Combi7/1	3,6	-3,8	<b>-3,5</b>
K11	Combi10/3	<b>3,6</b>	-3,8	-3,2
K11	Combi9/4	<b>13,8</b>	<b>0,0</b>	-5,5
K11	Combi11/6	8,8	<b>-5,2</b>	-4,1
K11	Combi12/2	13,8	0,0	<b>-5,7</b>
K11	Combi7/1	3,6	-3,8	<b>-3,0</b>
K12	Combi10/3	<b>3,6</b>	-3,8	-2,1
K12	Combi9/4	<b>13,8</b>	<b>0,0</b>	-4,5
K12	Combi11/6	9,3	<b>-5,2</b>	-2,8
K12	Combi12/2	13,8	0,0	<b>-4,6</b>
K12	Combi7/1	3,6	-3,8	<b>-2,0</b>
K13	Combi10/3	<b>3,6</b>	-3,8	-2,5
K13	Combi9/4	<b>13,8</b>	<b>0,0</b>	-4,3
K13	Combi11/6	9,3	<b>-4,6</b>	-2,8
K13	Combi12/2	13,8	0,0	<b>-4,6</b>
K13	Combi7/1	3,6	-3,8	<b>-2,3</b>
K14	Combi7/1	<b>3,6</b>	-3,8	-1,2
K14	Combi12/2	<b>13,8</b>	0,0	-1,1
K14	Combi10/3	3,6	<b>-3,8</b>	<b>-1,4</b>
K14	Combi9/4	13,8	<b>0,0</b>	-0,8
K14	Combi8/5	9,3	-3,6	<b>-0,4</b>
K15	Combi7/1	<b>3,6</b>	-3,8	-0,3
K15	Combi12/2	<b>13,8</b>	0,0	0,7
K15	Combi10/3	3,6	<b>-3,8</b>	<b>-0,5</b>
K15	Combi9/4	13,8	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>
K16	Combi7/1	<b>3,6</b>	-3,8	-1,0
K16	Combi12/2	<b>13,8</b>	0,0	0,9
K16	Combi10/3	3,6	<b>-3,8</b>	<b>-1,2</b>
K16	Combi9/4	13,8	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>
K17	Combi10/3	<b>3,6</b>	-3,8	<b>-3,9</b>
K17	Combi9/4	<b>13,8</b>	0,0	<b>-3,5</b>
K17	Combi8/5	8,5	<b>-4,1</b>	-3,5
K17	Combi12/2	13,8	<b>0,0</b>	-3,8
K18	Combi7/1	<b>3,6</b>	-3,8	<b>-4,1</b>
K18	Combi12/2	<b>13,8</b>	<b>0,0</b>	<b>-6,1</b>
K18	Combi8/5	8,5	<b>-4,7</b>	-4,8
K19	Combi10/3	<b>4,6</b>	-4,7	<b>-3,6</b>
K19	Combi9/4	<b>16,8</b>	<b>0,0</b>	<b>-3,2</b>
K19	Combi8/5	10,4	<b>-5,2</b>	-3,2
K20	Combi10/3	<b>3,3</b>	<b>-3,8</b>	<b>-1,9</b>
K20	Combi9/4	<b>13,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,9</b>
K21	Combi10/3	<b>1,8</b>	<b>-3,1</b>	<b>-1,6</b>
K21	Combi9/4	<b>10,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,8</b>
K22	Combi10/3	<b>3,3</b>	<b>-3,8</b>	<b>-3,3</b>
K22	Combi9/4	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,8</b>
K23	Combi10/3	<b>1,9</b>	<b>-3,1</b>	<b>-2,9</b>
K23	Combi9/4	<b>10,0</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,7</b>
K24	Combi7/1	<b>3,7</b>	-3,9	<b>-4,1</b>
K24	Combi12/2	<b>13,7</b>	-0,3	-4,6
K24	Combi11/6	7,7	<b>-4,7</b>	<b>-5,0</b>
K24	Combi9/4	13,7	<b>-0,3</b>	-4,3
K25	Combi7/1	<b>3,4</b>	-3,3	<b>-3,6</b>
K25	Combi12/2	<b>11,1</b>	-0,9	-4,0
K25	Combi11/6	6,6	<b>-4,1</b>	<b>-4,4</b>
K25	Combi9/4	11,0	<b>-0,9</b>	-3,8
K26	Combi7/1	<b>3,8</b>	-3,9	<b>-3,4</b>
K26	Combi12/2	<b>13,9</b>	-0,3	<b>-4,6</b>



Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K26	Combi11/6	7,9	-5,3	-4,5
K26	Combi9/4	13,8	-0,3	-4,5
K27	Combi7/1	3,8	-3,4	-2,9
K27	Combi12/2	11,7	-1,0	-4,0
K27	Combi11/6	7,1	-4,7	-3,9
K27	Combi9/4	11,7	-1,0	-3,9
K28	Combi7/1	3,8	-3,8	-3,5
K28	Combi12/2	13,9	-0,2	-5,7
K28	Combi11/6	8,4	-5,1	-4,7
K28	Combi9/4	13,9	-0,2	-5,5
K29	Combi7/1	3,7	-3,1	-3,1
K29	Combi12/2	11,8	-0,5	-4,9
K29	Combi11/6	7,5	-4,2	-4,1
K29	Combi9/4	11,7	-0,5	-4,8
K30	Combi7/1	3,8	-3,6	-3,0
K30	Combi12/2	13,9	0,2	-5,7
K30	Combi8/5	8,8	-4,9	-3,9
K31	Combi7/1	3,6	-2,5	-2,6
K31	Combi12/2	11,8	0,5	-4,9
K31	Combi8/5	7,6	-3,5	-3,4
K32	Combi7/1	3,7	-3,5	-2,0
K32	Combi12/2	13,9	0,3	-4,6
K32	Combi8/5	9,3	-4,8	-2,6
K33	Combi7/1	3,4	-2,2	-1,7
K33	Combi12/2	11,7	1,0	-4,0
K33	Combi8/5	7,9	-3,1	-2,3
K34	Combi7/1	3,6	-3,5	-2,3
K34	Combi12/2	13,7	0,3	-4,6
K34	Combi8/5	9,2	-4,3	-2,5
K35	Combi7/1	3,1	-2,2	-2,0
K35	Combi12/2	11,1	0,9	-4,0
K35	Combi8/5	7,4	-2,6	-2,2
K36	Combi10/3	3,4	-3,6	-1,4
K36	Combi9/4	13,3	0,0	-0,8
K36	Combi7/1	3,4	-3,6	-1,2
K36	Combi12/2	13,3	0,0	-1,1
K36	Combi8/5	9,0	-3,4	-0,4
K37	Combi10/3	2,3	-2,4	-1,2
K37	Combi9/4	10,0	-0,1	-0,7
K37	Combi7/1	2,3	-2,5	-1,0
K37	Combi12/2	9,9	0,0	-0,9
K37	Combi8/5	6,8	-2,4	-0,3
K38	Combi10/3	3,4	-3,6	-0,5
K38	Combi9/4	13,4	-0,1	0,9
K38	Combi7/1	3,4	-3,6	-0,3
K38	Combi12/2	13,4	0,0	0,7
K39	Combi10/3	2,2	-2,5	-0,4
K39	Combi9/4	10,2	-0,2	0,8
K39	Combi7/1	2,2	-2,6	-0,3
K39	Combi12/2	10,1	-0,1	0,6
K40	Combi10/3	3,3	-3,7	-1,2
K40	Combi9/4	13,4	0,0	1,1
K40	Combi7/1	3,4	-3,7	-1,0
K40	Combi12/2	13,4	0,0	0,9
K41	Combi10/3	2,1	-2,7	-1,0
K41	Combi9/4	10,2	-0,1	1,0
K41	Combi7/1	2,1	-2,7	-0,9
K41	Combi12/2	10,1	-0,1	0,8
K42	Combi10/3	3,3	-3,7	-1,7
K42	Combi9/4	13,4	0,0	1,1
K43	Combi10/3	1,9	-2,9	-1,4
K43	Combi9/4	10,2	0,1	1,0
K46	Combi10/3	4,4	-4,6	-3,6
K46	Combi9/4	16,4	0,0	-3,2
K46	Combi8/5	10,1	-5,1	-3,2

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	-30	-1	-230	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/8	-4	9	186	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/9	-4	9	252	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/7	-30	-1	-280	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/8	-4	9	133	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/9	-4	9	213	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/7	-29	-1	-15	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/8	-4	9	337	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/9	-4	9	440	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/7	-30	1	-280	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/8	-5	8	58	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/10	-30	0	-195	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/9	-5	8	138	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/7	-30	1	-230	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/8	-5	8	-32	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/10	-30	1	-159	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/9	-5	8	34	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-29	1	-15	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/8	-5	8	47	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/10	-29	0	91	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-20	8	-105	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/9	-5	8	149	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/10	-32	-2	616	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/8	-6	7	174	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/11	-21	10	198	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/9	-7	7	292	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/10	-34	-3	651	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/8	-7	7	164	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/11	-22	11	256	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/9	-8	7	253	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/10	-34	-1	794	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/8	-7	8	298	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/11	-21	12	442	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/9	-9	8	406	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/10	-34	1	794	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/8	-8	9	373	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-33	1	692	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/11	-20	14	543	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/9	-9	9	481	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/10	-34	3	651	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/8	-8	10	382	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-33	2	567	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/11	-18	15	550	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/9	-9	10	471	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/10	-32	2	616	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/8	-7	9	465	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-31	2	501	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/11	-17	13	592	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-18	12	692	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/9	-8	10	583	0	0	0

## 2.3. Resultante


Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Combi4/8	-71	101	2586
Combi3/10	-377	0	3595
Combi5/11	-221	115	2470

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014 - Stijfh..esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	9/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Combi1/9	-79	101	3711
Combi6/7	-373	0	2470

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3500,000

## 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staal	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	40	<b>-376</b>	0	-503	212	276	-176	0	5	-26
Alle UGT	E1	238	<b>678</b>	320	-126	75	134	-140	0	0	0
Alle UGT	E1	225	0	<b>-642</b>	<b>-1042</b>	438	327	-162	0	1	0
Alle UGT	E1	235	546	<b>387</b>	-154	78	25	-155	0	0	0
Alle UGT	E1	37	66	160	<b>0</b>	59	135	-90	4	1	-7
Alle UGT	E1	38	6	0	-176	<b>-188</b>	-153	-201	10	0	-15
Alle UGT	E1	226	0	-288	-422	<b>1103</b>	682	-131	1	2	0
Alle UGT	E1	239	-3	0	-162	0	<b>-272</b>	-621	0	0	-1
Alle UGT	E1	225	0	-205	-353	1103	<b>682</b>	-64	1	2	0
Alle UGT	E1	238	68	9	-225	0	-250	<b>-622</b>	0	0	-1
Alle UGT	E1	42	-4	0	-195	84	429	<b>0</b>	3	14	-5
Alle UGT	E1	102	26	0	-27	0	-15	-72	<b>-11</b>	<b>-19</b>	-28
Alle UGT	E1	193	149	13	-16	12	42	-16	<b>83</b>	49	-30
Alle UGT	E1	114	76	98	-7	9	43	-22	49	<b>62</b>	-25
Alle UGT	E1	184	98	107	-127	-80	-116	-178	0	3	<b>-81</b>
Alle UGT	E1	218	0	-180	-204	413	311	0	0	0	<b>0</b>

## 2.5. Interne krachten in staaf


Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

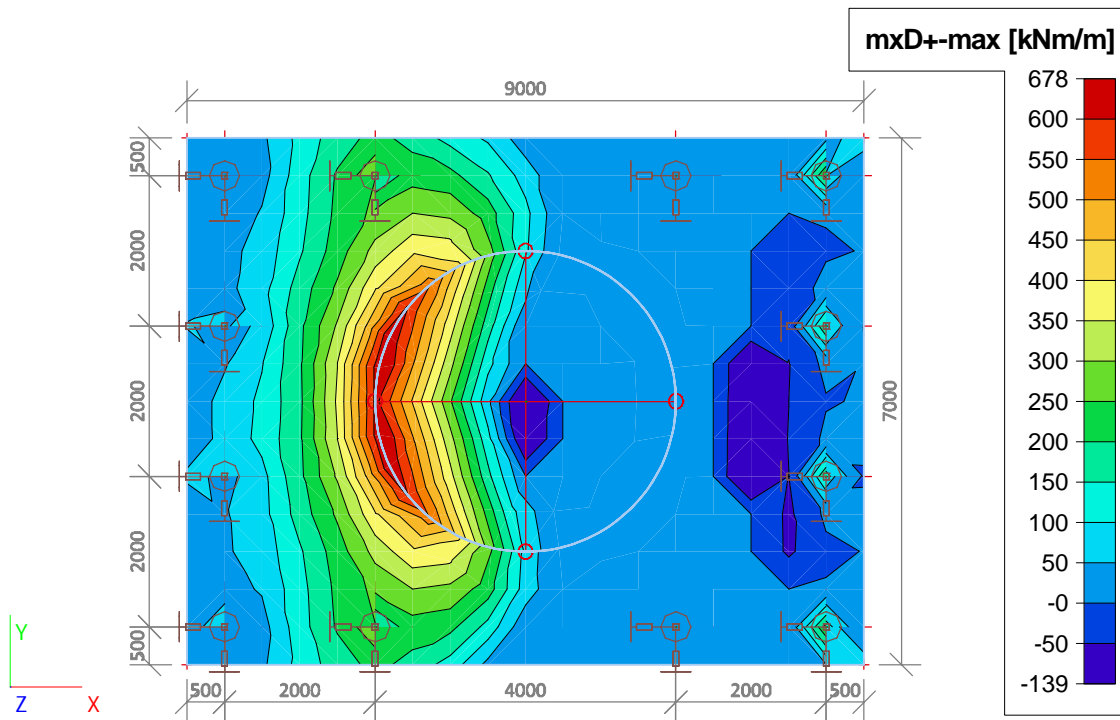
Staal	BG	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S6	Combi3/10	0,000	<b>-794</b>	1	34	0	-51	-2
S12	Combi6/7	0,000	<b>280</b>	1	30	0	-45	-1
S4	Combi5/11	0,000	-550	<b>-15</b>	18	0	-27	<b>22</b>
S7	Combi3/10	0,000	-651	<b>3</b>	34	0	-51	<b>-4</b>
S13	Combi3/10	0,000	0	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0
S5	Combi3/10	0,000	-794	-1	<b>34</b>	0	<b>-51</b>	2
S1	Combi1/9	0,000	-252	-9	4	<b>0</b>	-6	14

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014 - Stijfh..esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	10/15

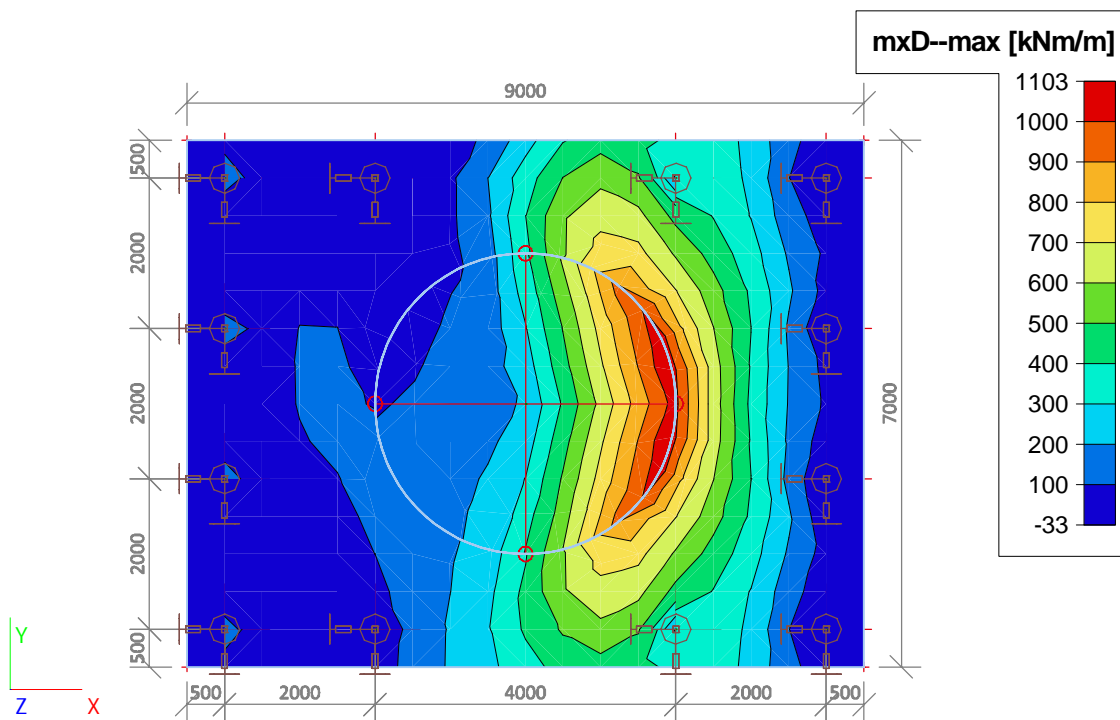
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

### 3. UGT (ULS)

#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD+



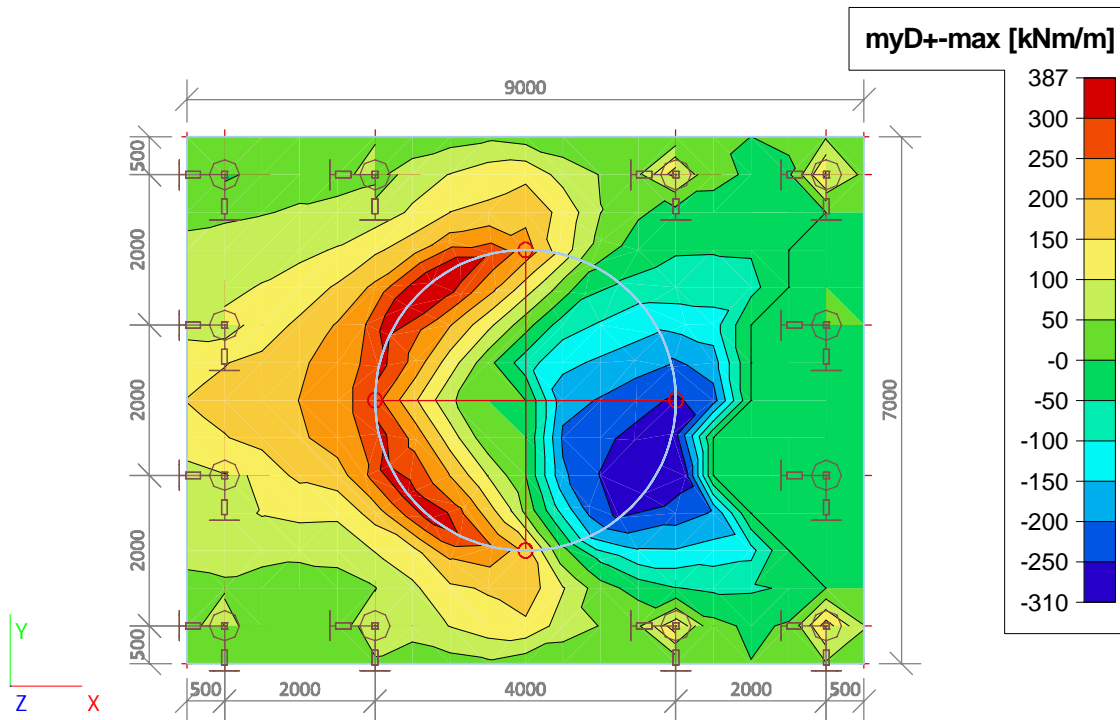
#### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD-



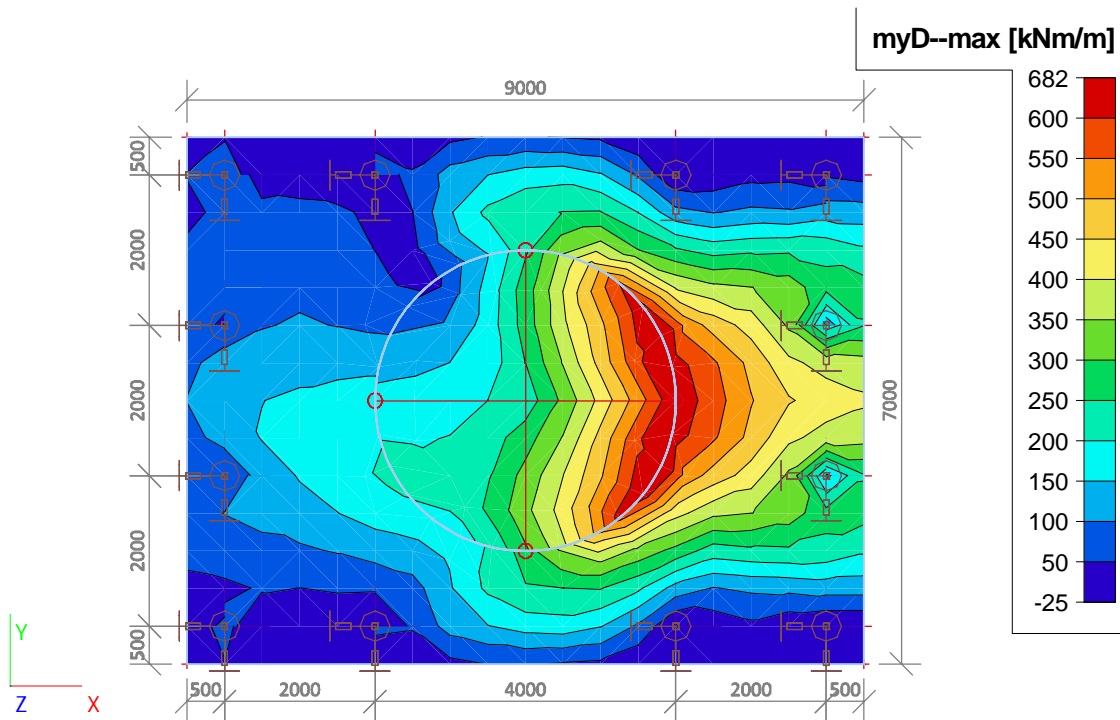
Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 - AANGEPAST23-01-2014 - Stijfh..esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	11/15



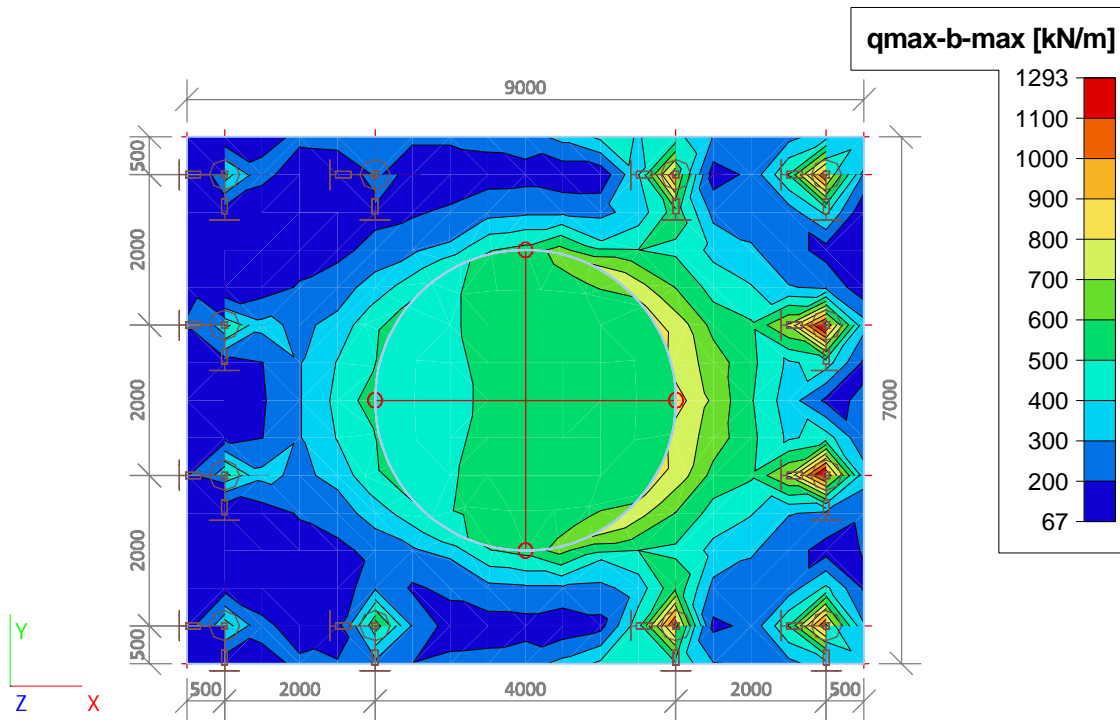
### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD+



### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD-

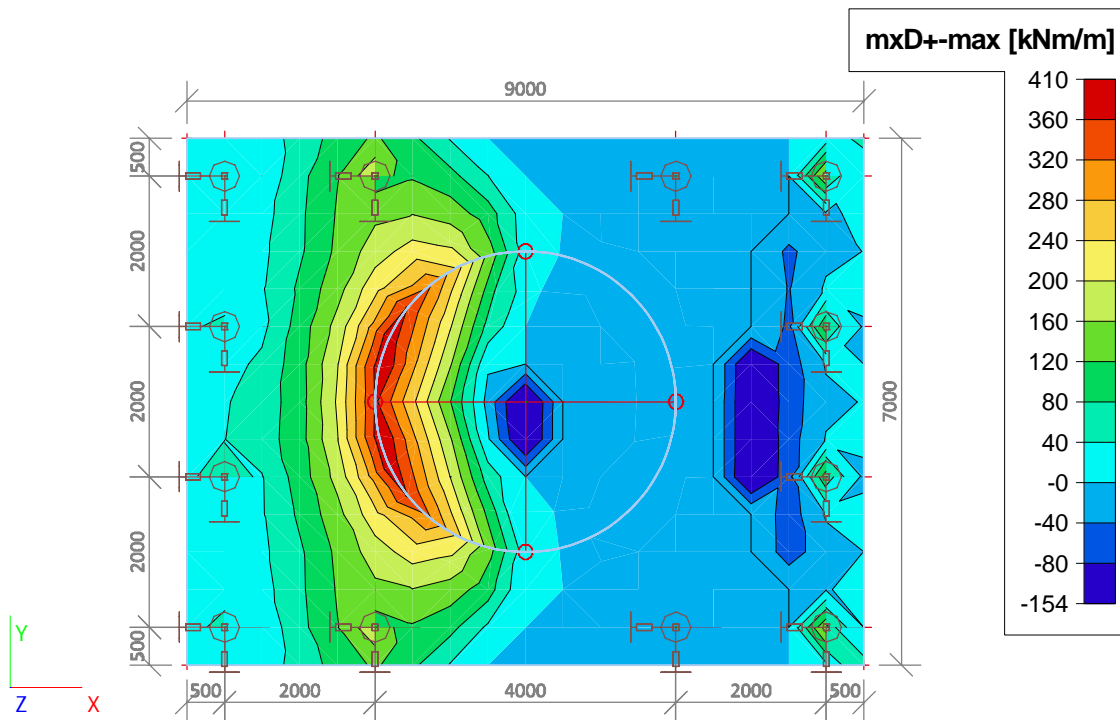


### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b

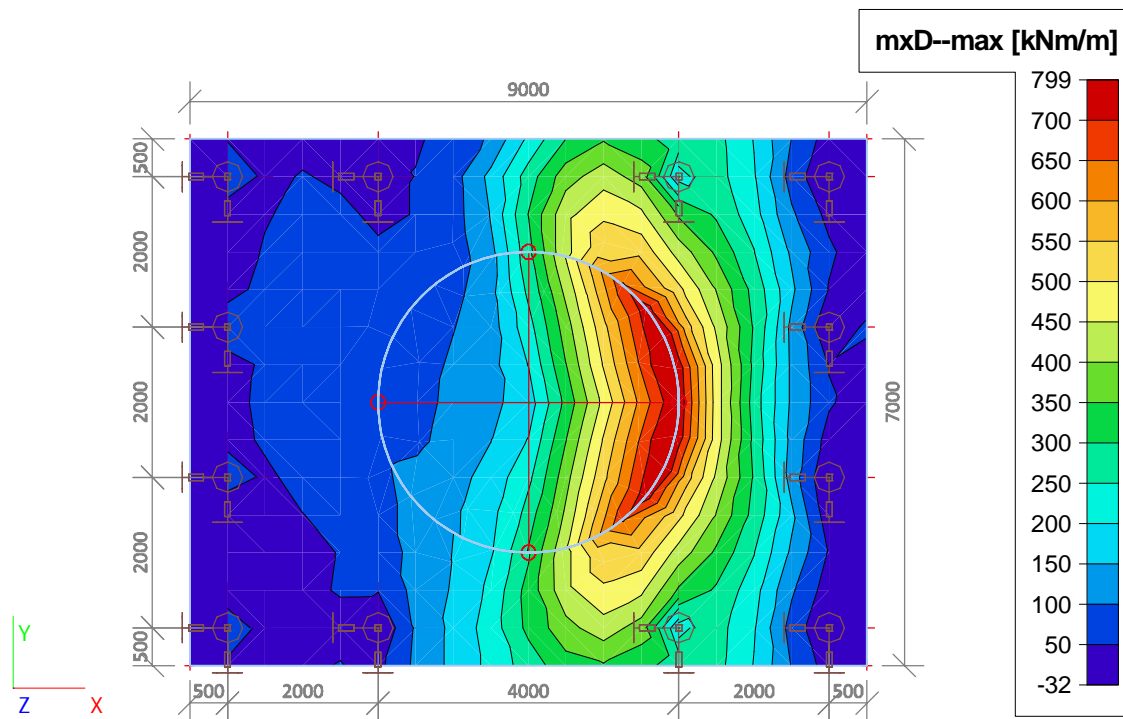


## 4. BGT (SLS)

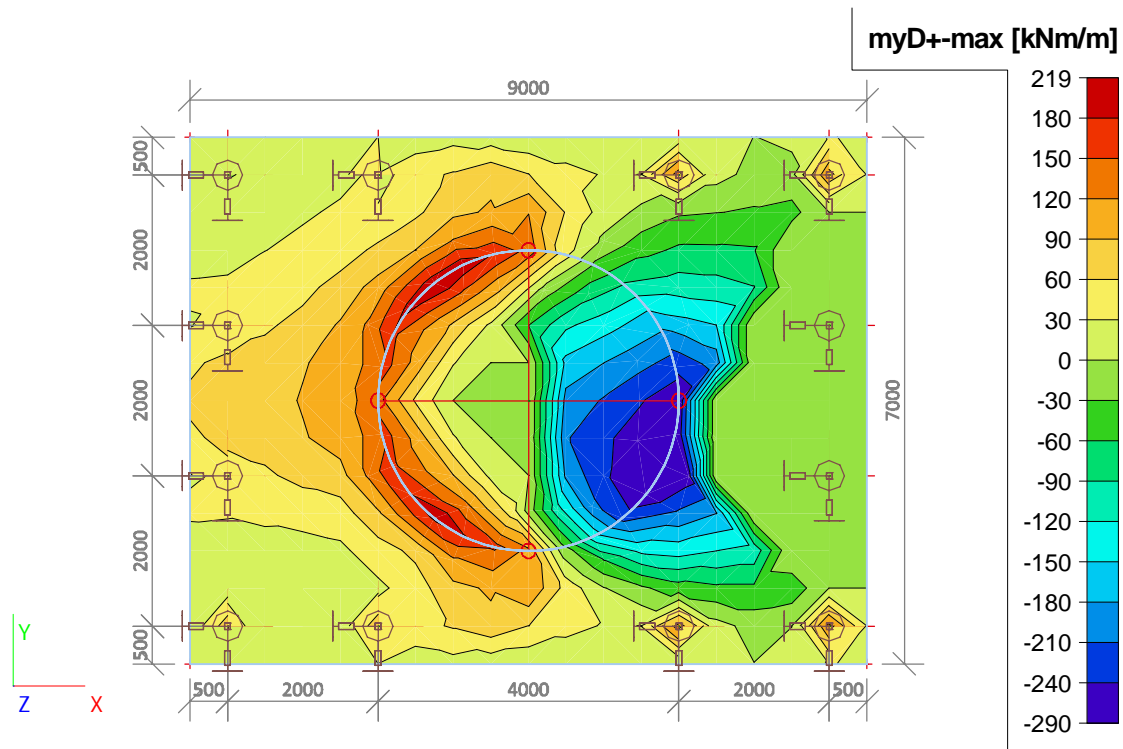
### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD+



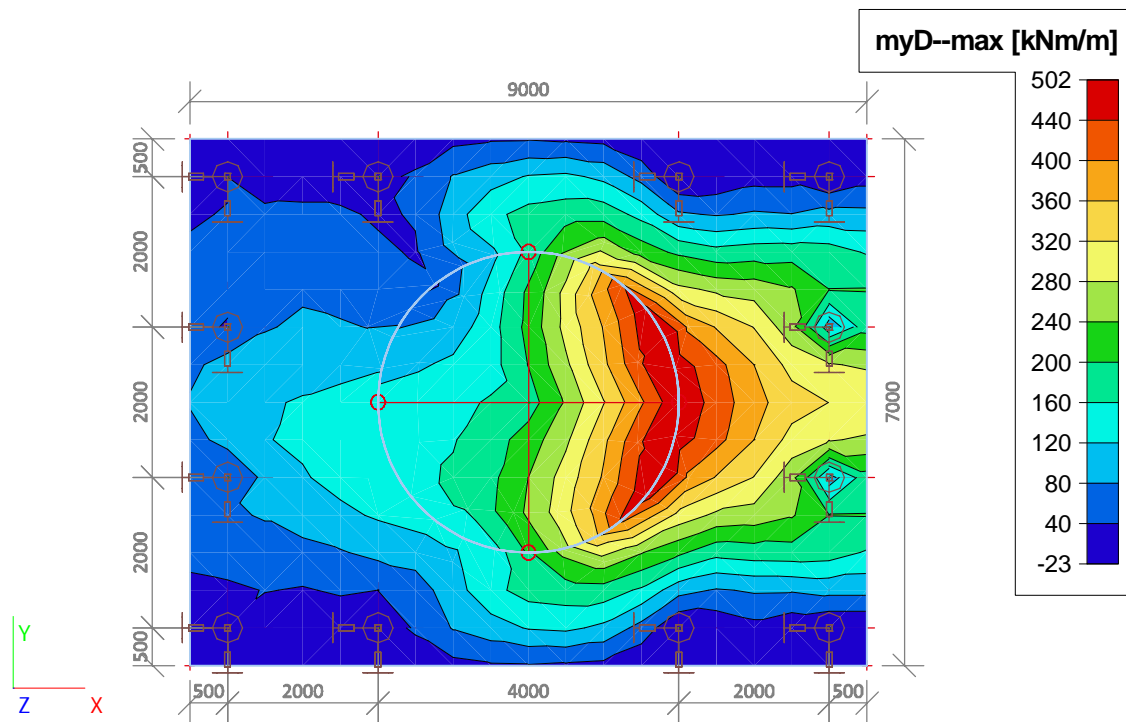
4.2. 2D element - Interne krachten; mxD-



4.3. 2D element - Interne krachten; myD+



4.4. 2D element - Interne krachten; myD-



## Poerberekening versie 3

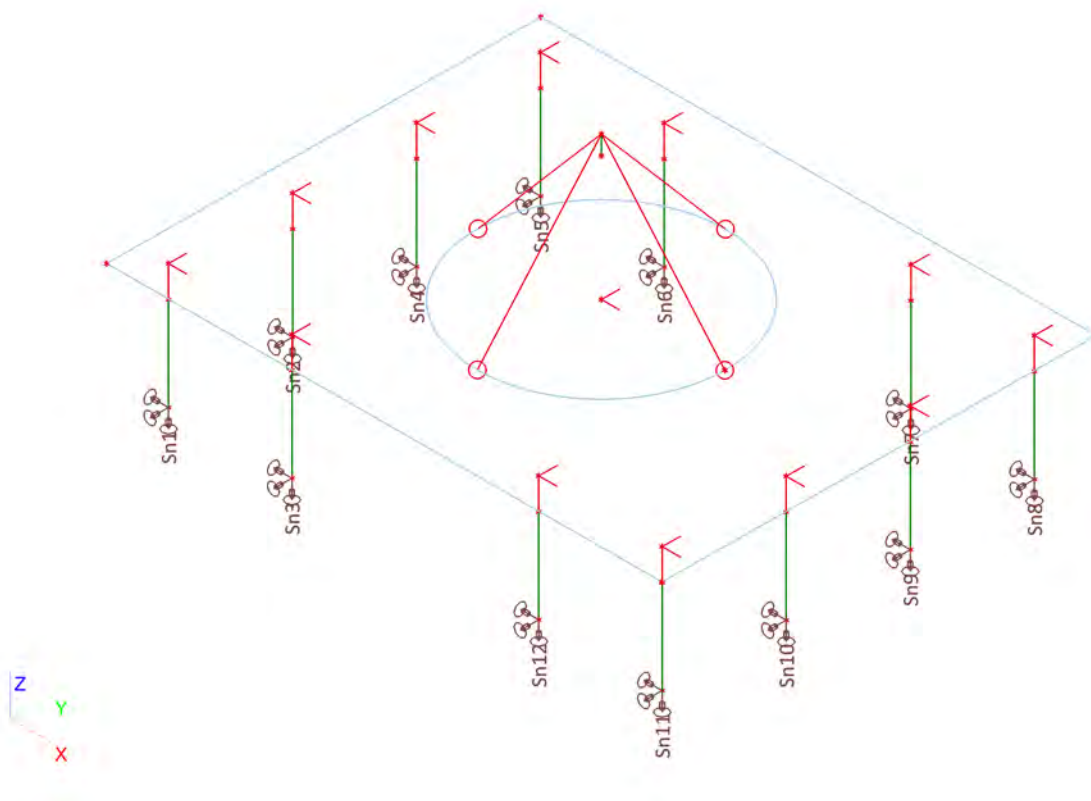


Project		TenneT 380 kV
Onderdeel		W2S400+5
Omschrijving		Poer 9m x 7m
Auteur		D. J. Waanders

Licentiernaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN


## 1. Invoer paal ondersteuning

### 1.1. Rekenmodel met knopondersteuning



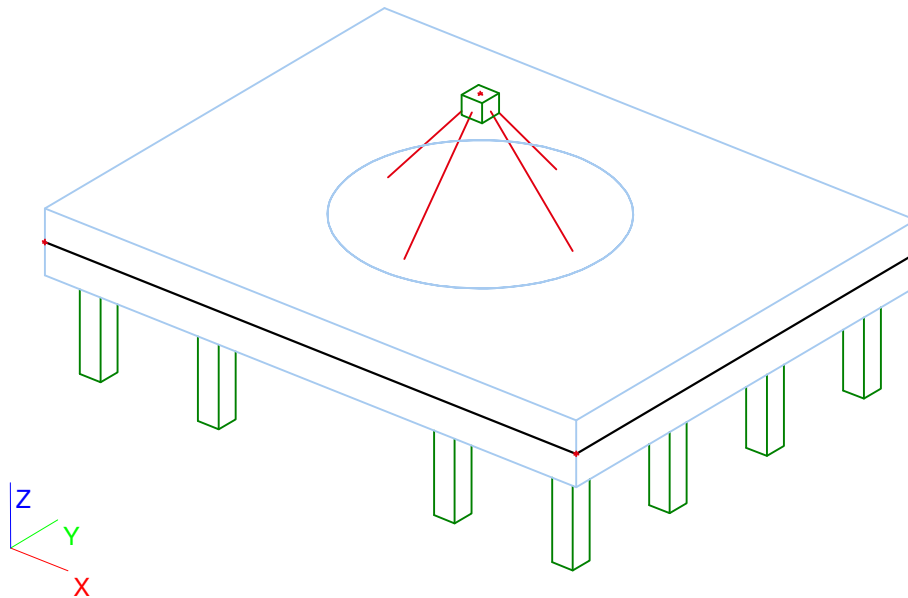
### 1.2. Knoopondersteuning met stijfheden

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Stijfheid X [MN/m]	Y	Stijfheid Y [MN/m]	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Poer type 1



### 1.2. 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	-4,500	-3,500	-1,500	K16	-4,000	1,000	-1,500	K31	4,000	1,000	-3,500
K2	4,500	-3,500	-1,500	K17	0,000	0,000	-1,500	K32	4,000	3,000	-2,000
K3	4,500	3,500	-1,500	K18	2,000	0,000	-1,500	K33	4,000	3,000	-3,500
K4	-4,500	3,500	-1,500	K19	0,000	0,000	0,800	K34	2,000	3,000	-2,000
K5	-4,000	-1,000	-1,500	K20	-4,000	-3,000	-2,000	K35	2,000	3,000	-3,500
K6	-4,000	-3,000	-1,500	K21	-4,000	-3,000	-3,500	K36	-2,000	3,000	-2,000
K7	-2,000	-3,000	-1,500	K22	-2,000	-3,000	-2,000	K37	-2,000	3,000	-3,500
K8	2,000	-3,000	-1,500	K23	-2,000	-3,000	-3,500	K38	-4,000	3,000	-2,000
K9	4,000	-3,000	-1,500	K24	2,000	-3,000	-2,000	K39	-4,000	3,000	-3,500
K10	4,000	-1,000	-1,500	K25	2,000	-3,000	-3,500	K40	-4,000	1,000	-2,000
K11	4,000	1,000	-1,500	K26	4,000	-3,000	-2,000	K41	-4,000	1,000	-3,500
K12	4,000	3,000	-1,500	K27	4,000	-3,000	-3,500	K42	-4,000	-1,000	-2,000
K13	2,000	3,000	-1,500	K28	4,000	-1,000	-2,000	K43	-4,000	-1,000	-3,500
K14	-2,000	3,000	-1,500	K29	4,000	-1,000	-3,500	K46	0,000	0,000	0,500
K15	-4,000	3,000	-1,500	K30	4,000	1,000	-2,000				

### 1.3. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	2/32



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1,500	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	0,300	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen

#### 1.4. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C35/45	1000	konstant	vloer (90)	Plaat

#### 1.5. 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	0		1000	K18 K17 [0.000000; 0.000000; -0.500000]	Cirkel door centrum en straal

#### 1.6. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	*	*
Star2	K22	K7	*	*
Star3	K42	K5	*	*
Star4	K40	K16	*	*
Star5	K38	K15	*	*
Star6	K36	K14	*	*
Star7	K24	K8	*	*
Star8	K26	K9	*	*
Star9	K28	K10	*	*
Star10	K34	K13	*	*
Star11	K30	K11	*	*
Star12	K32	K12	*	*

#### 1.7. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	*	✓


#### 1.8. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

#### 1.9. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-2 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	5-2 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	3/32

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG9	9-2 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

### 1.10. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast6	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	X	Kracht	79
Puntlast7	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-740
Puntlast9	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-144
Puntlast10	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	257
Puntlast11	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-624
Puntlast12	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-138
Puntlast13	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	420
Puntlast14	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-624
Puntlast15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	71
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-584
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-144
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	251
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-468
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-146
Puntlast21	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	416
Puntlast22	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-468
Puntlast23	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	X	Kracht	64
Puntlast24	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-96
Puntlast25	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-597
Puntlast26	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	179
Puntlast27	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-91
Puntlast28	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-520
Puntlast29	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-520
Puntlast30	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	287


### 1.11. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	My	Moment	4033
M9	K19	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	3974
M11	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	9668
M12	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	4340
M13	K19	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-147
M14	K19	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	15821
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	3604
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	3974
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	9311
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	4643
M19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-178
M20	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	15569
M10	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	2649
M21	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	3215
M22	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	2834
M23	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	6839
M24	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mz	Moment	-92
M25	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	10937

### 1.12. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-36	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-40	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	4/32

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

### 1.13. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 03-01 ULS W0 graden, perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 06-01 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 10-01 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00

### 1.14. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

### 1.15. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag	
<b>Verslag berekening.</b>	
<b>Lineaire berekening</b>	
Aantal 2D elementen	273
Aantal 1D elementen	13
Aantal netknoten	317
Aantal vergelijkingen	1902
Belastinggevallen	BG1 BG2 BG3 BG4 BG5 BG6 BG10 BG11 BG7 BG8 BG9
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	17.07.2013 10:22

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	5/32

**Berekeningsverslag**

Aantal 2D elementen	273
Aantal 1D elementen	13
Aantal netknoten	317
Aantal vergelijkingen	1902
Einde berekening	17.07.2013 10:22

**Som van lasten en reacties.**

	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	79.0	-144.0	-740.0
	knoopreacties	-79.0	144.0	740.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	257.0	-138.0	-624.0
	knoopreacties	-257.0	138.0	624.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	420.0	0.0	-624.0
	knoopreacties	-420.0	0.0	624.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	71.0	-144.0	-584.0
	knoopreacties	-71.0	144.0	584.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	251.0	-146.0	-468.0
	knoopreacties	-251.0	146.0	468.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	416.0	0.0	-468.0
	knoopreacties	-416.0	0.0	468.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-2293.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2293.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-2545.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2545.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	64.0	-96.0	-597.0
	knoopreacties	-64.0	96.0	597.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	179.0	-91.0	-520.0
	knoopreacties	-179.0	91.0	520.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG9	last	287.0	0.0	-520.0
	knoopreacties	-287.0	0.0	520.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer


### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi7/1	3,6	-5,6	-4,4	0,6	0,6	0,0
K1	Combi12/2	15,4	0,0	2,2	0,0	1,5	0,0
K1	Combi10/3	3,6	-5,6	-4,7	0,6	0,6	0,0


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi9/4	15,4	0,0	2,5	0,0	1,5	0,0
K1	Combi8/5	8,8	-4,4	-2,3	0,7	1,0	-0,2
K2	Combi10/3	3,6	-5,6	-8,3	0,5	0,2	0,0
K2	Combi9/4	15,4	0,0	-10,0	-0,2	1,2	0,0
K2	Combi8/5	8,8	-6,4	-10,1	0,6	0,6	-0,2
K2	Combi11/6	8,8	-6,4	-10,4	0,6	0,6	-0,2
K2	Combi7/1	3,6	-5,6	-8,0	0,6	0,2	0,0
K2	Combi12/2	15,4	0,0	-10,3	-0,2	1,2	0,0
K3	Combi10/3	3,6	-5,6	-3,7	0,8	0,3	0,0
K3	Combi9/4	15,4	0,0	-10,0	0,2	1,2	0,0
K3	Combi8/5	10,4	-6,4	-5,2	0,9	0,7	-0,2
K3	Combi12/2	15,4	0,0	-10,3	0,2	1,2	0,0
K3	Combi7/1	3,6	-5,6	-3,3	0,8	0,3	0,0
K3	Combi11/6	10,4	-6,4	-5,5	0,9	0,7	-0,2
K4	Combi7/1	3,6	-5,6	0,3	0,7	0,5	0,0
K4	Combi12/2	15,4	0,0	2,2	0,0	1,5	0,0
K4	Combi10/3	3,6	-5,6	-0,1	0,7	0,5	0,0
K4	Combi8/5	10,4	-4,4	2,6	0,7	0,9	-0,2
K4	Combi9/4	15,4	0,0	2,5	0,0	1,5	0,0
K4	Combi11/6	10,4	-4,4	2,3	0,7	0,9	-0,2
K5	Combi7/1	3,6	-5,6	-3,1	0,7	0,6	0,0
K5	Combi12/2	15,4	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0
K5	Combi10/3	3,6	-5,6	-3,5	0,7	0,6	0,0
K5	Combi9/4	15,4	0,0	1,9	0,0	1,5	0,0
K5	Combi8/5	9,4	-4,6	-1,0	0,7	1,0	-0,2
K6	Combi7/1	3,6	-5,6	-4,3	0,6	0,6	0,0
K6	Combi12/2	15,4	0,0	1,4	0,0	1,5	0,0
K6	Combi10/3	3,6	-5,6	-4,7	0,6	0,6	0,0
K6	Combi9/4	15,4	0,0	1,8	0,0	1,5	0,0
K6	Combi8/5	8,9	-4,6	-2,4	0,7	1,0	-0,2
K7	Combi7/1	3,6	-5,6	-5,5	0,6	0,6	0,0
K7	Combi12/2	15,4	0,0	-1,6	0,0	1,5	0,0
K7	Combi10/3	3,6	-5,6	-5,9	0,6	0,6	0,0
K7	Combi9/4	15,4	0,0	-1,2	0,0	1,5	0,0
K7	Combi8/5	8,9	-5,0	-4,5	0,7	1,0	-0,2
K8	Combi10/3	3,6	-5,6	-7,6	0,6	0,2	0,0
K8	Combi9/4	15,4	0,0	-7,1	-0,2	1,3	0,0
K8	Combi8/5	8,9	-5,9	-8,2	0,6	0,7	-0,2
K8	Combi12/2	15,4	0,0	-7,5	-0,2	1,3	0,0
K8	Combi11/6	8,9	-5,9	-8,6	0,6	0,7	-0,2
K8	Combi7/1	3,6	-5,6	-7,2	0,6	0,2	0,0
K9	Combi10/3	3,6	-5,6	-7,9	0,5	0,2	0,0
K9	Combi9/4	15,4	0,0	-9,5	-0,2	1,2	0,0
K9	Combi8/5	8,9	-6,3	-9,5	0,6	0,6	-0,2
K9	Combi12/2	15,4	0,0	-9,8	-0,2	1,2	0,0
K9	Combi11/6	8,9	-6,3	-9,8	0,6	0,6	-0,2
K9	Combi7/1	3,6	-5,6	-7,6	0,6	0,2	0,0
K10	Combi10/3	3,6	-5,6	-6,8	0,6	0,2	0,0
K10	Combi9/4	15,4	0,0	-9,8	-0,1	1,2	0,0
K10	Combi8/5	9,4	-6,3	-8,4	0,6	0,7	-0,2
K10	Combi12/2	15,4	0,0	-10,2	-0,1	1,2	0,0
K10	Combi7/1	3,6	-5,6	-6,5	0,6	0,2	0,0
K10	Combi11/6	9,4	-6,3	-8,7	0,6	0,6	-0,2
K11	Combi10/3	3,6	-5,6	-5,5	0,7	0,2	0,0
K11	Combi9/4	15,4	0,0	-9,8	0,1	1,2	0,0
K11	Combi8/5	9,8	-6,3	-6,9	0,8	0,7	-0,2
K11	Combi12/2	15,4	0,0	-10,2	0,1	1,2	0,0
K11	Combi7/1	3,6	-5,6	-5,1	0,7	0,2	0,0
K11	Combi11/6	9,8	-6,3	-7,3	0,8	0,7	-0,2
K12	Combi10/3	3,6	-5,6	-3,9	0,8	0,3	0,0
K12	Combi9/4	15,4	0,0	-9,5	0,2	1,2	0,0
K12	Combi8/5	10,3	-6,3	-5,3	0,9	0,7	-0,2
K12	Combi12/2	15,4	0,0	-9,8	0,2	1,2	0,0
K12	Combi7/1	3,6	-5,6	-3,6	0,8	0,3	0,0
K12	Combi11/6	10,3	-6,3	-5,6	0,9	0,7	-0,2
K13	Combi10/3	3,6	-5,6	-3,4	0,8	0,3	0,0

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	7/32

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K13	Combi9/4	15,4	0,0	-7,1	0,2	1,3	0,0
K13	Combi11/6	10,3	-5,9	-4,1	0,9	0,8	-0,2
K13	Combi12/2	15,4	0,0	-7,5	0,2	1,3	0,0
K13	Combi7/1	3,6	-5,6	-3,0	0,8	0,3	0,0
K13	Combi8/5	10,3	-5,9	-3,8	0,9	0,8	-0,2
K14	Combi7/1	3,6	-5,6	-1,3	0,7	0,5	0,0
K14	Combi12/2	15,4	0,0	-1,6	0,0	1,5	0,0
K14	Combi10/3	3,6	-5,6	-1,7	0,8	0,5	0,0
K14	Combi9/4	15,4	0,0	-1,2	0,0	1,5	0,0
K14	Combi8/5	10,3	-5,0	-0,1	0,7	0,9	-0,2
K14	Combi11/6	10,3	-5,0	-0,4	0,8	1,0	-0,2
K15	Combi7/1	3,6	-5,6	-0,3	0,7	0,5	0,0
K15	Combi12/2	15,4	0,0	1,4	0,0	1,5	0,0
K15	Combi10/3	3,6	-5,6	-0,7	0,7	0,5	0,0
K15	Combi9/4	15,4	0,0	1,8	0,0	1,5	0,0
K15	Combi11/6	10,3	-4,6	1,4	0,7	0,9	-0,2
K16	Combi7/1	3,6	-5,6	-1,8	0,7	0,5	0,0
K16	Combi12/2	15,4	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0
K16	Combi10/3	3,6	-5,6	-2,1	0,7	0,5	0,0
K16	Combi9/4	15,4	0,0	1,9	0,0	1,5	0,0
K16	Combi11/6	9,8	-4,6	0,0	0,7	1,0	-0,2
K17	Combi10/3	3,6	-5,6	-4,9	0,7	0,5	0,0
K17	Combi9/4	15,4	0,0	-4,4	0,0	1,6	0,0
K17	Combi7/1	3,6	-5,6	-4,6	0,7	0,5	0,0
K17	Combi12/2	15,4	0,0	-4,8	0,0	1,6	0,0
K17	Combi8/5	9,6	-5,4	-4,4	0,8	1,0	-0,2
K18	Combi7/1	3,6	-5,6	-5,4	0,7	0,3	0,0
K18	Combi12/2	15,4	0,0	-7,9	0,0	1,3	0,0
K18	Combi8/5	9,6	-5,9	-6,3	0,8	0,8	-0,2
K18	Combi10/3	3,6	-5,6	-5,8	0,7	0,3	0,0
K18	Combi9/4	15,4	0,0	-7,6	0,0	1,3	0,0
K19	Combi10/3	4,7	-7,3	-4,8	0,7	0,5	0,0
K19	Combi9/4	19,1	0,0	-4,3	0,0	1,6	0,0
K19	Combi7/1	4,7	-7,3	-4,5	0,7	0,5	0,0
K19	Combi11/6	11,9	-7,2	-4,7	0,8	1,0	-0,2
K19	Combi8/5	11,9	-7,2	-4,3	0,8	1,0	-0,2
K20	Combi10/3	3,3	-5,3	-4,7	0,6	0,6	0,0
K20	Combi9/4	14,6	0,0	1,8	0,0	1,5	0,0
K20	Combi12/2	14,6	0,0	1,4	0,0	1,5	0,0
K20	Combi8/5	8,4	-4,2	-2,4	0,7	1,0	-0,2
K20	Combi7/1	3,3	-5,3	-4,3	0,6	0,6	0,0
K21	Combi10/3	2,3	-4,1	-4,6	0,8	0,7	0,0
K21	Combi9/4	11,7	0,1	1,7	0,0	2,1	0,0
K21	Combi12/2	11,7	0,1	1,4	0,0	2,1	0,0
K21	Combi8/5	6,5	-3,0	-2,4	0,9	1,4	-0,2
K21	Combi7/1	2,3	-4,1	-4,3	0,8	0,7	0,0
K22	Combi10/3	3,3	-5,3	-5,9	0,6	0,6	0,0
K22	Combi9/4	14,6	0,0	-1,2	0,0	1,5	0,0
K22	Combi12/2	14,6	0,0	-1,6	0,0	1,5	0,0
K22	Combi8/5	8,4	-4,6	-4,5	0,7	1,0	-0,2
K22	Combi7/1	3,3	-5,3	-5,5	0,6	0,6	0,0
K23	Combi10/3	2,3	-4,1	-5,8	0,9	0,7	0,0
K23	Combi9/4	11,7	0,0	-1,2	0,0	2,2	0,0
K23	Combi12/2	11,6	0,0	-1,5	0,0	2,2	0,0
K23	Combi8/5	6,5	-3,4	-4,4	0,9	1,4	-0,2
K23	Combi7/1	2,3	-4,1	-5,4	0,9	0,7	0,0
K24	Combi7/1	3,5	-5,3	-7,2	0,6	0,2	0,0
K24	Combi12/2	14,7	-0,1	-7,5	-0,2	1,3	0,0
K24	Combi11/6	8,6	-5,6	-8,6	0,6	0,7	-0,2
K24	Combi9/4	14,7	-0,1	-7,1	-0,2	1,3	0,0
K24	Combi8/5	8,6	-5,6	-8,2	0,6	0,7	-0,2
K24	Combi10/3	3,5	-5,3	-7,6	0,6	0,2	0,0
K25	Combi7/1	2,9	-4,2	-7,1	0,8	0,4	0,0
K25	Combi12/2	12,1	-0,3	-7,3	-0,2	2,0	0,0
K25	Combi11/6	7,1	-4,5	-8,4	0,8	1,1	-0,2
K25	Combi9/4	12,1	-0,3	-6,9	-0,2	2,0	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K25	Combi8/5	7,1	-4,4	-8,0	<b>0,8</b>	1,1	-0,2
K25	Combi10/3	3,0	-4,2	-7,4	0,8	<b>0,4</b>	0,0
K26	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,3	<b>-7,6</b>	0,6	0,2	<b>0,0</b>
K26	Combi12/2	<b>14,8</b>	-0,1	-9,8	<b>-0,2</b>	1,2	0,0
K26	Combi11/6	8,6	<b>-6,1</b>	<b>-9,8</b>	0,6	0,6	<b>-0,2</b>
K26	Combi9/4	14,8	<b>-0,1</b>	-9,5	-0,2	<b>1,2</b>	0,0
K26	Combi8/5	8,6	-6,0	-9,5	<b>0,6</b>	0,6	-0,2
K26	Combi10/3	3,5	-5,3	-7,9	0,5	<b>0,2</b>	0,0
K27	Combi7/1	<b>3,1</b>	-4,2	<b>-7,4</b>	0,8	0,3	<b>0,0</b>
K27	Combi12/2	<b>12,3</b>	-0,4	-9,6	<b>-0,2</b>	1,8	0,0
K27	Combi11/6	7,3	<b>-4,9</b>	<b>-9,6</b>	0,8	1,0	<b>-0,2</b>
K27	Combi9/4	12,3	<b>-0,4</b>	-9,3	-0,2	<b>1,9</b>	0,0
K27	Combi8/5	7,3	-4,9	-9,3	<b>0,8</b>	1,0	-0,2
K27	Combi10/3	3,1	-4,2	-7,8	0,8	<b>0,3</b>	0,0
K28	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,3	<b>-6,5</b>	0,6	0,2	<b>0,0</b>
K28	Combi12/2	<b>14,8</b>	-0,1	<b>-10,2</b>	<b>-0,1</b>	1,2	0,0
K28	Combi11/6	9,0	<b>-6,0</b>	-8,7	0,6	0,6	<b>-0,2</b>
K28	Combi9/4	14,8	<b>-0,1</b>	-9,8	-0,1	<b>1,2</b>	0,0
K28	Combi8/5	9,0	-6,0	-8,4	<b>0,6</b>	0,7	-0,2
K28	Combi10/3	3,5	-5,3	-6,8	0,6	<b>0,2</b>	0,0
K29	Combi7/1	<b>3,0</b>	-4,1	<b>-6,3</b>	0,8	0,4	<b>0,0</b>
K29	Combi12/2	<b>12,3</b>	-0,2	<b>-10,0</b>	<b>-0,1</b>	1,8	0,0
K29	Combi11/6	7,7	<b>-4,8</b>	-8,5	0,9	1,1	<b>-0,2</b>
K29	Combi9/4	12,3	<b>-0,2</b>	-9,6	-0,1	<b>1,9</b>	0,0
K29	Combi8/5	7,6	-4,8	-8,2	<b>0,9</b>	1,1	-0,2
K29	Combi10/3	3,1	-4,1	-6,7	0,8	<b>0,3</b>	0,0
K30	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,2	<b>-5,1</b>	0,7	0,2	0,0
K30	Combi12/2	<b>14,8</b>	<b>0,1</b>	<b>-10,2</b>	0,1	1,2	<b>0,0</b>
K30	Combi8/5	9,5	<b>-5,9</b>	-6,9	0,8	0,7	<b>-0,2</b>
K30	Combi9/4	14,8	0,1	-9,8	<b>0,1</b>	<b>1,2</b>	0,0
K30	Combi11/6	9,5	-5,9	-7,3	<b>0,8</b>	0,7	-0,2
K30	Combi10/3	3,5	-5,2	-5,5	0,7	<b>0,2</b>	0,0
K31	Combi7/1	<b>2,9</b>	-3,9	<b>-5,0</b>	0,9	0,4	0,0
K31	Combi12/2	<b>12,3</b>	<b>0,2</b>	<b>-10,0</b>	0,1	1,8	<b>0,0</b>
K31	Combi8/5	8,0	<b>-4,5</b>	-6,8	1,0	1,1	<b>-0,2</b>
K31	Combi9/4	12,3	0,2	-9,6	<b>0,1</b>	<b>1,9</b>	0,0
K31	Combi11/6	8,0	-4,5	-7,1	<b>1,0</b>	1,1	-0,2
K31	Combi10/3	3,0	-3,9	-5,3	1,0	<b>0,4</b>	0,0
K32	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,2	<b>-3,6</b>	0,8	0,3	0,0
K32	Combi12/2	<b>14,8</b>	<b>0,1</b>	<b>-9,8</b>	0,2	1,2	<b>0,0</b>
K32	Combi8/5	9,9	<b>-5,9</b>	-5,3	0,9	0,7	<b>-0,2</b>
K32	Combi9/4	14,8	0,1	-9,5	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	0,0
K32	Combi11/6	9,9	-5,9	-5,6	<b>0,9</b>	0,7	-0,2
K32	Combi10/3	3,5	-5,2	-3,9	0,8	<b>0,3</b>	0,0
K33	Combi7/1	<b>2,9</b>	-3,8	<b>-3,5</b>	1,0	0,4	0,0
K33	Combi12/2	<b>12,3</b>	<b>0,4</b>	<b>-9,6</b>	0,2	1,8	<b>0,0</b>
K33	Combi8/5	8,3	<b>-4,4</b>	-5,2	1,1	1,2	<b>-0,2</b>
K33	Combi9/4	12,3	0,4	-9,3	<b>0,2</b>	<b>1,9</b>	0,0
K33	Combi11/6	8,3	-4,3	-5,5	<b>1,1</b>	1,2	-0,2
K33	Combi10/3	2,9	-3,8	-3,8	1,0	<b>0,4</b>	0,0
K34	Combi7/1	<b>3,4</b>	-5,2	<b>-3,0</b>	0,8	0,3	0,0
K34	Combi12/2	<b>14,7</b>	<b>0,1</b>	<b>-7,5</b>	0,2	1,3	0,0
K34	Combi8/5	9,8	<b>-5,5</b>	-3,8	0,9	0,8	<b>-0,2</b>
K34	Combi9/4	14,7	0,1	-7,1	<b>0,2</b>	<b>1,3</b>	0,0
K34	Combi11/6	9,8	-5,4	-4,1	<b>0,9</b>	0,8	-0,2
K34	Combi10/3	3,4	-5,2	-3,4	0,8	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
K35	Combi7/1	<b>2,8</b>	-3,8	<b>-2,9</b>	1,0	0,5	0,0
K35	Combi12/2	<b>12,1</b>	<b>0,3</b>	<b>-7,3</b>	0,2	2,0	0,0
K35	Combi8/5	8,1	<b>-3,9</b>	-3,7	1,1	1,3	<b>-0,2</b>
K35	Combi9/4	12,1	0,3	-6,9	<b>0,2</b>	<b>2,0</b>	0,0
K35	Combi11/6	8,1	-3,9	-4,0	<b>1,1</b>	1,3	-0,2
K35	Combi10/3	2,8	-3,8	-3,3	1,0	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>
K36	Combi10/3	<b>3,4</b>	-5,2	<b>-1,7</b>	0,8	0,5	0,0
K36	Combi9/4	<b>14,6</b>	0,0	-1,2	<b>0,0</b>	1,5	<b>0,0</b>
K36	Combi7/1	3,4	<b>-5,2</b>	-1,3	0,7	<b>0,5</b>	0,0
K36	Combi12/2	14,6	<b>0,0</b>	-1,6	0,0	<b>1,5</b>	0,0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K36	Combi8/5	9,8	-4,6	<b>-0,1</b>	0,7	0,9	-0,2
K36	Combi11/6	9,8	-4,6	-0,4	<b>0,8</b>	1,0	<b>-0,2</b>
K37	Combi10/3	<b>2,5</b>	-3,9	<b>-1,6</b>	<b>1,0</b>	0,6	0,0
K37	Combi9/4	<b>11,7</b>	0,0	-1,2	<b>0,0</b>	2,2	<b>0,0</b>
K37	Combi7/1	2,5	<b>-3,9</b>	-1,3	1,0	<b>0,6</b>	0,0
K37	Combi12/2	11,6	<b>0,0</b>	-1,5	0,0	<b>2,2</b>	0,0
K37	Combi8/5	7,9	-3,3	<b>-0,1</b>	0,9	1,4	-0,2
K37	Combi11/6	7,9	-3,3	-0,4	0,9	1,4	<b>-0,2</b>
K38	Combi10/3	<b>3,3</b>	-5,2	<b>-0,7</b>	<b>0,7</b>	0,5	0,0
K38	Combi9/4	<b>14,6</b>	0,0	<b>1,8</b>	<b>0,0</b>	1,5	<b>0,0</b>
K38	Combi7/1	3,4	<b>-5,2</b>	-0,3	0,7	<b>0,5</b>	0,0
K38	Combi12/2	14,6	<b>0,0</b>	1,4	0,0	<b>1,5</b>	0,0
K38	Combi11/6	9,8	-4,2	1,4	0,7	0,9	<b>-0,2</b>
K39	Combi10/3	<b>2,5</b>	-3,9	<b>-0,7</b>	<b>0,9</b>	0,6	0,0
K39	Combi9/4	<b>11,7</b>	-0,1	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>	2,1	<b>0,0</b>
K39	Combi7/1	2,5	<b>-3,9</b>	-0,3	0,9	<b>0,6</b>	0,0
K39	Combi12/2	11,7	<b>-0,1</b>	1,4	0,0	<b>2,1</b>	0,0
K39	Combi11/6	7,9	-2,9	1,4	0,9	1,4	<b>-0,2</b>
K40	Combi10/3	<b>3,3</b>	-5,2	<b>-2,1</b>	0,7	0,5	0,0
K40	Combi9/4	<b>14,6</b>	0,0	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>	1,5	<b>0,0</b>
K40	Combi7/1	3,3	<b>-5,2</b>	-1,8	0,7	<b>0,5</b>	0,0
K40	Combi12/2	14,6	<b>0,0</b>	1,5	0,0	<b>1,5</b>	0,0
K40	Combi11/6	9,3	-4,2	0,0	<b>0,7</b>	1,0	<b>-0,2</b>
K41	Combi10/3	<b>2,4</b>	-4,0	<b>-2,1</b>	<b>0,9</b>	0,7	0,0
K41	Combi9/4	<b>11,7</b>	0,0	<b>1,8</b>	<b>0,0</b>	2,1	<b>0,0</b>
K41	Combi7/1	2,4	<b>-4,0</b>	-1,7	0,9	<b>0,7</b>	0,0
K41	Combi12/2	11,7	<b>0,0</b>	1,5	0,0	<b>2,1</b>	0,0
K41	Combi11/6	7,4	-3,0	0,0	0,9	1,4	<b>-0,2</b>
K42	Combi10/3	<b>3,3</b>	<b>-5,3</b>	<b>-3,5</b>	0,7	0,6	<b>0,0</b>
K42	Combi9/4	<b>14,6</b>	<b>0,0</b>	<b>1,9</b>	0,0	1,5	0,0
K42	Combi12/2	14,6	0,0	1,5	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	0,0
K42	Combi8/5	8,9	-4,2	-1,0	<b>0,7</b>	1,0	<b>-0,2</b>
K42	Combi7/1	3,3	-5,3	-3,1	0,7	<b>0,6</b>	0,0
K43	Combi10/3	<b>2,3</b>	<b>-4,1</b>	<b>-3,4</b>	0,9	0,7	<b>0,0</b>
K43	Combi9/4	<b>11,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,8</b>	0,0	2,1	0,0
K43	Combi12/2	11,7	0,0	1,5	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	0,0
K43	Combi7/1	2,3	-4,1	-3,0	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	0,0
K43	Combi8/5	6,9	-3,0	-1,0	0,9	1,4	<b>-0,2</b>
K46	Combi10/3	<b>4,5</b>	-7,1	<b>-4,8</b>	0,7	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>
K46	Combi9/4	<b>18,6</b>	<b>0,0</b>	<b>-4,3</b>	<b>0,0</b>	<b>1,6</b>	0,0
K46	Combi7/1	4,5	<b>-7,1</b>	-4,5	0,7	0,5	0,0
K46	Combi11/6	11,6	-7,0	-4,7	<b>0,8</b>	1,0	-0,2
K46	Combi8/5	11,6	-7,0	-4,3	0,8	1,0	<b>-0,2</b>

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop


Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi3/7	<b>-34</b>	0	-184	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/8	<b>-5</b>	12	283	0	0	0
Sn1/K21	Combi6/9	-34	<b>0</b>	<b>-269</b>	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/10	-6	<b>12</b>	<b>363</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn2/K43	Combi3/7	<b>-34</b>	0	-190	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/8	<b>-5</b>	12	170	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/9	-34	<b>0</b>	<b>-278</b>	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/10	-6	<b>12</b>	<b>252</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn3/K23	Combi3/7	<b>-34</b>	0	66	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/8	<b>-5</b>	12	359	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/9	-34	<b>0</b>	<b>-28</b>	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/10	-6	<b>12</b>	<b>452</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn4/K41	Combi3/7	<b>-34</b>	0	-190	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/8	<b>-6</b>	<b>12</b>	51	0	0	0

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	10/32



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn4/K41	Combi6/9	-34	0	-278	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/10	-6	12	134	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/7	-34	0	-184	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/8	-6	12	-70	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-23	9	-282	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/10	-6	12	9	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/7	-34	0	66	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/8	-6	12	-13	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-23	11	-143	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/10	-6	12	79	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/7	-35	-1	568	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/8	-6	12	98	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/11	-23	13	152	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/10	-7	11	203	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/7	-36	-1	775	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/8	-6	12	142	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/11	-24	15	283	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/10	-7	11	247	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/7	-36	-1	803	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/8	-6	12	272	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/11	-22	15	436	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/10	-7	12	380	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/7	-36	1	803	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/8	-7	12	390	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/9	-35	0	700	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/11	-21	16	572	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/10	-8	12	498	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/7	-36	1	775	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/8	-7	12	496	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/9	-35	1	676	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/11	-19	16	689	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-21	15	779	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/10	-8	13	601	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/7	-35	1	568	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/8	-7	12	471	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/9	-35	1	465	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/11	-19	14	580	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-20	13	671	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/10	-7	12	576	0	0	0

### 2.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi4/8	-71	144	2648	-4593	-3909	0
Combi3/7	-420	0	3678	0	-17627	0
Combi5/11	-251	146	2532	-5271	-10390	178
Combi6/9	-416	0	2532	0	-17358	0
Combi1/10	-79	0	3794	-4593	-4373	0
		144				0

Centraalpunt:

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	-3,500

### 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrontheden. In knopen, gem. op elem..

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	11/32

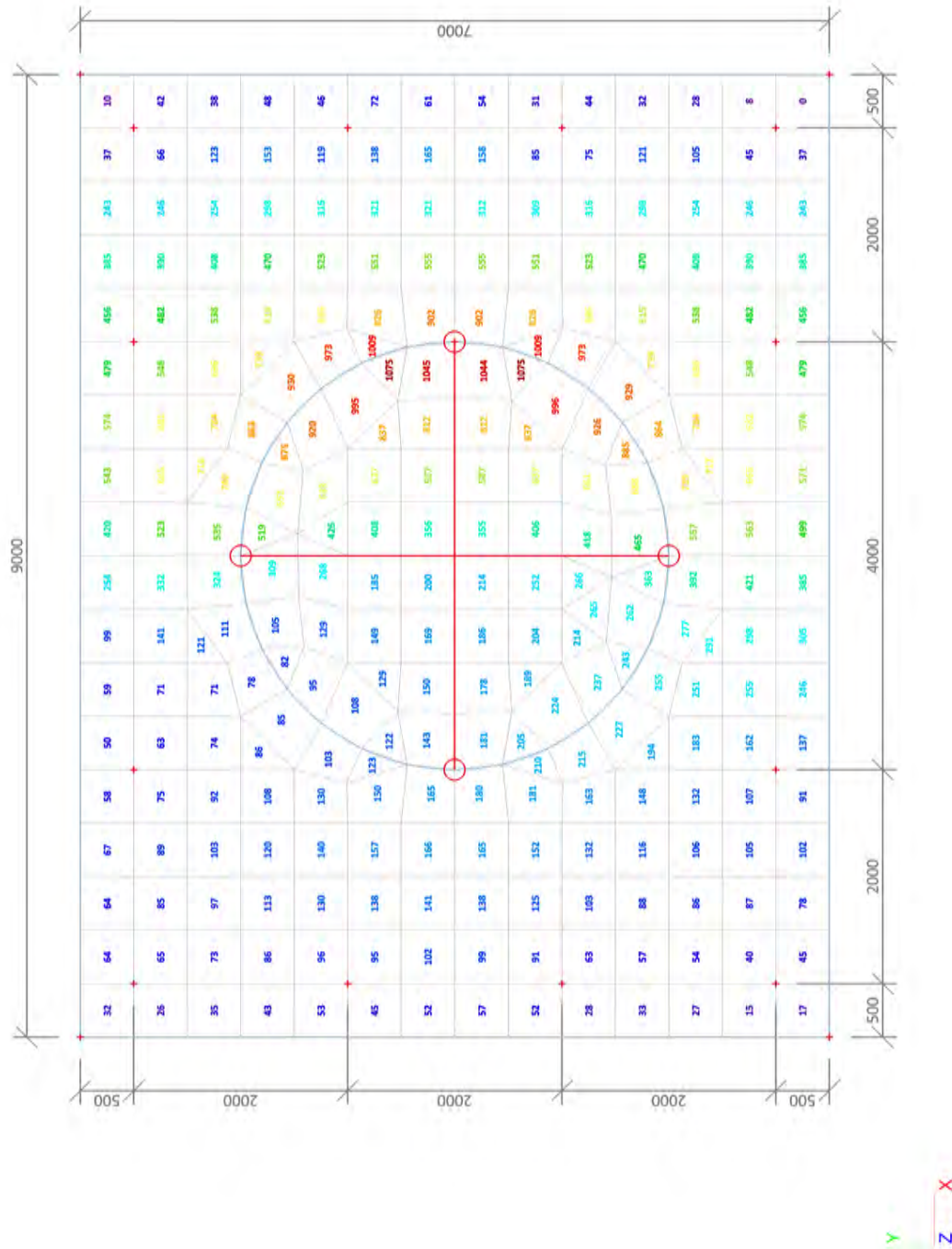
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	40	<b>-410</b>	0	-564	258	331	-231	0	8	-29
Alle UGT	E1	238	<b>706</b>	337	-134	128	165	-195	0	0	-1
Alle UGT	E1	145	0	<b>-710</b>	-1103	482	382	-213	0	-1	-54
Alle UGT	E1	235	580	<b>457</b>	-189	78	0	-192	0	0	-2
Alle UGT	E1	225	0	-695	<b>-1127</b>	488	371	-204	1	2	-1
Alle UGT	E1	37	87	180	<b>0</b>	79	180	-130	6	2	-10
Alle UGT	E1	38	29	0	-231	<b>-195</b>	0	-231	14	0	-21
Alle UGT	E1	226	0	-311	-472	<b>1195</b>	739	-145	3	6	0
Alle UGT	E1	160	-19	0	-215	0	<b>-286</b>	-630	23	2	-38
Alle UGT	E1	147	0	-359	-479	1141	<b>763</b>	-207	14	3	-29
Alle UGT	E1	238	68	31	-271	0	-263	<b>-646</b>	-1	0	-4
Alle UGT	E1	42	7	0	-227	108	488	<b>0</b>	4	18	-5
Alle UGT	E1	102	29	0	-28	-25	-21	-83	<b>-11</b>	<b>-21</b>	-30
Alle UGT	E1	193	149	5	-29	42	56	-16	<b>95</b>	60	-40
Alle UGT	E1	114	108	133	-22	10	53	-30	54	<b>73</b>	-31
Alle UGT	E1	190	0	-4	-283	111	0	-112	0	13	<b>-86</b>
Alle UGT	E1	108	6	0	-200	25	467	-2	6	41	<b>0</b>

### 3. UGT (ULS)

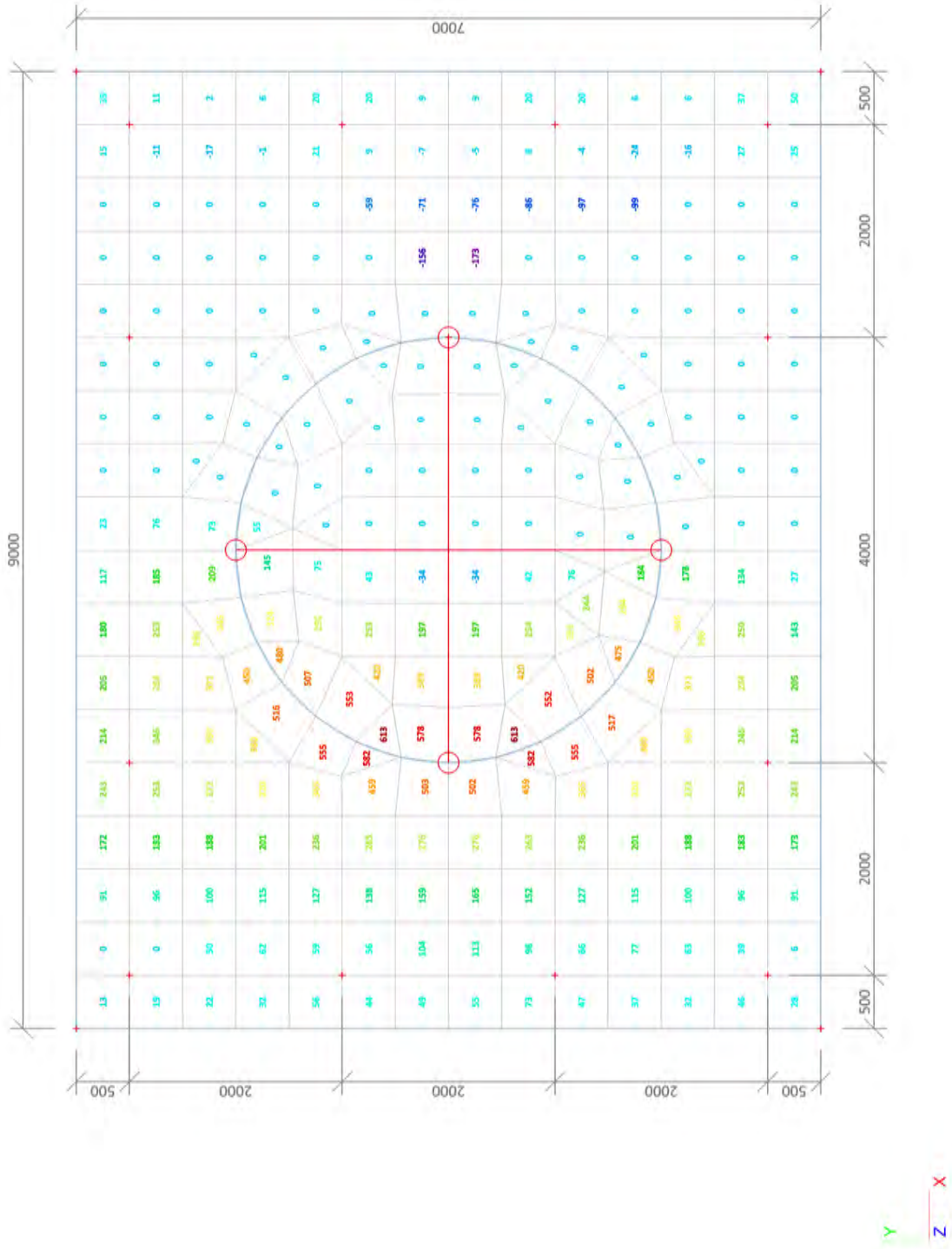
#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD-

mxD--max [kNm/m]



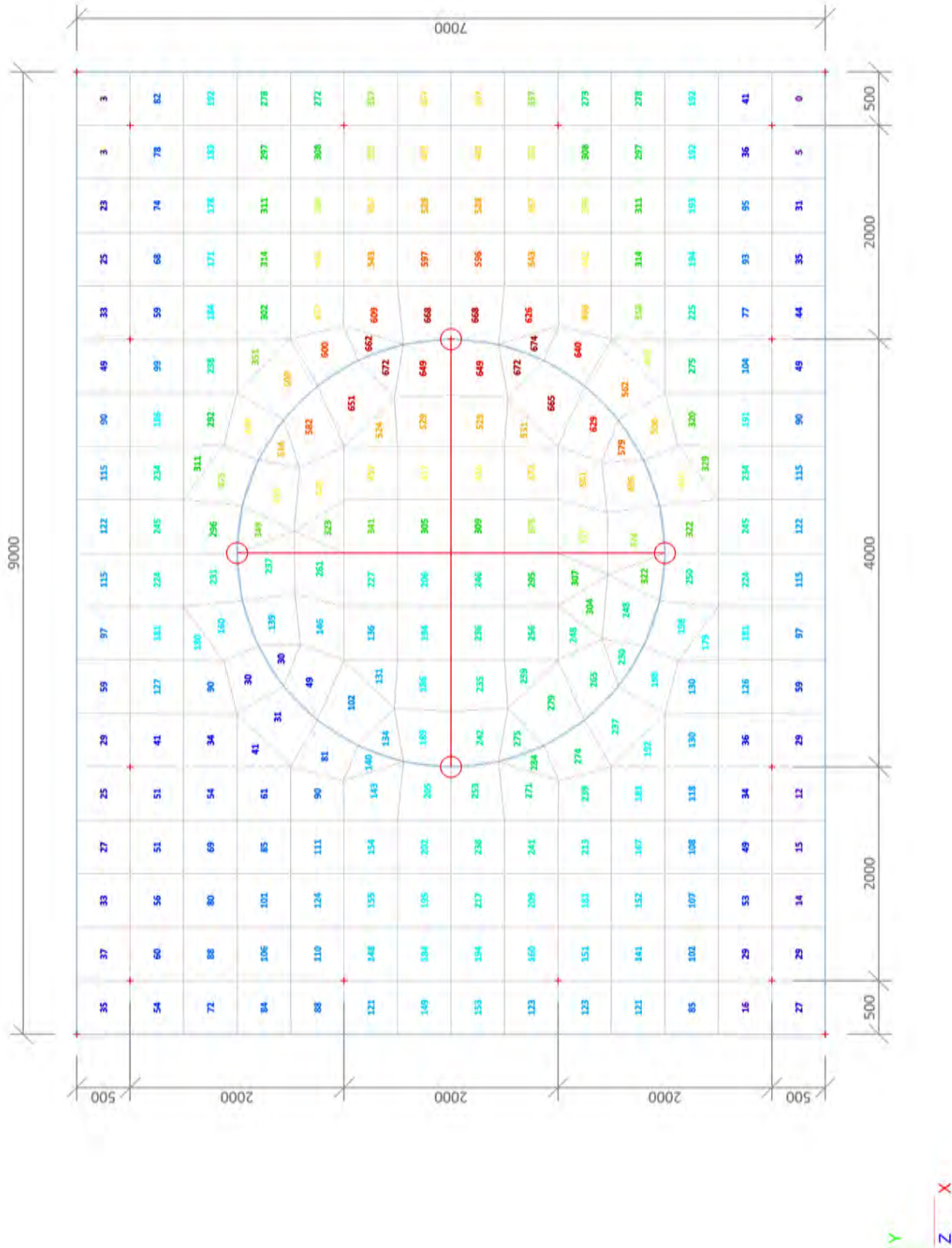
3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

mxD+-max [kNm/m]



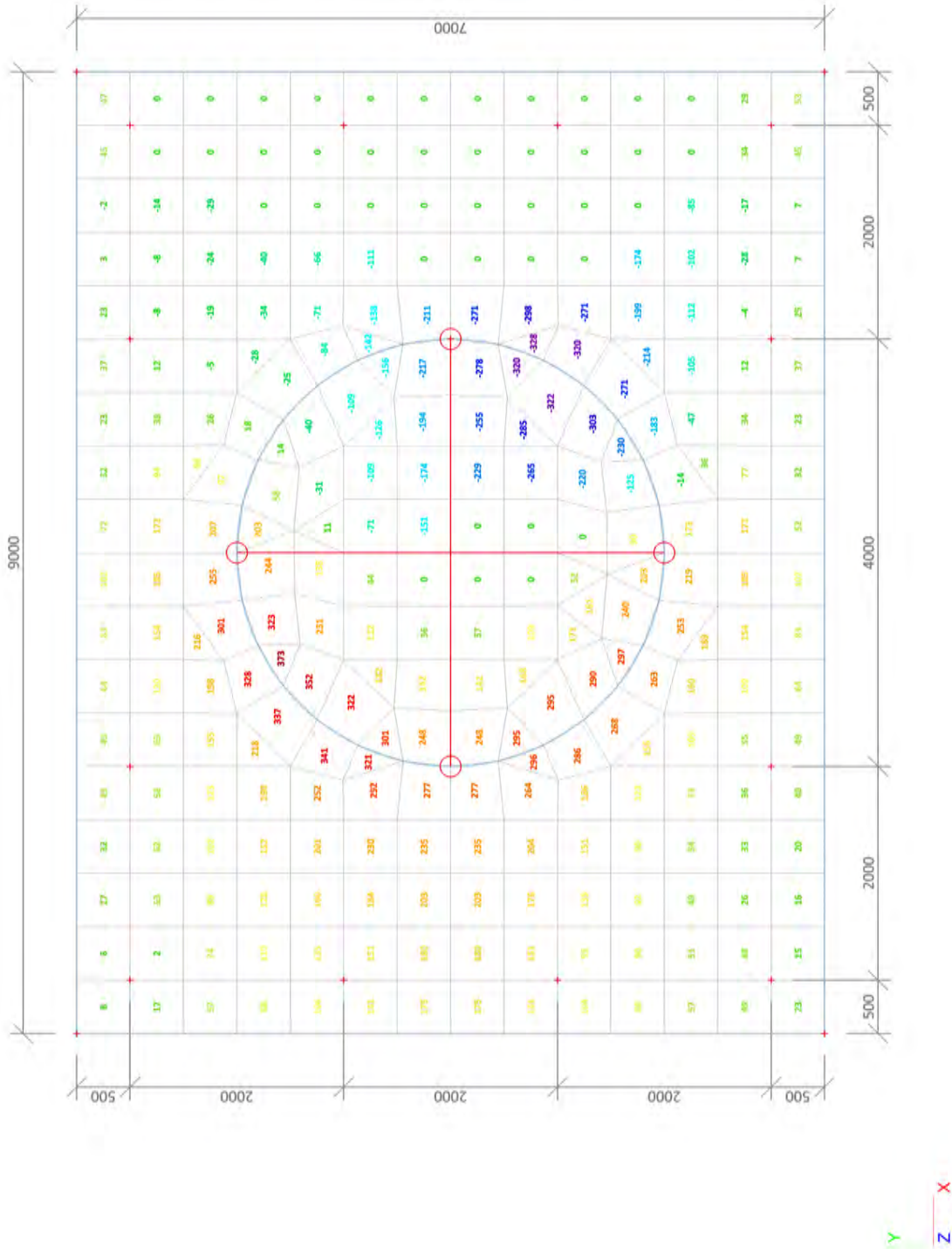
### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]

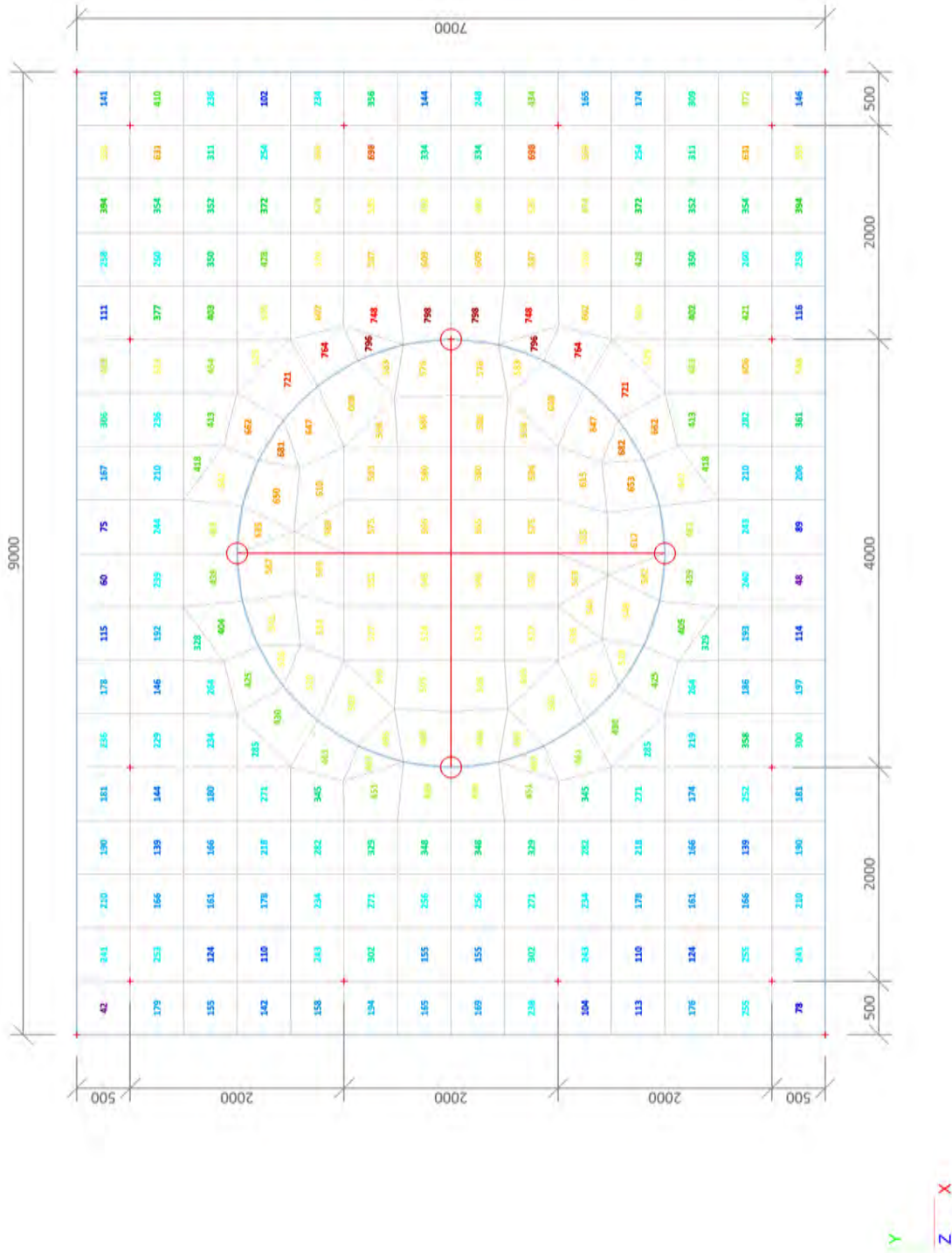


### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD+

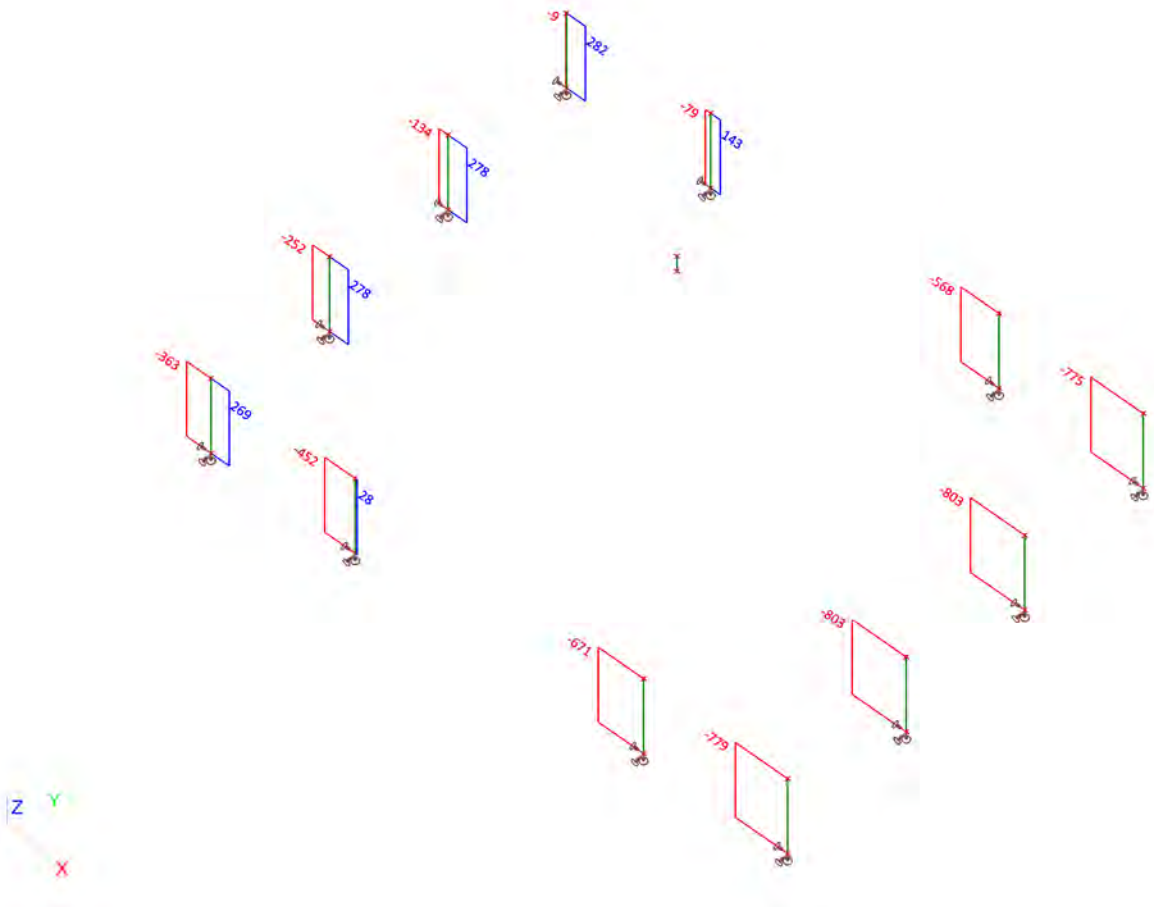
myD+-max [kNm/m]




### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

**qmax-b-max [kN/m]**


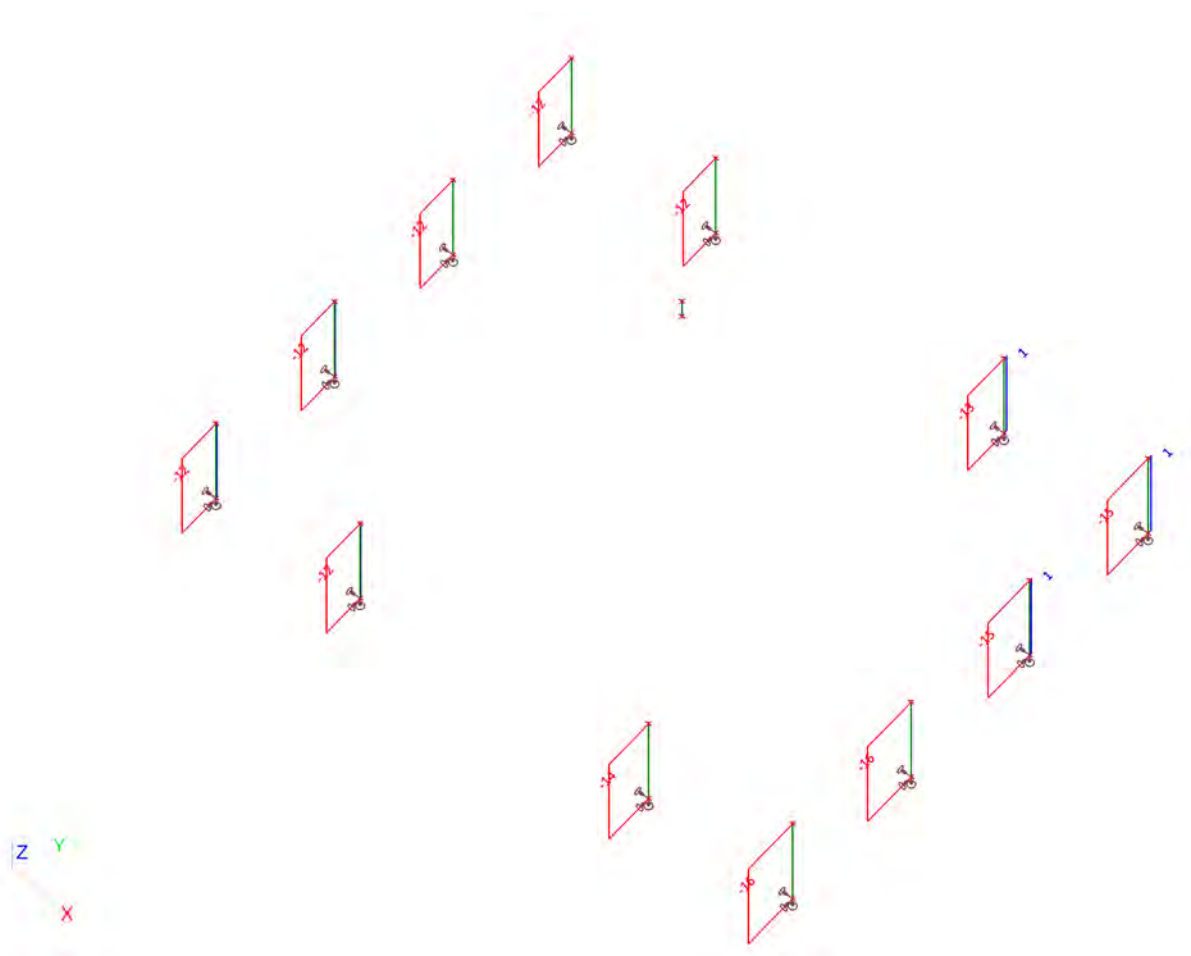
### 3.6. Interne krachten in staaf; N



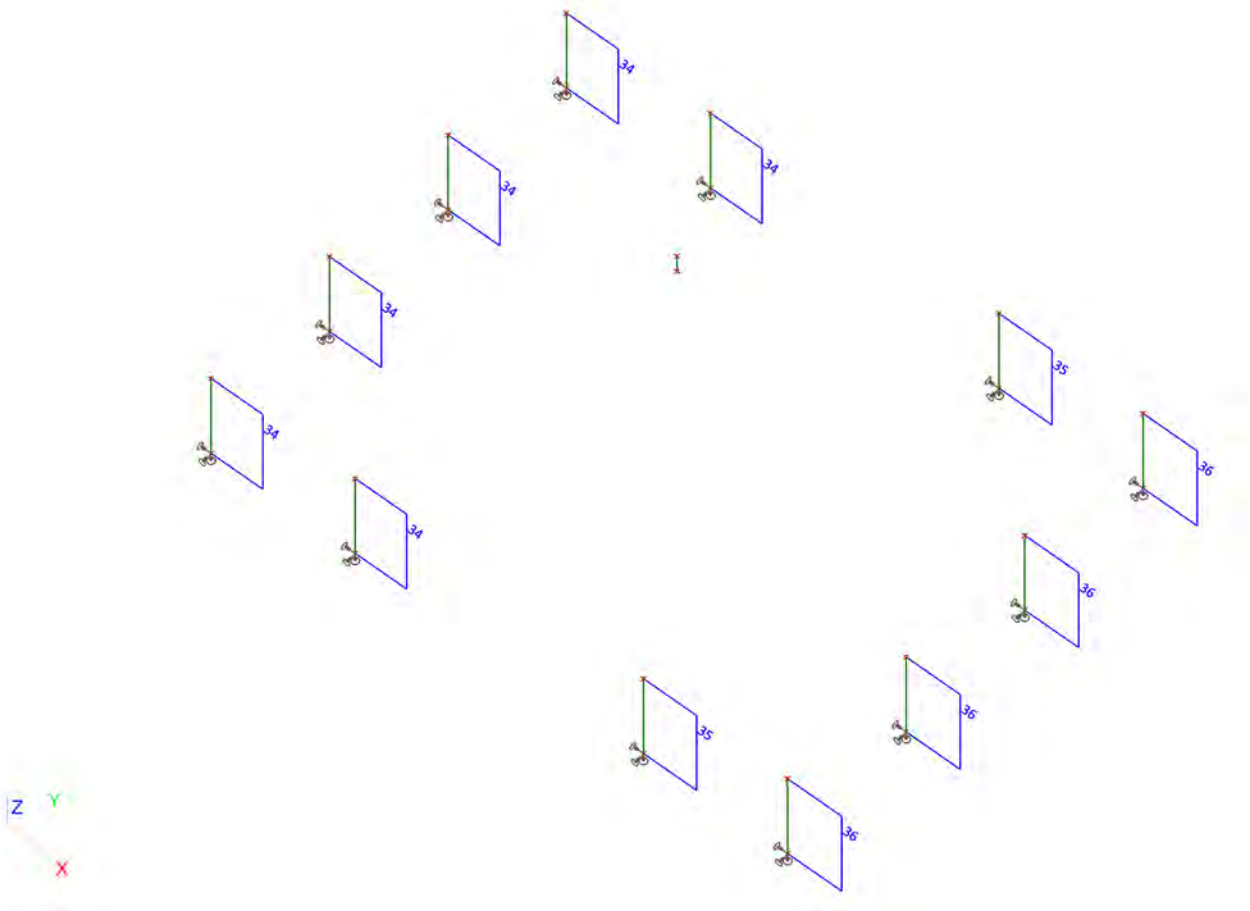


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

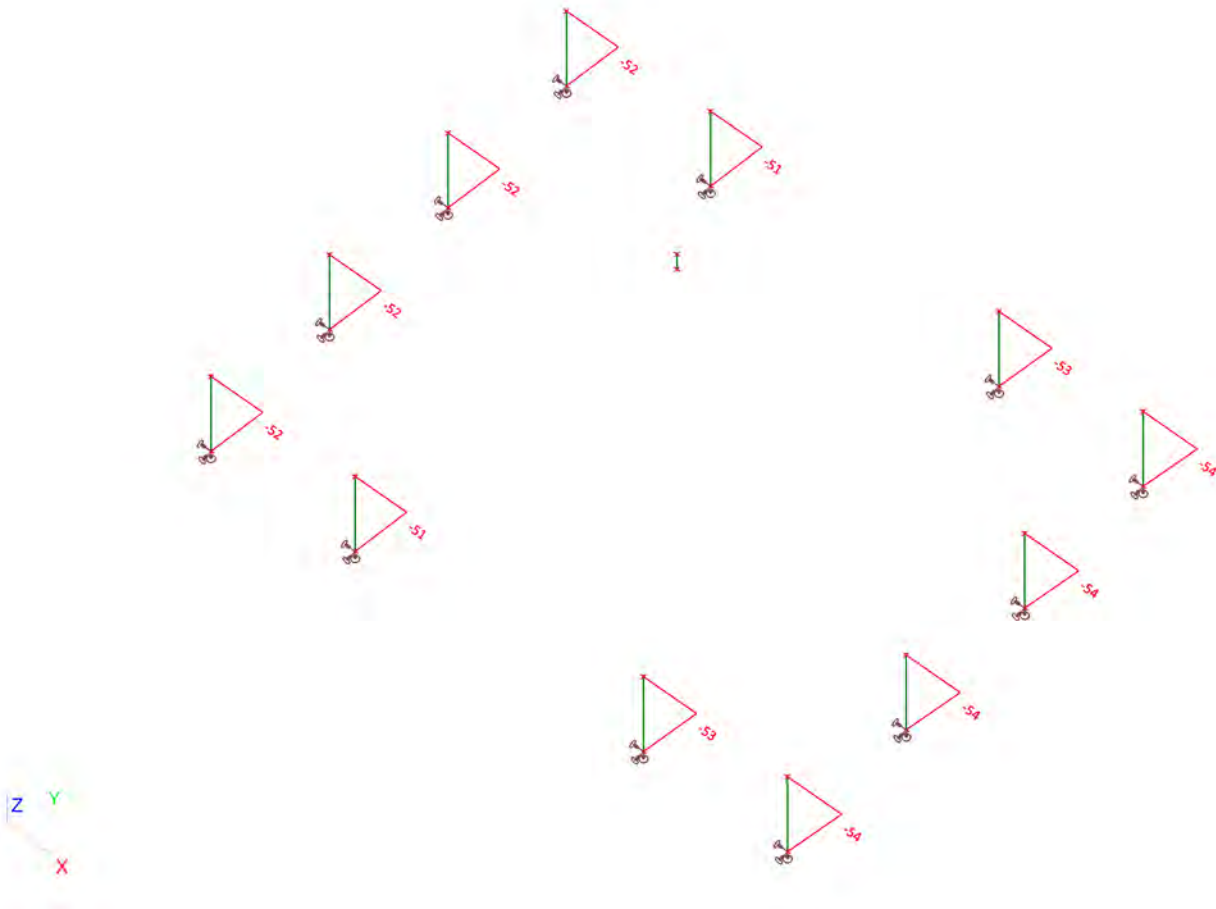
### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy




### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz

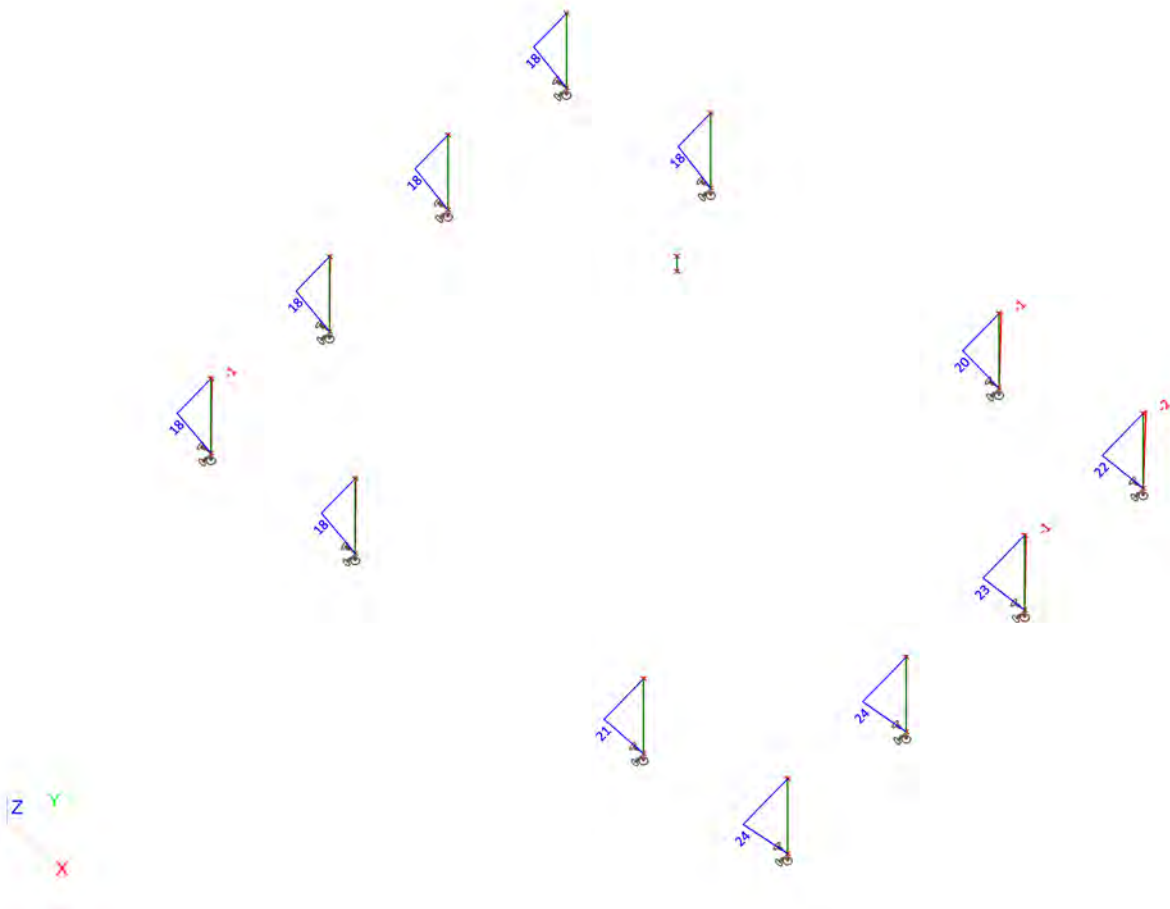


### 3.9. Interne krachten in staaf;My



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

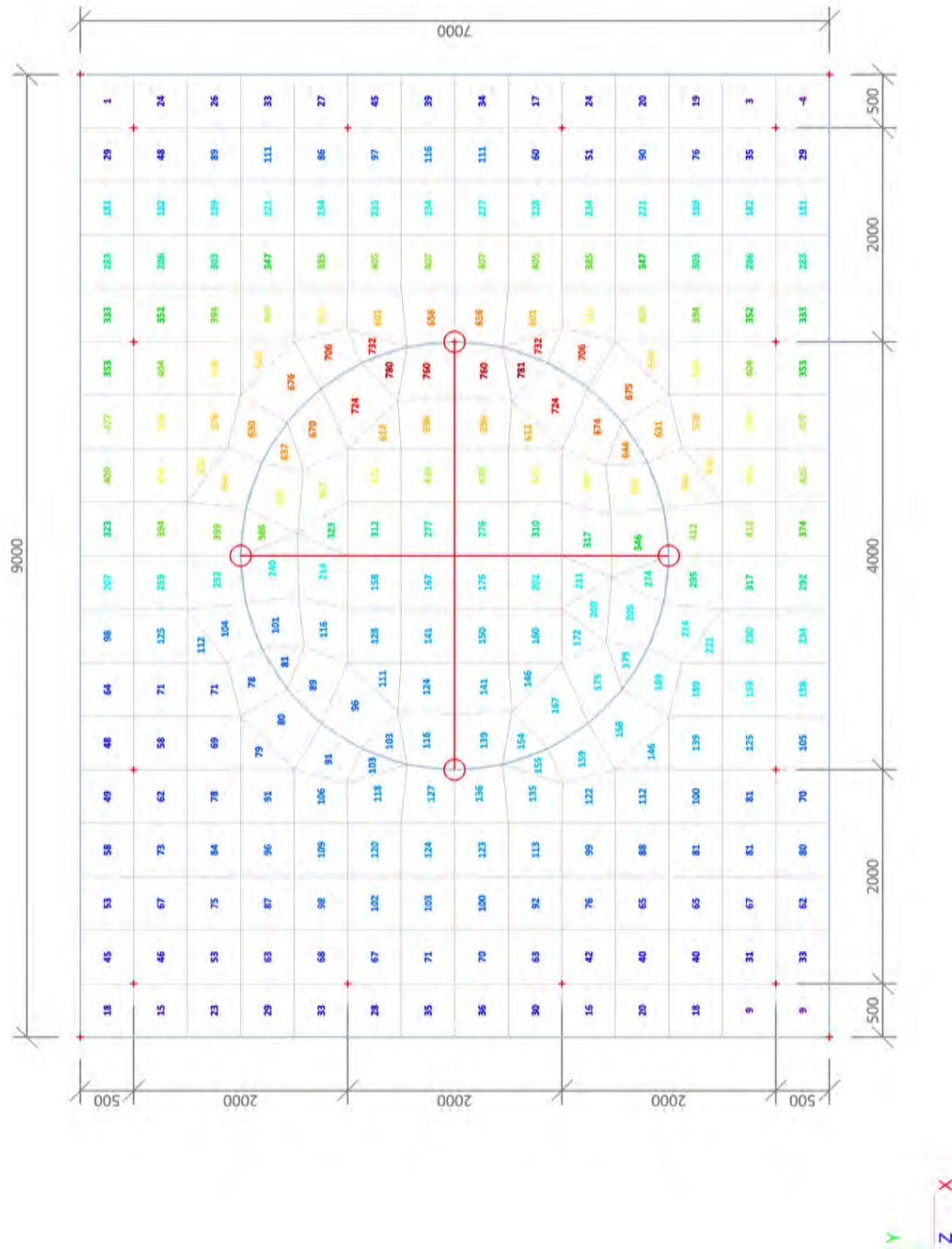
### 3.10. Interne krachten in staaf;Mz



#### 4. BGT (SLS)

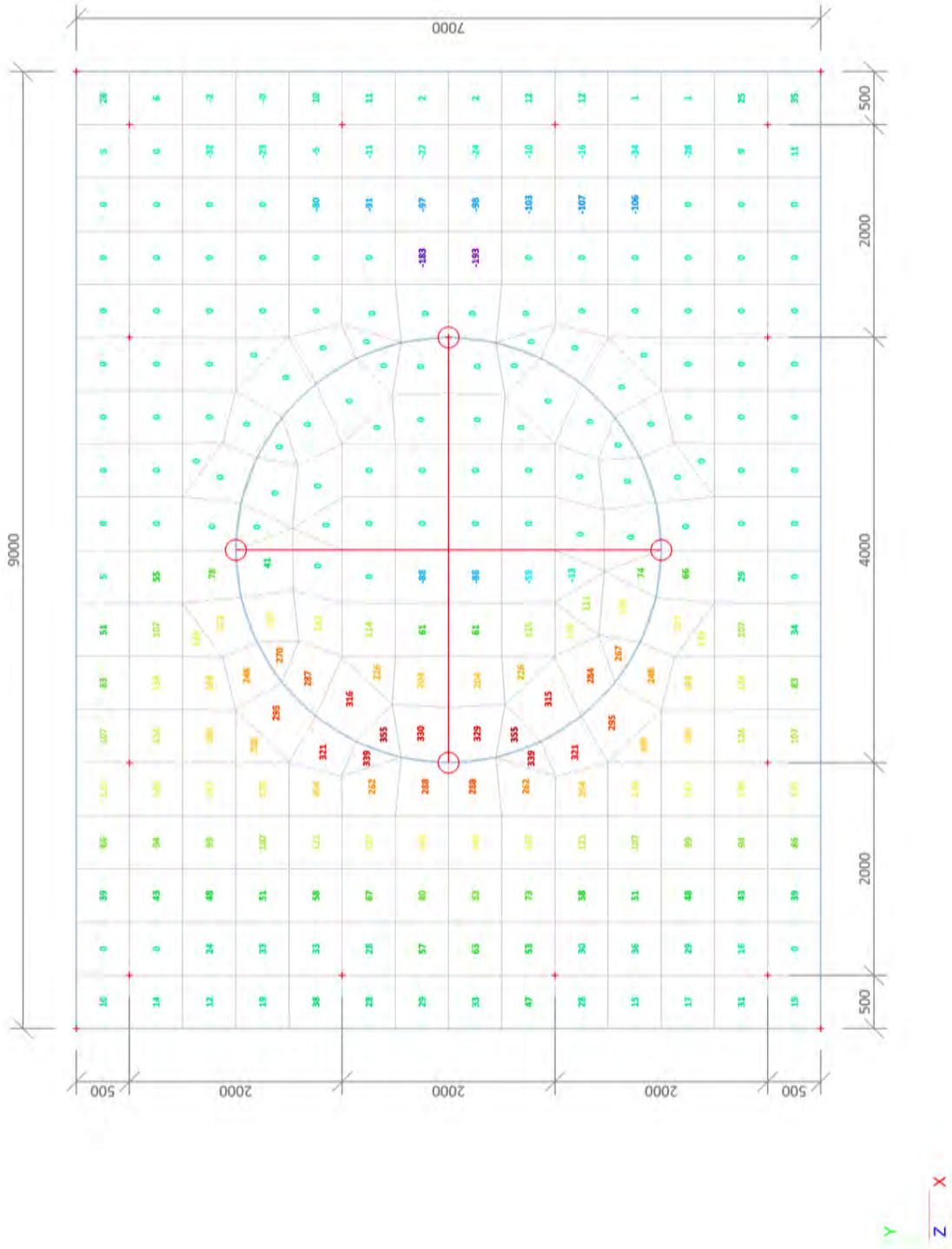
##### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD-

mxD--max [kNm/m]



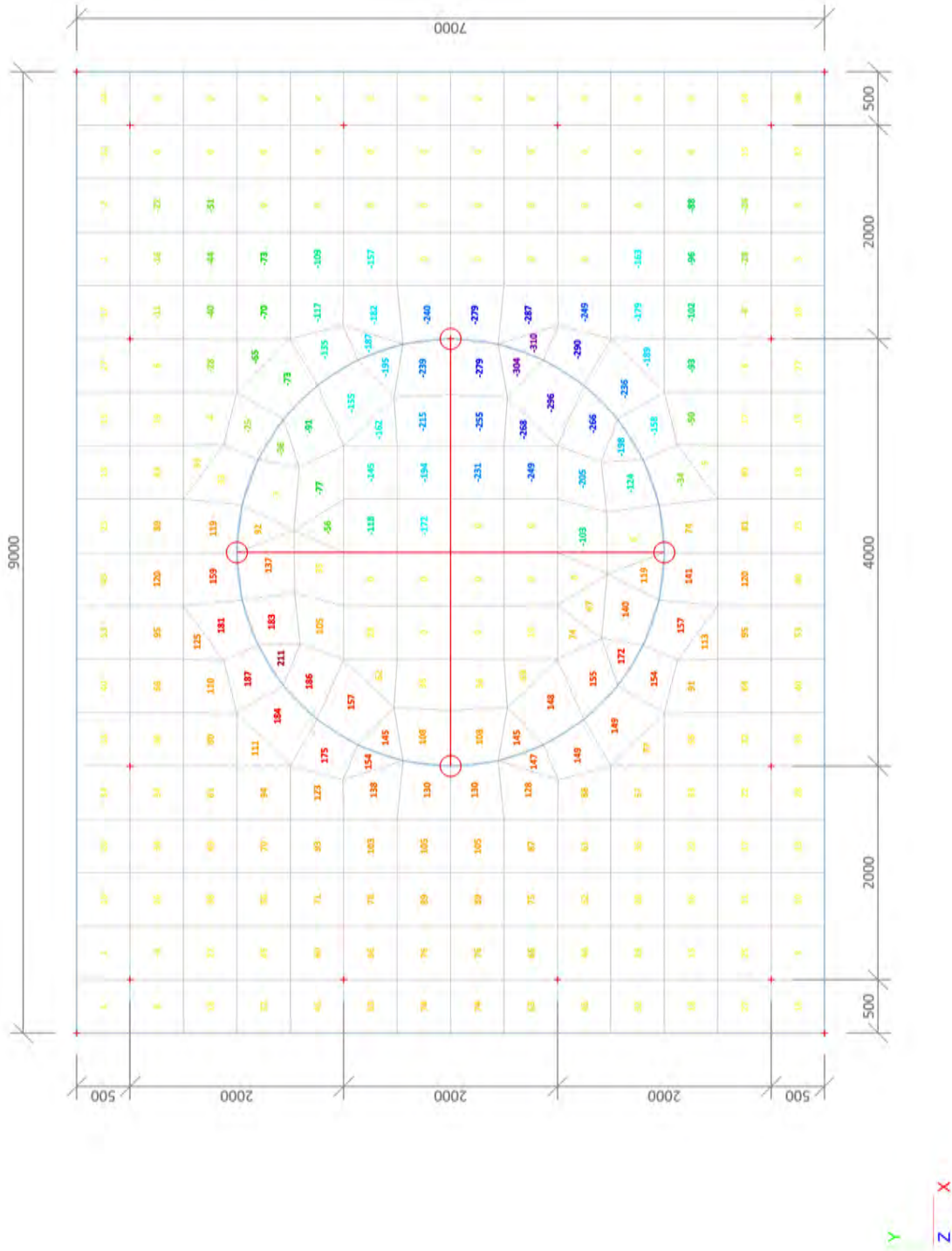
4.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

mxD+-max [kNm/m]



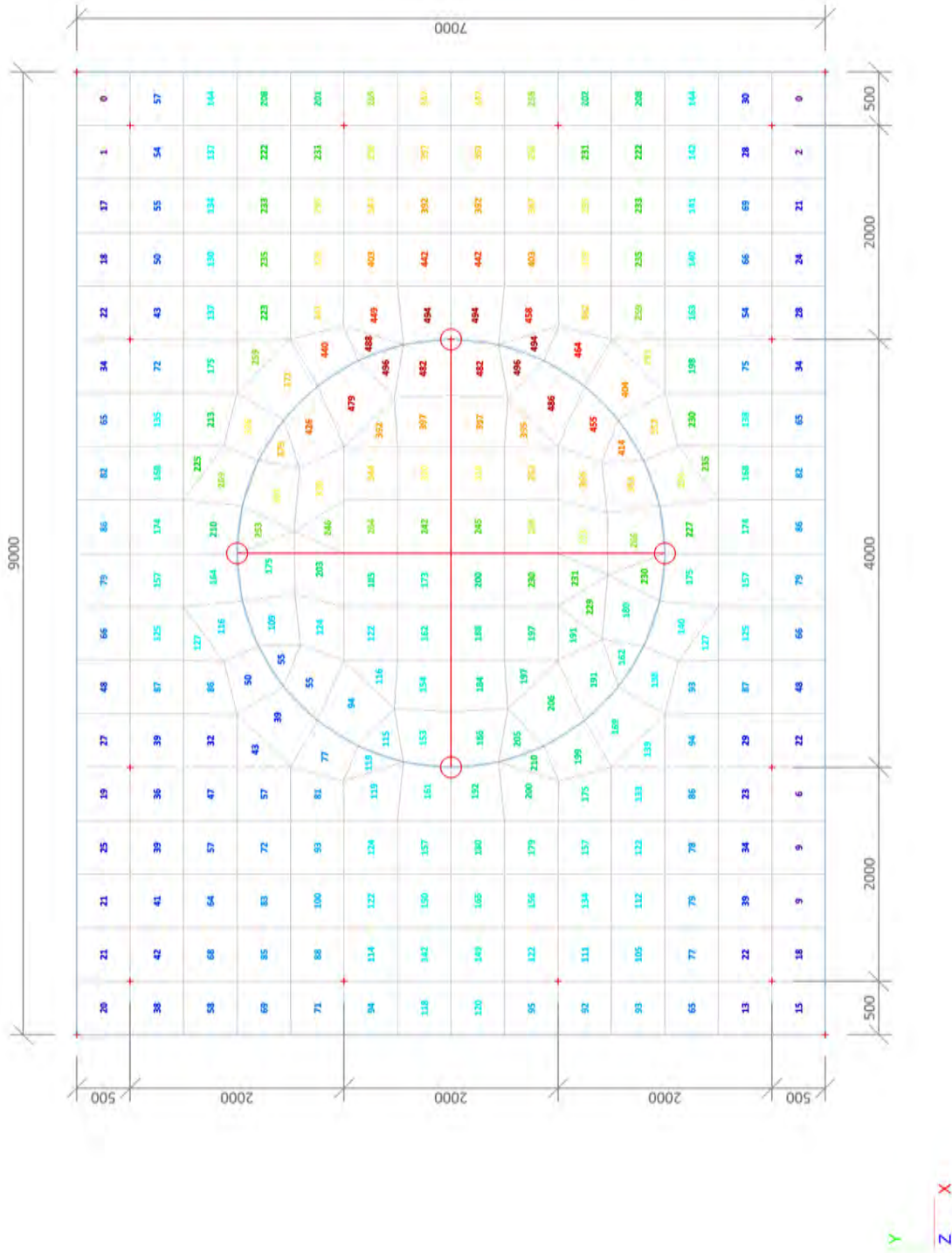
4.3. 2D element - Interne krachten; myD+

myD+-max [kNm/m]



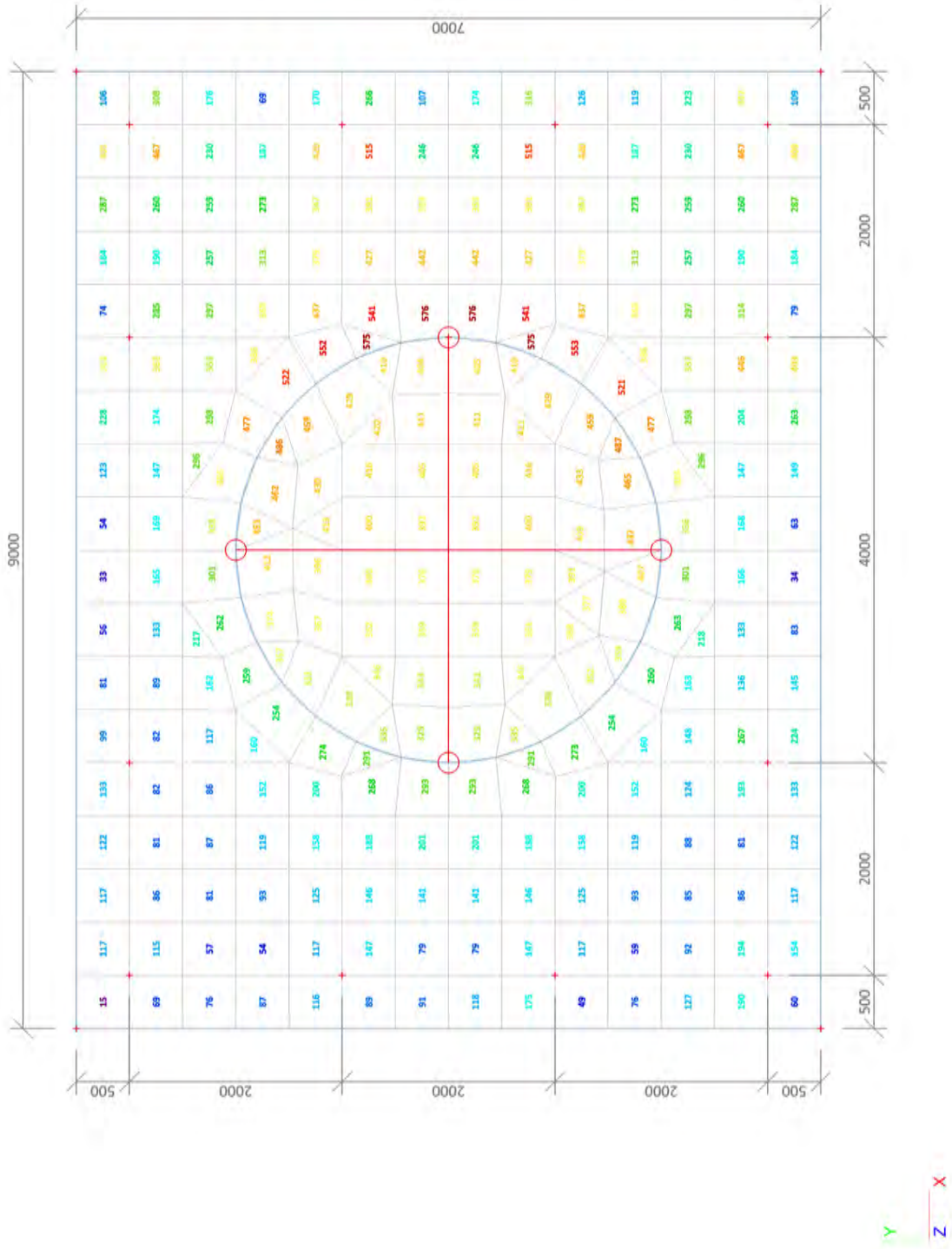
4.4. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]

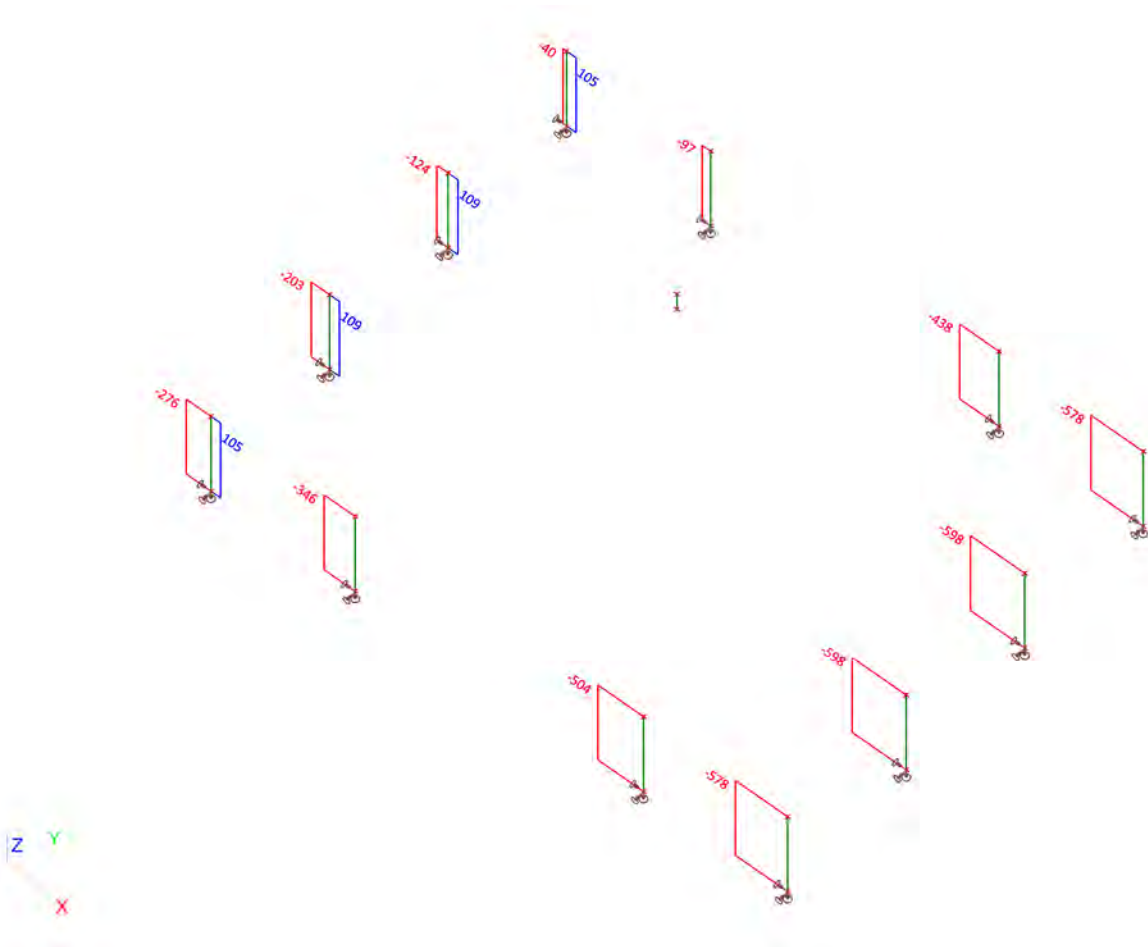





### 4.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

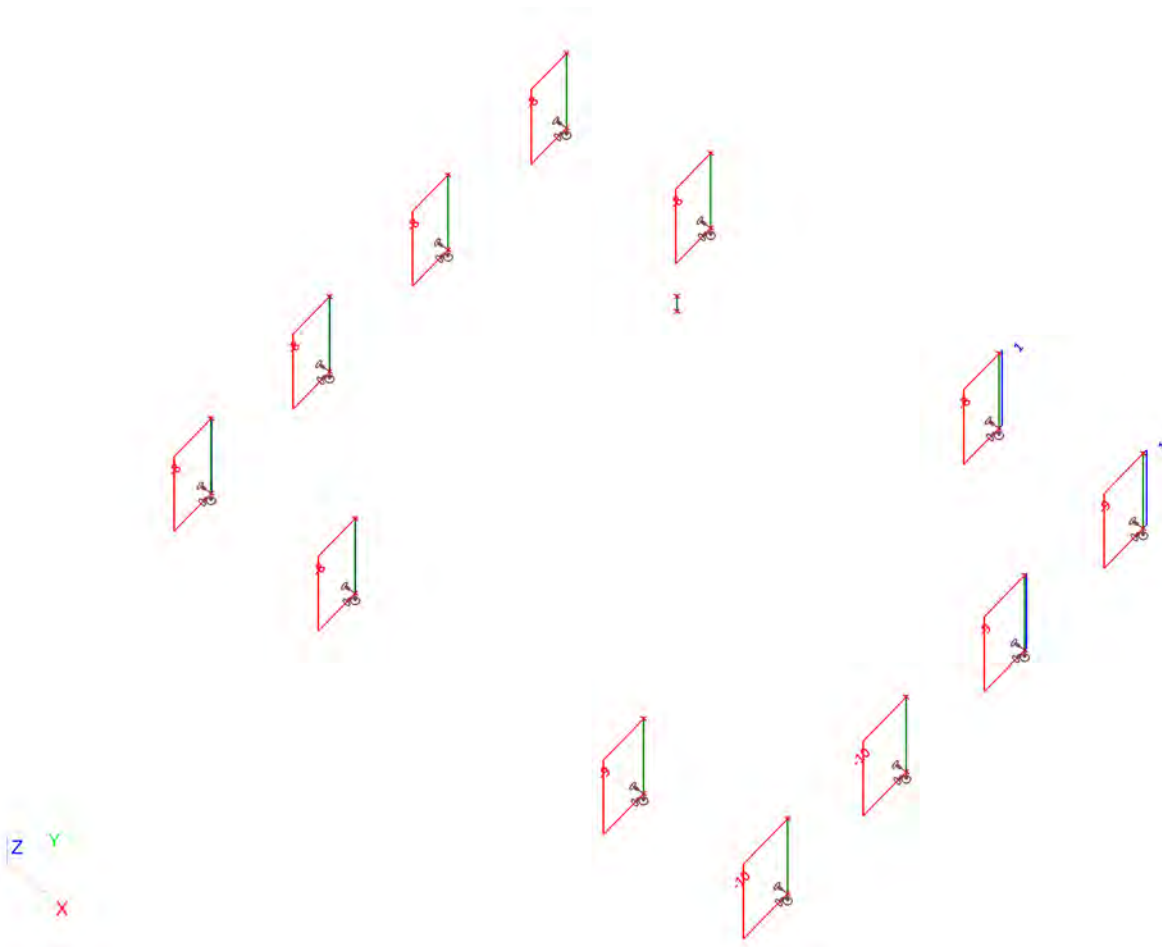
**qmax-b-max [kN/m]**


#### 4.6. Interne krachten in staaf; N

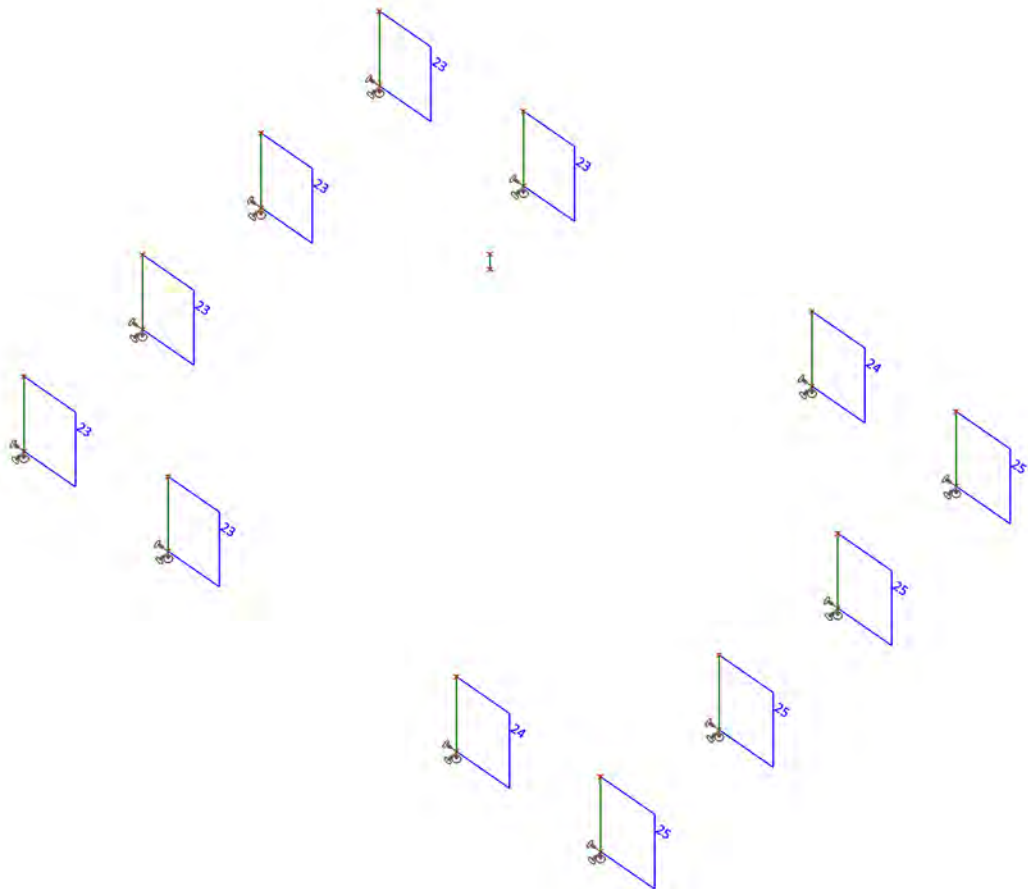


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

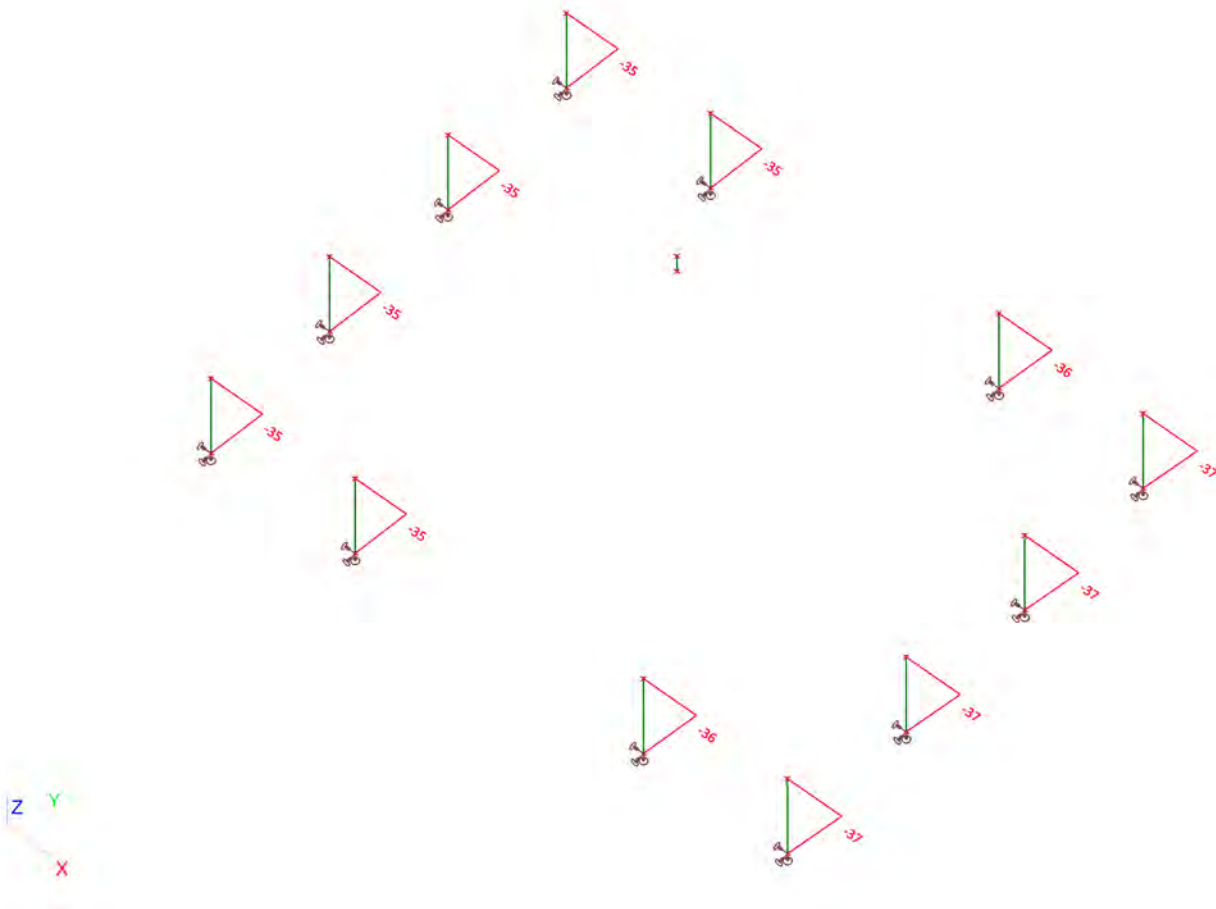
#### 4.7. Interne krachten in staaf; Vy



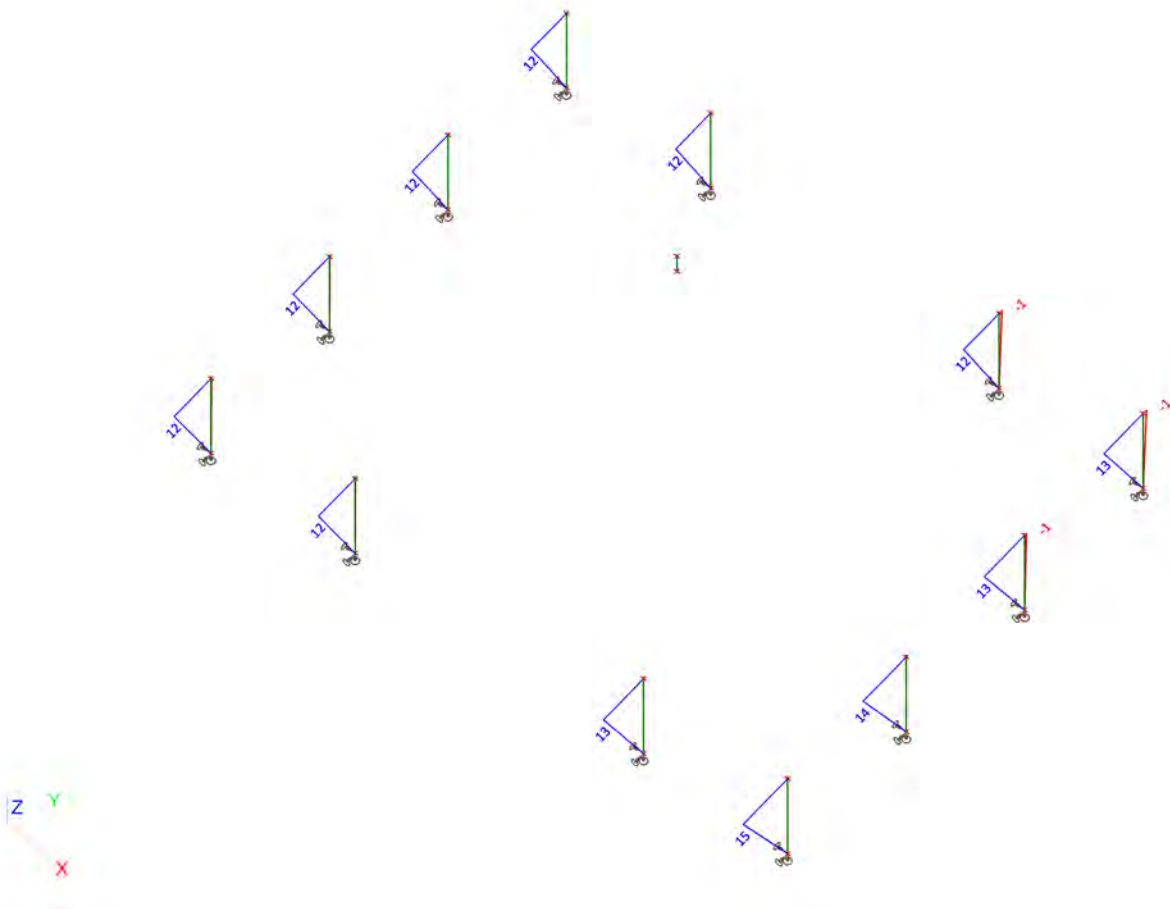
#### 4.8. Interne krachten in staaf; Vz



#### 4.9. Interne krachten in staaf;My



#### 4.10. Interne krachten in staaf;Mz





Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders

Licentiernaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders
Datum	10. 09. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

## 1. Uitvoer

### 1.1. Berekeningsverslag

#### Berekeningsverslag

#### Verslag berekening.


#### Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	273
Aantal 1D elementen	13
Aantal netknoopen	317
Aantal vergelijkingen	1902
Belastinggevallen	BG1 BG2 BG3 BG4 BG5 BG6 BG10 BG11 BG7 BG8 BG9
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	04.09.2013 13:07
Einde berekening	04.09.2013 13:07

#### Som van lasten en reacties.

	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	79.0	-144.0	-740.0
	knoopreacties	-79.0	144.0	740.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	257.0	-138.0	-624.0
	knoopreacties	-257.0	138.0	624.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	420.0	0.0	-624.0
	knoopreacties	-420.0	0.0	624.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	71.0	-144.0	-584.0
	knoopreacties	-71.0	144.0	584.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	251.0	-146.0	-468.0
	knoopreacties	-251.0	146.0	468.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	416.0	0.0	-468.0
	knoopreacties	-416.0	0.0	468.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-2293.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2293.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-2545.2
	knoopreacties	0.0	0.0	2545.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	64.0	-96.0	-597.0
	knoopreacties	-64.0	96.0	597.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	179.0	-91.0	-520.0
	knoopreacties	-179.0	91.0	520.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Berekeningsverslag

	[kN]	X	Y	Z
BG BG9	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	287.0	0.0	-520.0
	knoopreacties	-287.0	0.0	520.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 1.2. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop


Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi7/1	3,5	-5,5	-3,9	0,5	0,9	0,0
K1	Combi12/2	15,0	0,0	2,2	0,1	1,5	0,0
K1	Combi10/3	3,5	-5,5	-4,2	0,5	0,9	0,0
K1	Combi9/4	15,0	0,0	2,5	0,1	1,5	0,0
K1	Combi8/5	8,6	-4,4	-2,0	0,7	1,2	-0,2
K2	Combi10/3	3,5	-5,5	-7,6	0,3	-0,2	0,0
K2	Combi9/4	15,0	0,0	-9,2	-0,5	0,8	0,0
K2	Combi8/5	8,6	-6,4	-9,3	0,3	0,2	-0,2
K2	Combi12/2	15,0	0,0	-9,5	-0,5	0,7	0,0
K2	Combi11/6	8,6	-6,4	-9,6	0,3	0,1	-0,2
K2	Combi7/1	3,5	-5,5	-7,3	0,3	-0,2	0,0
K3	Combi10/3	3,5	-5,5	-3,3	1,0	0,1	0,0
K3	Combi9/4	15,0	0,0	-9,2	0,5	0,8	0,0
K3	Combi11/6	10,2	-6,4	-5,1	1,1	0,5	-0,2
K3	Combi12/2	15,0	0,0	-9,5	0,5	0,7	0,0
K3	Combi7/1	3,5	-5,5	-3,0	0,9	0,1	0,0
K3	Combi8/5	10,2	-6,4	-4,7	1,1	0,5	-0,2
K4	Combi7/1	3,5	-5,5	0,4	0,8	0,6	0,0
K4	Combi12/2	15,0	0,0	2,2	-0,1	1,5	0,0
K4	Combi10/3	3,5	-5,5	0,1	0,8	0,6	0,0
K4	Combi9/4	15,0	0,0	2,5	-0,1	1,5	0,0
K4	Combi8/5	10,2	-4,4	2,5	0,7	0,9	-0,2
K4	Combi11/6	10,2	-4,4	2,2	0,7	1,0	-0,2
K5	Combi7/1	3,5	-5,5	-3,0	0,6	0,8	0,0
K5	Combi12/2	15,0	0,0	1,6	0,1	1,6	0,0
K5	Combi10/3	3,5	-5,5	-3,4	0,6	0,8	0,0
K5	Combi9/4	15,0	0,0	2,0	0,1	1,5	0,0
K5	Combi8/5	9,2	-4,5	-0,9	0,7	1,2	-0,2
K6	Combi7/1	3,5	-5,5	-4,1	0,5	0,9	0,0
K6	Combi12/2	15,0	0,0	1,4	0,1	1,6	0,0
K6	Combi10/3	3,5	-5,5	-4,4	0,5	0,9	0,0
K6	Combi9/4	15,0	0,0	1,8	0,1	1,5	0,0
K6	Combi8/5	8,7	-4,5	-2,3	0,7	1,3	-0,2
K7	Combi7/1	3,5	-5,6	-5,8	0,6	0,8	0,0
K7	Combi12/2	15,0	0,0	-1,6	0,1	1,7	0,0
K7	Combi10/3	3,5	-5,6	-6,2	0,6	0,8	0,0
K7	Combi9/4	15,0	0,0	-1,2	0,1	1,6	0,0
K7	Combi8/5	8,7	-5,0	-4,7	0,7	1,3	-0,2
K8	Combi10/3	3,5	-5,6	-7,9	0,4	0,0	0,0
K8	Combi9/4	15,0	0,0	-7,4	-0,4	1,1	0,0
K8	Combi8/5	8,7	-5,8	-8,6	0,4	0,5	-0,2
K8	Combi12/2	15,0	0,0	-7,8	-0,4	1,1	0,0
K8	Combi11/6	8,7	-5,8	-9,0	0,4	0,4	-0,2
K8	Combi7/1	3,5	-5,6	-7,5	0,5	0,0	0,0
K9	Combi10/3	3,5	-5,5	-7,5	0,3	-0,2	0,0
K9	Combi9/4	15,0	0,0	-9,1	-0,5	0,8	0,0
K9	Combi8/5	8,7	-6,3	-9,0	0,3	0,2	-0,2
K9	Combi12/2	15,0	0,0	-9,4	-0,5	0,7	0,0
K9	Combi7/1	3,5	-5,5	-7,2	0,3	-0,2	0,0
K9	Combi11/6	8,7	-6,3	-9,4	0,3	0,2	-0,2
K10	Combi10/3	3,5	-5,5	-6,8	0,5	-0,1	0,0
K10	Combi9/4	15,0	0,0	-10,0	-0,3	0,8	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K10	Combi8/5	9,2	-6,3	-8,4	0,5	0,3	-0,2
K10	Combi12/2	15,0	0,0	-10,3	-0,3	0,8	0,0
K10	Combi7/1	3,5	-5,5	-6,5	0,5	-0,1	0,0
K10	Combi11/6	9,2	-6,3	-8,8	0,5	0,3	-0,2
K11	Combi10/3	3,5	-5,5	-5,5	0,8	0,0	0,0
K11	Combi9/4	15,0	0,0	-10,0	0,3	0,8	0,0
K11	Combi11/6	9,6	-6,3	-7,4	0,9	0,4	-0,2
K11	Combi12/2	15,0	0,0	-10,3	0,3	0,8	0,0
K11	Combi7/1	3,5	-5,5	-5,2	0,8	0,0	0,0
K11	Combi8/5	9,6	-6,3	-7,1	0,9	0,4	-0,2
K12	Combi10/3	3,5	-5,5	-3,7	1,0	0,1	0,0
K12	Combi9/4	15,0	0,0	-9,1	0,5	0,8	0,0
K12	Combi11/6	10,0	-6,3	-5,4	1,1	0,5	-0,2
K12	Combi12/2	15,0	0,0	-9,4	0,5	0,7	0,0
K12	Combi7/1	3,5	-5,5	-3,4	1,0	0,1	0,0
K12	Combi8/5	10,0	-6,3	-5,0	1,1	0,5	-0,2
K13	Combi10/3	3,5	-5,6	-3,5	1,0	0,2	0,0
K13	Combi9/4	15,0	0,0	-7,4	0,4	1,1	0,0
K13	Combi11/6	10,0	-5,8	-4,3	1,1	0,7	-0,2
K13	Combi12/2	15,0	0,0	-7,8	0,4	1,1	0,0
K13	Combi7/1	3,5	-5,6	-3,1	1,0	0,3	0,0
K13	Combi8/5	10,0	-5,8	-3,9	1,1	0,8	-0,2
K14	Combi7/1	3,5	-5,6	-1,3	0,8	0,5	0,0
K14	Combi12/2	15,0	0,0	-1,6	-0,1	1,7	0,0
K14	Combi10/3	3,5	-5,6	-1,7	0,8	0,5	0,0
K14	Combi9/4	15,0	0,0	-1,2	-0,1	1,6	0,0
K14	Combi8/5	10,0	-5,0	-0,1	0,8	1,0	-0,2
K14	Combi11/6	10,0	-5,0	-0,4	0,8	1,0	-0,2
K15	Combi7/1	3,5	-5,5	-0,3	0,8	0,6	0,0
K15	Combi12/2	15,0	0,0	1,4	-0,1	1,6	0,0
K15	Combi10/3	3,5	-5,5	-0,6	0,8	0,6	0,0
K15	Combi9/4	15,0	0,0	1,8	-0,1	1,5	0,0
K15	Combi11/6	10,0	-4,5	1,4	0,7	1,0	-0,2
K16	Combi7/1	3,5	-5,5	-1,7	0,7	0,6	0,0
K16	Combi12/2	15,0	0,0	1,6	-0,1	1,6	0,0
K16	Combi10/3	3,5	-5,5	-2,1	0,7	0,7	0,0
K16	Combi9/4	15,0	0,0	2,0	-0,1	1,5	0,0
K16	Combi11/6	9,6	-4,5	0,1	0,7	1,0	-0,2
K17	Combi7/1	3,5	-5,6	-5,0	0,8	0,5	0,0
K17	Combi9/4	15,0	0,0	-4,9	0,0	1,9	0,0
K17	Combi12/2	15,0	0,0	-5,3	0,0	1,9	0,0
K17	Combi10/3	3,5	-5,6	-5,4	0,8	0,5	0,0
K17	Combi8/5	9,4	-5,4	-4,9	0,9	1,2	-0,2
K18	Combi7/1	3,5	-5,6	-5,9	0,8	0,3	0,0
K18	Combi12/2	15,0	0,0	-8,9	0,0	1,5	0,0
K18	Combi8/5	9,4	-5,8	-7,1	0,9	0,9	-0,2
K18	Combi10/3	3,5	-5,6	-6,4	0,8	0,3	0,0
K18	Combi9/4	15,0	0,0	-8,5	0,0	1,5	0,0
K19	Combi7/1	4,7	-7,5	-4,9	0,8	0,5	0,0
K19	Combi9/4	19,3	0,0	-4,7	0,0	1,9	0,0
K19	Combi10/3	4,7	-7,5	-5,3	0,8	0,5	0,0
K19	Combi11/6	12,1	-7,4	-5,1	0,9	1,2	-0,2
K19	Combi8/5	12,1	-7,4	-4,7	0,9	1,2	-0,2
K20	Combi10/3	3,1	-5,3	-4,4	0,5	0,9	0,0
K20	Combi9/4	14,3	0,1	1,8	0,1	1,5	0,0
K20	Combi12/2	14,3	0,1	1,4	0,1	1,6	0,0
K20	Combi8/5	8,1	-4,2	-2,3	0,7	1,3	-0,2
K20	Combi7/1	3,1	-5,3	-4,1	0,5	0,9	0,0
K21	Combi10/3	1,6	-4,3	-4,3	0,7	1,0	0,0
K21	Combi9/4	11,4	0,2	1,7	0,1	2,1	0,0
K21	Combi12/2	11,3	0,2	1,4	0,1	2,1	0,0
K21	Combi8/5	5,9	-3,0	-2,2	0,8	1,5	-0,2
K21	Combi7/1	1,7	-4,3	-4,0	0,7	0,9	0,0
K22	Combi10/3	3,1	-5,3	-6,2	0,6	0,8	0,0
K22	Combi9/4	14,2	0,0	-1,2	0,1	1,6	0,0
K22	Combi12/2	14,2	0,0	-1,6	0,1	1,7	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K22	Combi8/5	8,1	-4,6	-4,7	<b>0,7</b>	1,3	<b>-0,2</b>
K22	Combi7/1	3,1	-5,3	-5,8	0,6	<b>0,8</b>	0,0
K23	Combi10/3	<b>1,8</b>	<b>-4,2</b>	<b>-6,0</b>	0,8	0,9	0,0
K23	Combi9/4	<b>11,2</b>	<b>0,1</b>	<b>-1,2</b>	0,1	2,2	0,0
K23	Combi12/2	11,2	0,1	-1,6	<b>0,1</b>	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K23	Combi8/5	5,9	-3,3	-4,6	<b>0,9</b>	1,6	<b>-0,2</b>
K23	Combi7/1	1,8	-4,1	-5,7	0,8	<b>0,9</b>	0,0
K24	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,3	-7,5	<b>0,5</b>	0,0	<b>0,0</b>
K24	Combi12/2	<b>14,5</b>	-0,2	-7,8	<b>-0,4</b>	1,1	0,0
K24	Combi11/6	8,5	<b>-5,6</b>	<b>-9,0</b>	0,4	0,4	<b>-0,2</b>
K24	Combi9/4	14,5	<b>-0,2</b>	<b>-7,4</b>	-0,4	<b>1,1</b>	0,0
K24	Combi10/3	3,5	-5,3	-7,9	0,4	<b>0,0</b>	0,0
K25	Combi7/1	<b>3,3</b>	-4,4	-7,4	<b>0,7</b>	0,2	<b>0,0</b>
K25	Combi12/2	<b>12,2</b>	-0,8	-7,6	<b>-0,4</b>	1,7	0,0
K25	Combi11/6	7,4	<b>-4,8</b>	<b>-8,8</b>	0,6	0,8	<b>-0,2</b>
K25	Combi9/4	12,2	<b>-0,8</b>	<b>-7,3</b>	-0,4	<b>1,7</b>	0,0
K25	Combi10/3	3,4	-4,4	-7,8	0,7	<b>0,1</b>	0,0
K26	Combi7/1	<b>3,6</b>	-5,4	<b>-7,2</b>	<b>0,3</b>	-0,2	<b>0,0</b>
K26	Combi12/2	<b>14,7</b>	-0,3	<b>-9,4</b>	<b>-0,5</b>	0,7	0,0
K26	Combi11/6	8,6	<b>-6,2</b>	-9,4	0,3	0,2	<b>-0,2</b>
K26	Combi9/4	14,6	<b>-0,3</b>	-9,1	-0,5	<b>0,8</b>	0,0
K26	Combi10/3	3,6	-5,4	-7,5	0,3	<b>-0,2</b>	0,0
K27	Combi7/1	<b>3,7</b>	-4,6	<b>-7,1</b>	<b>0,6</b>	0,0	<b>0,0</b>
K27	Combi12/2	<b>12,9</b>	-1,0	<b>-9,2</b>	<b>-0,5</b>	1,4	0,0
K27	Combi11/6	8,0	<b>-5,5</b>	-9,2	0,5	0,5	<b>-0,2</b>
K27	Combi9/4	12,8	<b>-1,0</b>	-8,9	-0,5	<b>1,4</b>	0,0
K27	Combi10/3	3,8	-4,7	-7,4	0,6	<b>-0,1</b>	0,0
K28	Combi7/1	<b>3,6</b>	-5,3	<b>-6,5</b>	<b>0,5</b>	-0,1	<b>0,0</b>
K28	Combi12/2	<b>14,7</b>	-0,1	<b>-10,3</b>	<b>-0,3</b>	0,8	0,0
K28	Combi11/6	9,0	<b>-6,0</b>	-8,8	0,5	0,3	<b>-0,2</b>
K28	Combi9/4	14,6	<b>-0,1</b>	-10,0	-0,3	<b>0,8</b>	0,0
K28	Combi10/3	3,6	-5,3	-6,8	0,5	<b>-0,1</b>	0,0
K29	Combi7/1	<b>3,6</b>	-4,3	<b>-6,3</b>	0,7	0,1	<b>0,0</b>
K29	Combi12/2	<b>12,8</b>	-0,5	<b>-10,1</b>	<b>-0,3</b>	1,4	0,0
K29	Combi11/6	8,2	<b>-5,1</b>	-8,6	0,7	0,7	<b>-0,2</b>
K29	Combi9/4	12,8	<b>-0,5</b>	-9,8	-0,2	<b>1,4</b>	0,0
K29	Combi8/5	8,2	-5,0	-8,2	<b>0,7</b>	0,7	-0,2
K29	Combi10/3	3,6	-4,3	-6,7	0,7	<b>0,0</b>	0,0
K30	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,1	<b>-5,2</b>	0,8	0,0	0,0
K30	Combi12/2	<b>14,7</b>	<b>0,1</b>	<b>-10,3</b>	0,3	0,8	<b>0,0</b>
K30	Combi8/5	9,4	<b>-5,8</b>	-7,1	0,9	0,4	<b>-0,2</b>
K30	Combi9/4	14,6	0,1	-10,0	<b>0,3</b>	<b>0,8</b>	0,0
K30	Combi11/6	9,4	-5,8	-7,4	<b>0,9</b>	0,4	-0,2
K30	Combi10/3	3,5	-5,1	-5,5	0,8	<b>0,0</b>	0,0
K31	Combi7/1	<b>3,3</b>	-3,7	<b>-5,1</b>	1,0	0,2	0,0
K31	Combi12/2	<b>12,8</b>	<b>0,5</b>	<b>-10,1</b>	0,3	1,4	<b>0,0</b>
K31	Combi8/5	8,3	<b>-4,3</b>	-6,9	1,1	0,8	<b>-0,2</b>
K31	Combi9/4	12,8	0,5	-9,8	<b>0,2</b>	<b>1,4</b>	0,0
K31	Combi11/6	8,4	-4,2	-7,3	<b>1,1</b>	0,8	-0,2
K31	Combi10/3	3,4	-3,7	-5,4	1,0	<b>0,2</b>	0,0
K32	Combi7/1	<b>3,5</b>	-5,1	<b>-3,4</b>	1,0	0,1	0,0
K32	Combi12/2	<b>14,7</b>	<b>0,3</b>	<b>-9,4</b>	0,5	0,7	<b>0,0</b>
K32	Combi8/5	9,8	<b>-5,7</b>	-5,0	1,1	0,5	<b>-0,2</b>
K32	Combi9/4	14,6	0,3	-9,1	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	0,0
K32	Combi11/6	9,8	-5,7	-5,4	<b>1,1</b>	0,5	-0,2
K32	Combi10/3	3,5	-5,1	-3,7	1,0	<b>0,1</b>	0,0
K33	Combi7/1	<b>3,2</b>	-3,5	<b>-3,3</b>	1,1	0,2	0,0
K33	Combi12/2	<b>12,9</b>	<b>1,0</b>	<b>-9,2</b>	0,5	1,4	<b>0,0</b>
K33	Combi8/5	8,6	<b>-3,9</b>	-4,9	1,3	0,9	<b>-0,2</b>
K33	Combi9/4	12,8	1,0	-8,9	<b>0,5</b>	<b>1,4</b>	0,0
K33	Combi11/6	8,6	-3,9	-5,2	<b>1,3</b>	0,9	-0,2
K33	Combi10/3	3,2	-3,4	-3,6	1,1	<b>0,2</b>	0,0
K34	Combi7/1	<b>3,4</b>	-5,1	<b>-3,1</b>	1,0	0,3	0,0
K34	Combi12/2	<b>14,5</b>	<b>0,2</b>	<b>-7,8</b>	0,4	1,1	0,0
K34	Combi8/5	9,7	<b>-5,3</b>	-3,9	1,1	0,8	<b>-0,2</b>
K34	Combi9/4	14,5	0,2	-7,4	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>	0,0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K34	Combi11/6	9,7	-5,3	-4,3	<b>1,1</b>	0,7	-0,2
K34	Combi10/3	3,4	-5,1	-3,5	1,0	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
K35	Combi7/1	<b>2,8</b>	-3,5	<b>-3,0</b>	1,1	0,4	0,0
K35	Combi12/2	<b>12,2</b>	<b>0,8</b>	<b>-7,6</b>	0,4	1,7	0,0
K35	Combi8/5	8,1	<b>-3,5</b>	-3,8	1,2	1,2	<b>-0,2</b>
K35	Combi9/4	12,2	0,8	-7,2	<b>0,4</b>	<b>1,7</b>	0,0
K35	Combi11/6	8,2	-3,5	-4,2	<b>1,3</b>	1,1	-0,2
K35	Combi10/3	2,9	-3,4	-3,4	1,1	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>
K36	Combi10/3	<b>3,2</b>	-5,1	<b>-1,7</b>	<b>0,8</b>	0,5	0,0
K36	Combi9/4	<b>14,2</b>	0,0	-1,2	<b>-0,1</b>	1,6	<b>0,0</b>
K36	Combi7/1	3,2	<b>-5,1</b>	-1,3	0,8	<b>0,5</b>	0,0
K36	Combi12/2	14,2	<b>0,0</b>	-1,6	-0,1	<b>1,7</b>	0,0
K36	Combi8/5	9,6	-4,6	<b>-0,1</b>	0,8	1,0	-0,2
K36	Combi11/6	9,6	-4,6	-0,4	0,8	1,0	<b>-0,2</b>
K37	Combi10/3	<b>2,3</b>	-3,7	<b>-1,7</b>	<b>1,0</b>	0,7	0,0
K37	Combi9/4	<b>11,2</b>	-0,1	-1,2	<b>-0,1</b>	2,2	<b>0,0</b>
K37	Combi7/1	2,3	<b>-3,7</b>	-1,3	1,0	<b>0,6</b>	0,0
K37	Combi12/2	11,2	<b>-0,1</b>	-1,6	-0,1	<b>2,2</b>	0,0
K37	Combi8/5	7,7	-3,3	<b>-0,1</b>	0,9	1,4	-0,2
K37	Combi11/6	7,7	-3,2	-0,4	0,9	1,4	<b>-0,2</b>
K38	Combi10/3	<b>3,2</b>	-5,2	<b>-0,6</b>	<b>0,8</b>	0,6	0,0
K38	Combi9/4	<b>14,3</b>	-0,1	<b>1,8</b>	<b>-0,1</b>	1,5	<b>0,0</b>
K38	Combi7/1	3,2	<b>-5,2</b>	-0,3	0,8	<b>0,6</b>	0,0
K38	Combi12/2	14,3	<b>-0,1</b>	1,4	-0,1	<b>1,6</b>	0,0
K38	Combi11/6	9,6	-4,2	1,4	0,7	1,0	<b>-0,2</b>
K39	Combi10/3	<b>2,2</b>	-3,8	<b>-0,6</b>	<b>1,0</b>	0,7	0,0
K39	Combi9/4	<b>11,4</b>	-0,2	<b>1,7</b>	<b>-0,1</b>	2,1	<b>0,0</b>
K39	Combi7/1	2,3	<b>-3,8</b>	-0,3	1,0	<b>0,7</b>	0,0
K39	Combi12/2	11,3	<b>-0,2</b>	1,4	-0,1	<b>2,1</b>	0,0
K39	Combi11/6	7,7	-3,0	1,4	0,8	1,3	<b>-0,2</b>
K40	Combi10/3	<b>3,2</b>	-5,2	<b>-2,1</b>	<b>0,7</b>	0,7	0,0
K40	Combi9/4	<b>14,3</b>	0,0	<b>2,0</b>	<b>-0,1</b>	1,5	<b>0,0</b>
K40	Combi7/1	3,2	<b>-5,2</b>	-1,7	0,7	<b>0,6</b>	0,0
K40	Combi12/2	14,3	<b>0,0</b>	1,6	-0,1	<b>1,6</b>	0,0
K40	Combi11/6	9,1	-4,2	0,1	0,7	1,0	<b>-0,2</b>
K41	Combi10/3	<b>2,1</b>	-3,9	<b>-2,1</b>	<b>0,9</b>	0,8	0,0
K41	Combi9/4	<b>11,4</b>	-0,1	<b>2,0</b>	<b>-0,1</b>	2,1	<b>0,0</b>
K41	Combi7/1	2,1	<b>-3,9</b>	-1,7	0,9	<b>0,7</b>	0,0
K41	Combi12/2	11,3	<b>-0,1</b>	1,6	-0,1	<b>2,1</b>	0,0
K41	Combi11/6	7,1	-3,0	0,1	0,8	1,4	<b>-0,2</b>
K42	Combi10/3	<b>3,1</b>	<b>-5,2</b>	<b>-3,4</b>	0,6	0,8	<b>0,0</b>
K42	Combi9/4	<b>14,3</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	0,1	1,5	0,0
K42	Combi12/2	14,3	0,0	1,6	<b>0,1</b>	<b>1,6</b>	0,0
K42	Combi8/5	8,6	-4,2	-0,9	<b>0,7</b>	1,2	<b>-0,2</b>
K42	Combi7/1	3,1	-5,2	-3,0	0,6	<b>0,8</b>	0,0
K43	Combi10/3	<b>1,8</b>	<b>-4,1</b>	<b>-3,3</b>	0,8	0,9	<b>0,0</b>
K43	Combi9/4	<b>11,4</b>	<b>0,1</b>	<b>2,0</b>	0,1	2,1	0,0
K43	Combi12/2	11,3	0,1	1,6	<b>0,1</b>	<b>2,1</b>	0,0
K43	Combi8/5	6,5	-3,0	-0,9	<b>0,8</b>	1,5	<b>-0,2</b>
K43	Combi7/1	1,9	-4,1	-3,0	0,8	<b>0,9</b>	0,0
K46	Combi10/3	<b>4,6</b>	-7,2	<b>-5,3</b>	0,8	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>
K46	Combi9/4	<b>18,8</b>	<b>0,0</b>	<b>-4,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,9</b>	0,0
K46	Combi7/1	4,6	<b>-7,2</b>	-4,9	0,8	0,5	0,0
K46	Combi11/6	11,7	-7,1	-5,1	<b>0,9</b>	1,2	-0,2
K46	Combi8/5	11,7	-7,1	-4,7	0,9	1,2	<b>-0,2</b>


### 1.3. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	<b>-34</b>	<b>-1</b>	<b>-261</b>	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/8	<b>-4</b>	12	267	0	0	0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi1/9	-4	13	343	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/7	-34	-1	-291	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/8	-4	12	165	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/9	-4	12	247	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/7	-33	-1	-29	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/8	-4	12	377	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/9	-4	12	474	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/7	-34	1	-291	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/8	-5	12	51	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/10	-34	0	-203	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/9	-5	12	133	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/7	-34	1	-261	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/8	-6	12	-69	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/10	-34	1	-180	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-23	9	-271	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/9	-6	12	7	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-33	1	-29	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/8	-6	11	-14	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/10	-33	0	70	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-23	11	-150	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/9	-6	11	82	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/10	-35	-2	594	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/8	-6	11	102	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/11	-23	12	158	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/9	-7	11	212	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/10	-37	-3	742	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/8	-7	11	135	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/11	-24	14	272	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/9	-8	11	235	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/10	-37	-1	817	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/8	-7	11	277	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/11	-23	15	446	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/9	-8	11	386	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/10	-37	1	817	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/8	-8	13	391	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-36	1	713	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/11	-22	16	577	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/9	-9	13	500	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/10	-37	3	742	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/8	-8	13	471	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-36	2	647	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/11	-21	17	658	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-22	16	743	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/9	-10	14	571	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/10	-35	2	594	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/8	-7	13	494	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-35	2	487	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/11	-20	15	608	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-21	14	703	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/9	-8	13	604	0	0	0

#### 1.4. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal


Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi4/8	-71	144	2648	-4593	-3909	0
Combi3/10	-420	0	3678	0	-17627	0
Combi5/11	-251	146	2532	-5271	-10390	178
Combi1/9	-79	144	3794	-4593	-4373	0

Centraalpunt:

Projectbestandsnaam	01. Poer 09x07 - W2S400+5-Elaag- 0.0 dws.esa	Datum	10. 09. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	7/30

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	-3,500

## 1.5. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

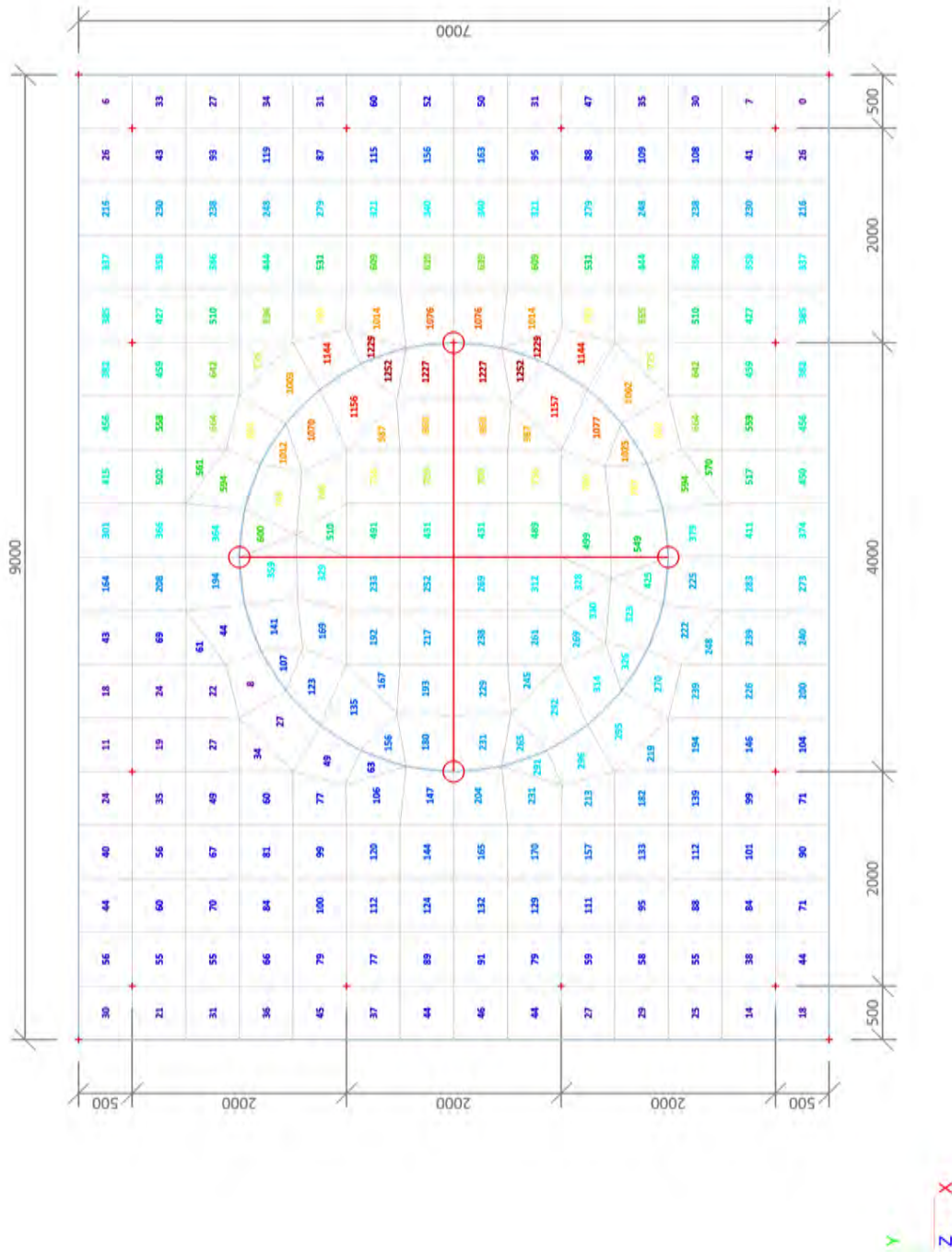
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaf	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	214	<b>-332</b>	-168	-365	285	280	-248	1	0	-2
Alle UGT	E1	238	<b>793</b>	384	-153	159	212	-219	-1	0	-1
Alle UGT	E1	225	0	<b>-834</b>	<b>-1313</b>	574	446	-232	1	2	-1
Alle UGT	E1	235	621	<b>506</b>	-214	107	25	-214	1	0	-2
Alle UGT	E1	37	75	160	<b>0</b>	69	139	-117	6	2	-10
Alle UGT	E1	184	125	127	-90	<b>-105</b>	-152	-188	0	1	<b>-90</b>
Alle UGT	E1	145	0	-186	-573	<b>1411</b>	583	-288	15	11	-33
Alle UGT	E1	239	-56	0	-233	0	<b>-321</b>	-723	-1	0	-4
Alle UGT	E1	225	0	-242	-429	1392	<b>892</b>	-109	2	6	0
Alle UGT	E1	238	62	9	-304	0	-300	<b>-725</b>	-1	0	-4
Alle UGT	E1	42	0	0	-183	104	399	<b>0</b>	4	16	-5
Alle UGT	E1	102	30	0	-29	-24	-21	-79	<b>-13</b>	<b>-22</b>	-31
Alle UGT	E1	193	129	0	-8	0	51	-2	<b>93</b>	60	-39
Alle UGT	E1	114	106	142	-14	3	41	-29	54	<b>71</b>	-30
Alle UGT	E1	218	0	-265	-339	802	542	0	1	3	<b>0</b>

## 2. UGT (ULS)

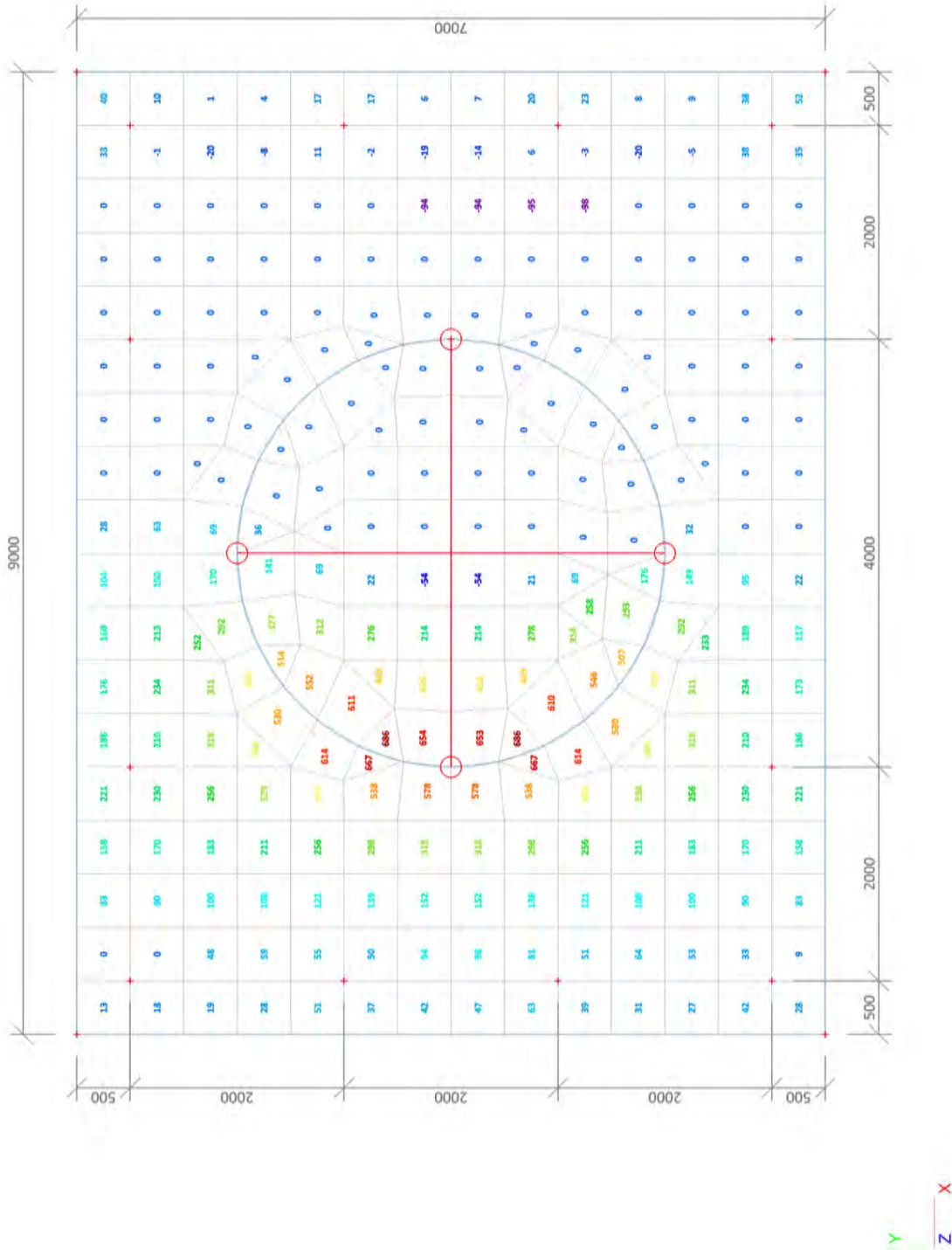
### 2.1. 2D element - Interne krachten; mxD-

mxD--max [kNm/m]



## 2.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

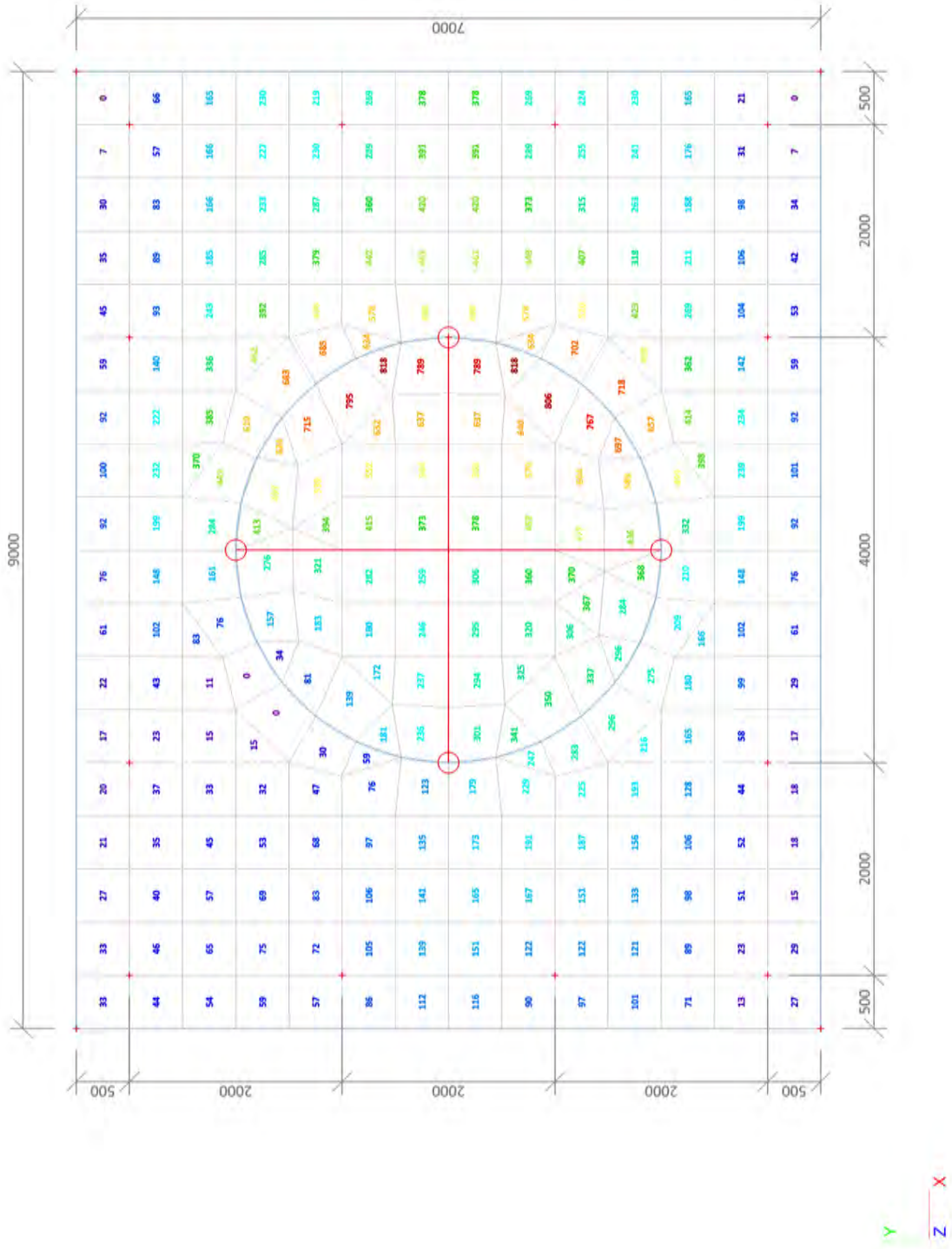
mxD+-max [kNm/m]





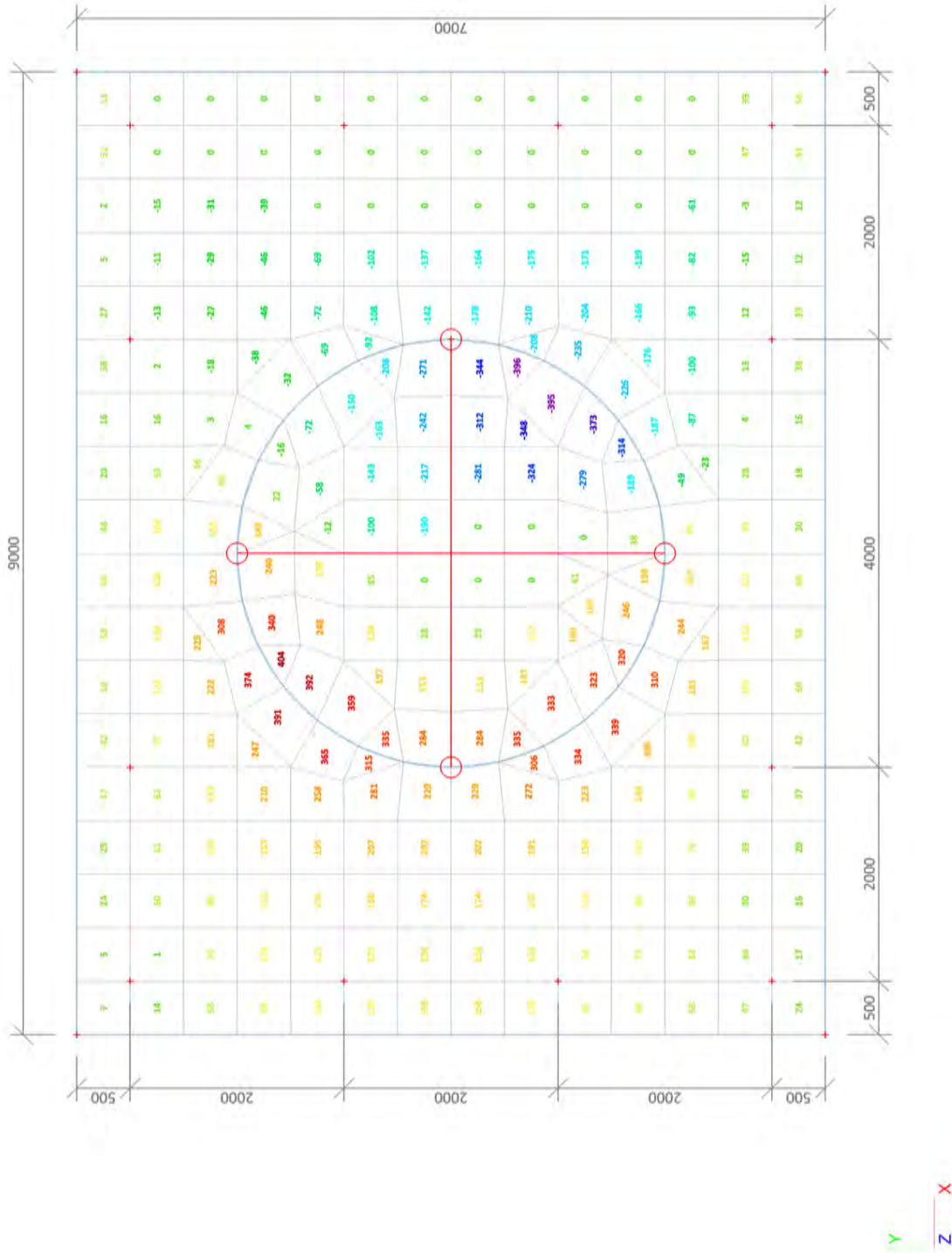
2.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]



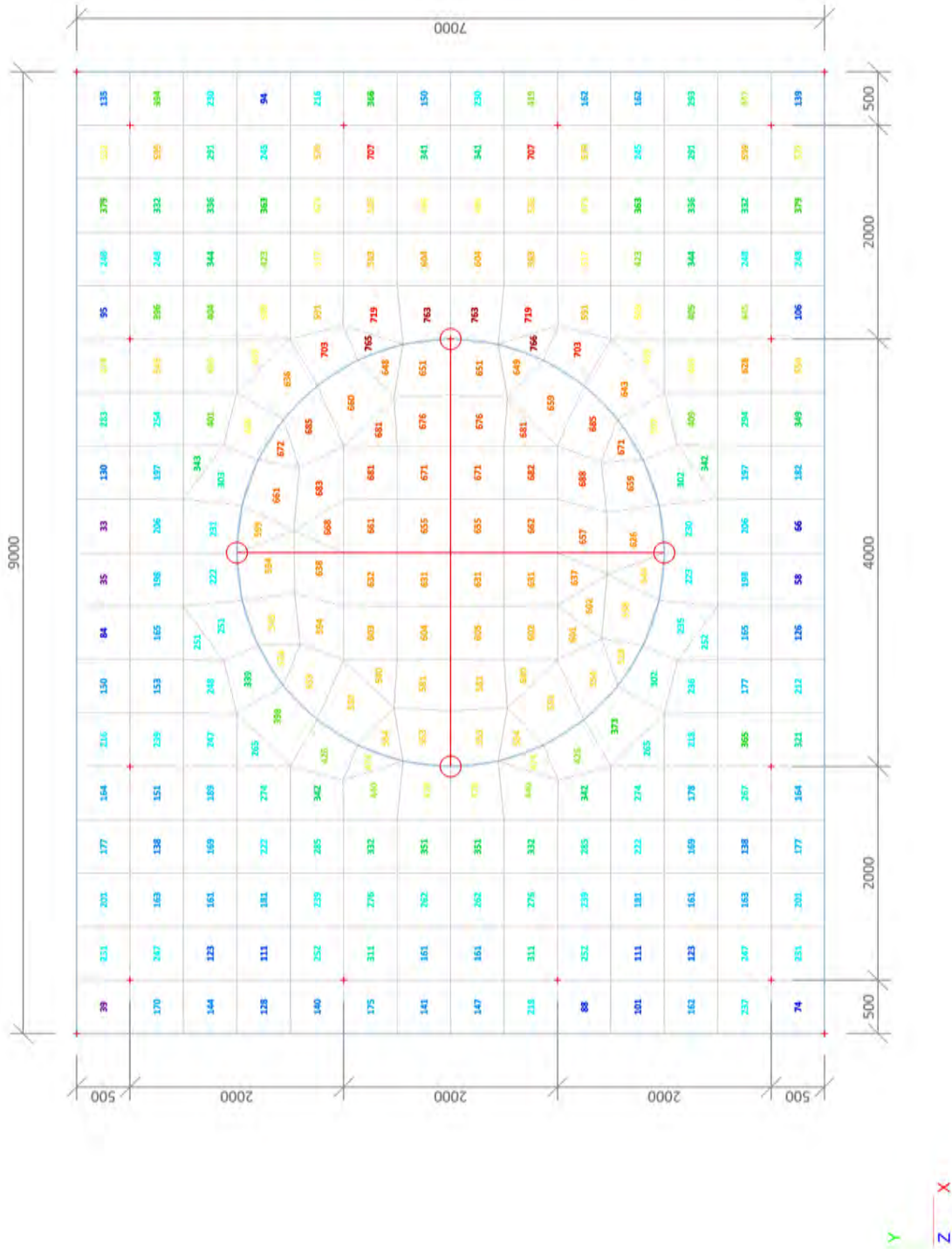
2.4. 2D element - Interne krachten; myD+


myD+-max [kNm/m]



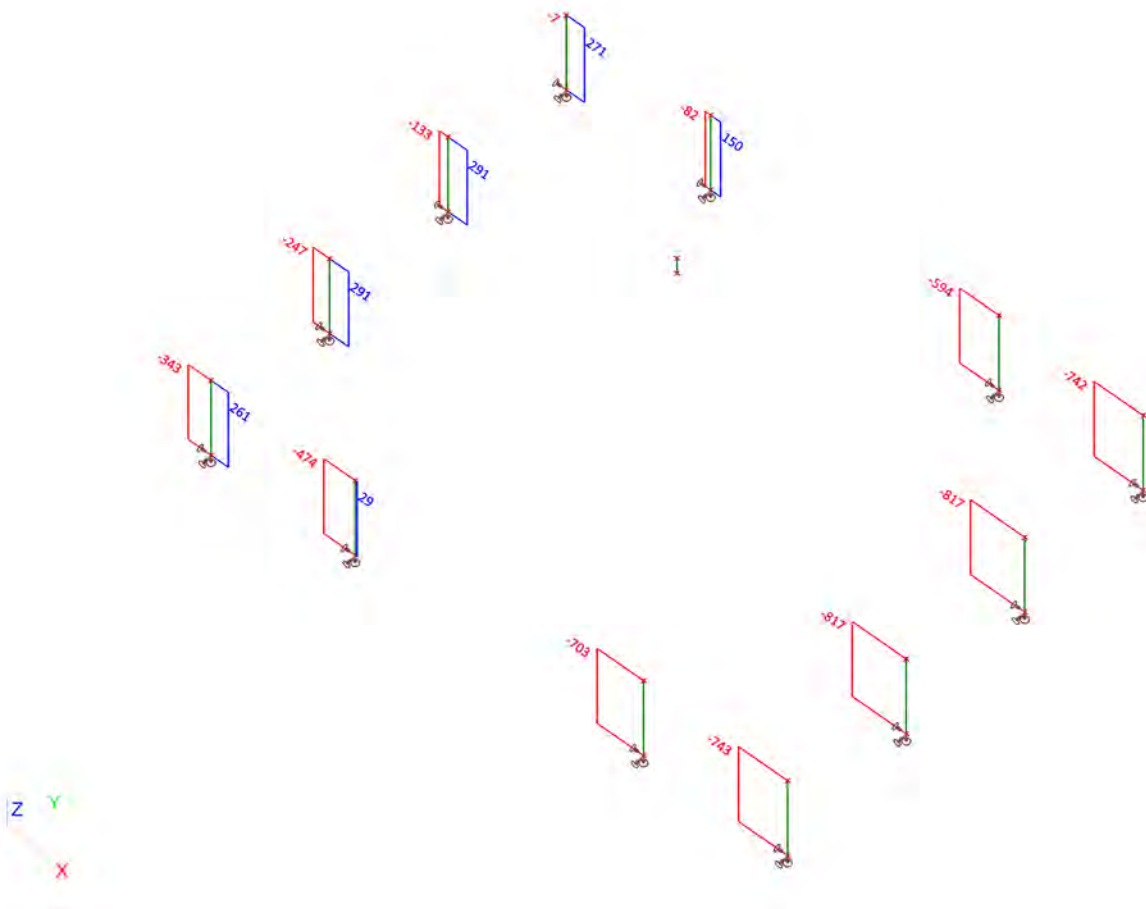
### 2.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

qmax-b-max [kN/m]

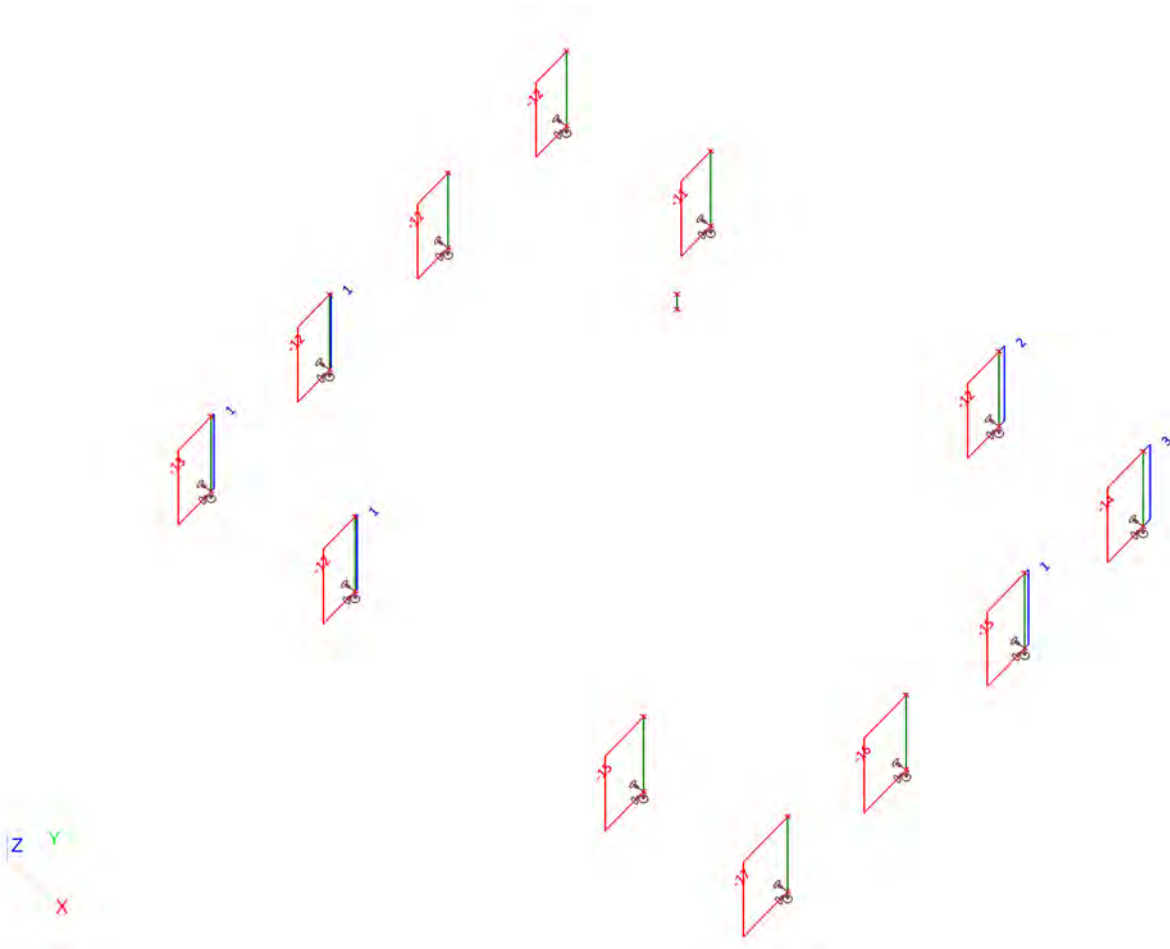



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

## 2.6. Interne krachten in staaf; N

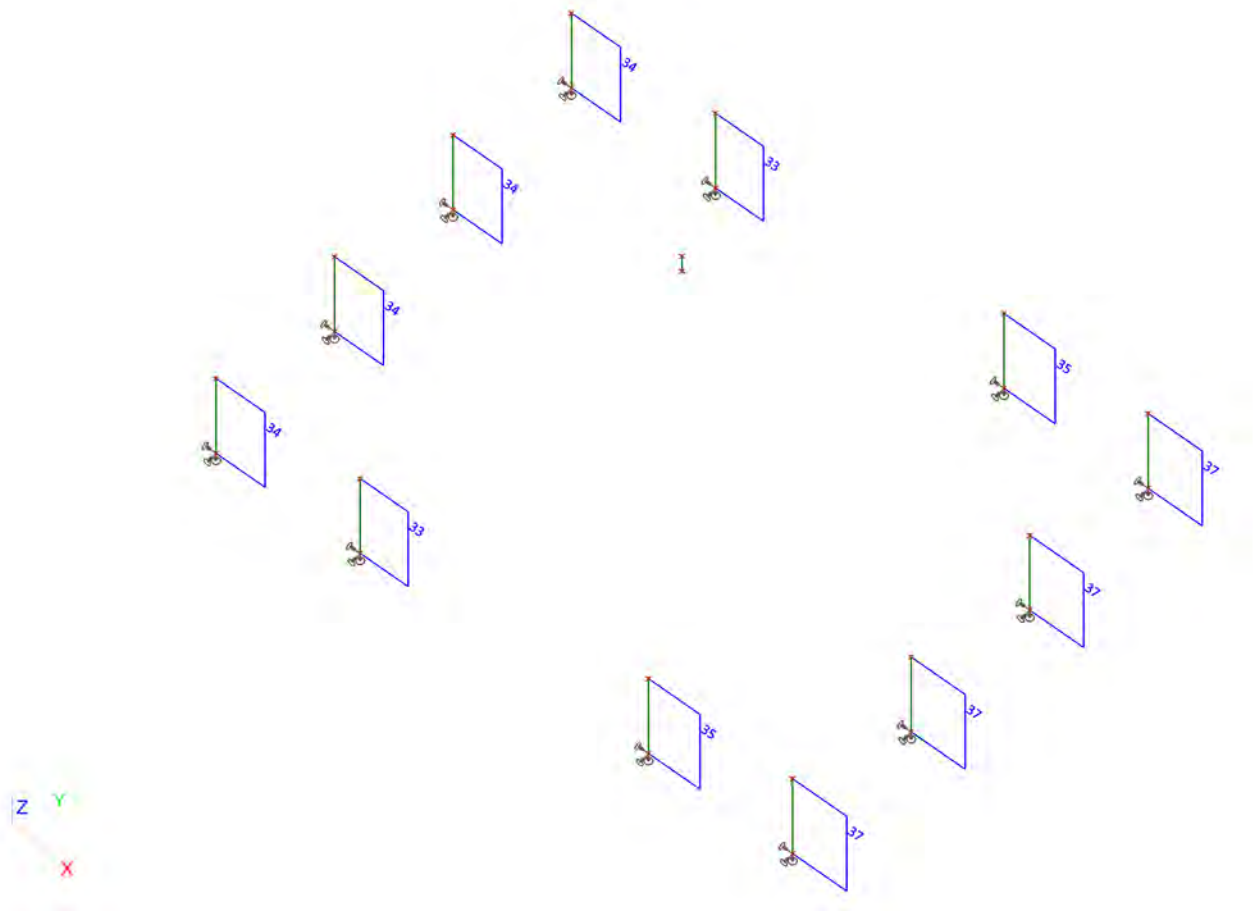


## 2.7. Interne krachten in staaf; Vy

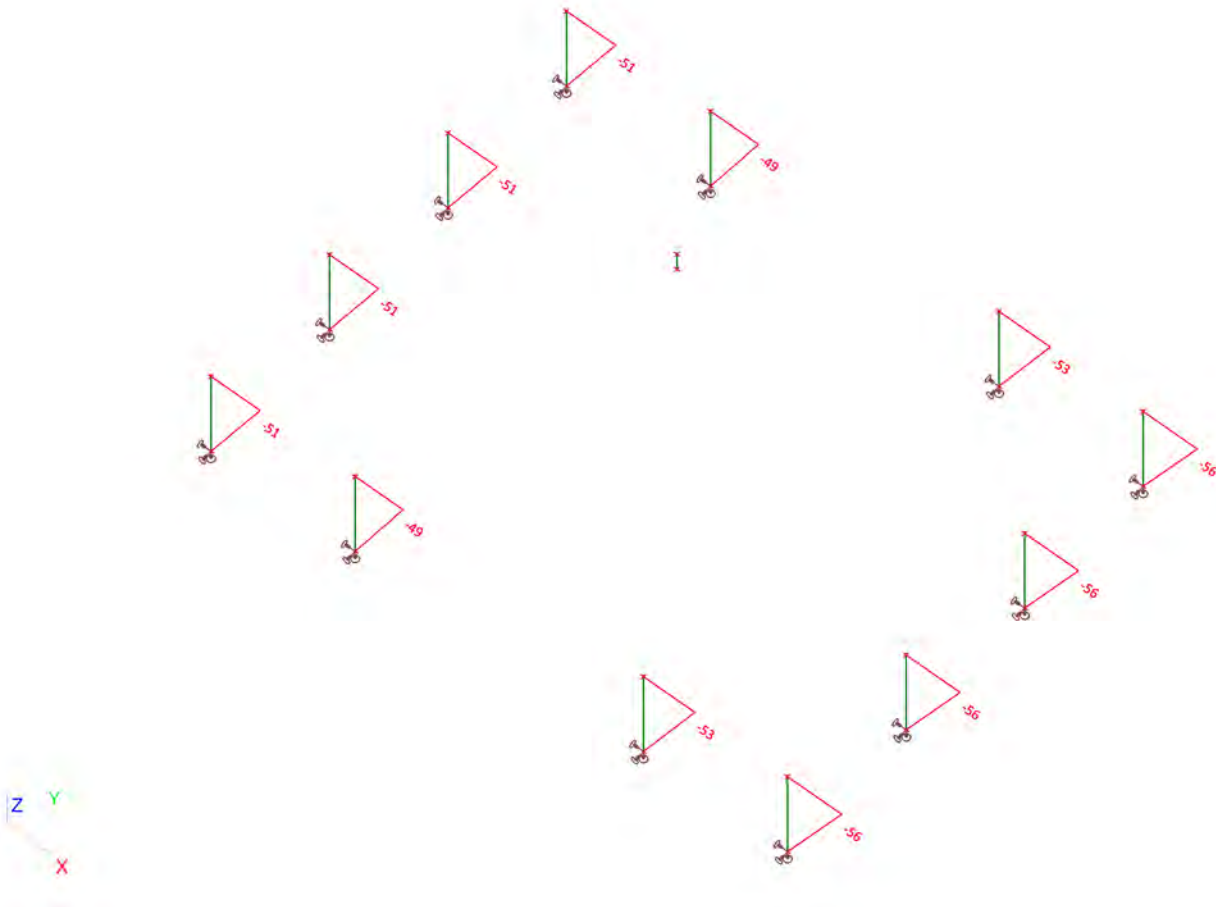


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

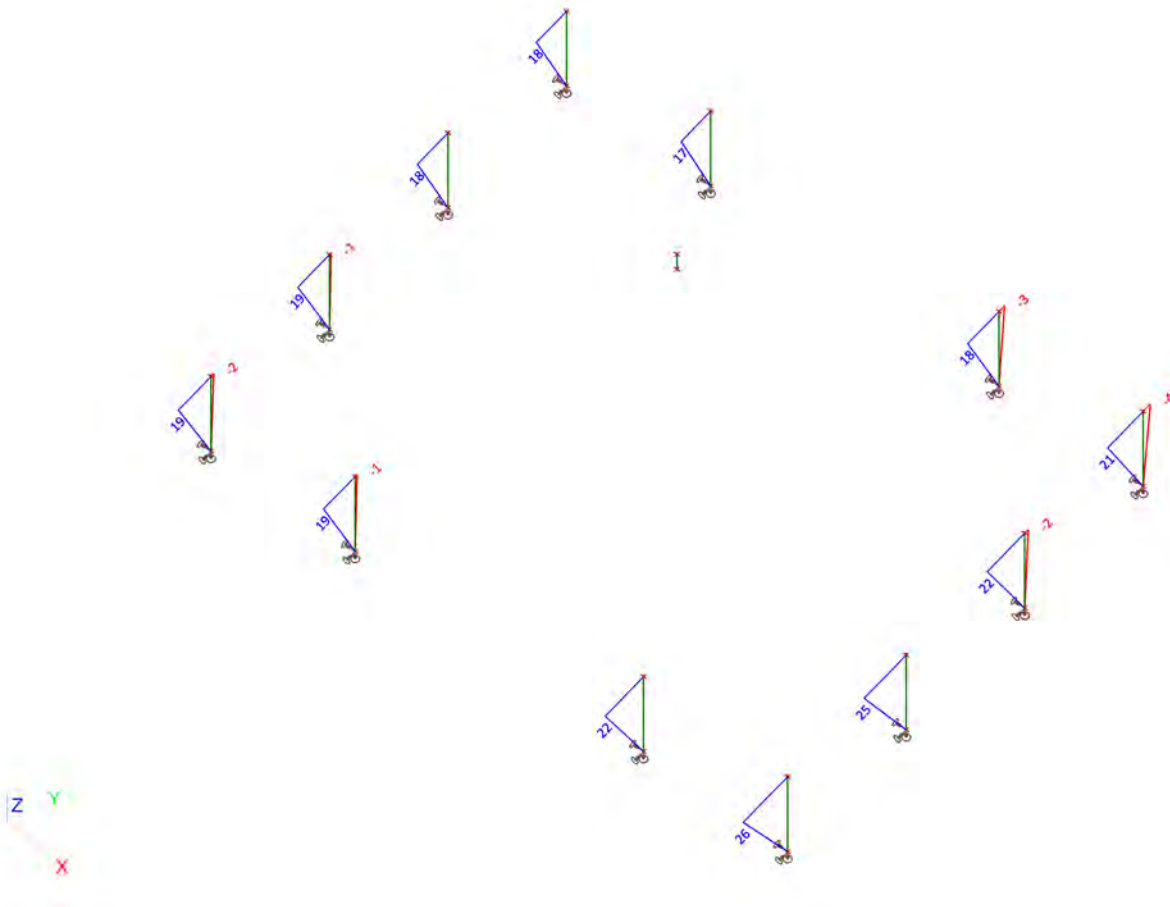
## 2.8. Interne krachten in staaf; Vz



### 2.9. Interne krachten in staaf;My



**2.10. Interne krachten in staaf;Mz**

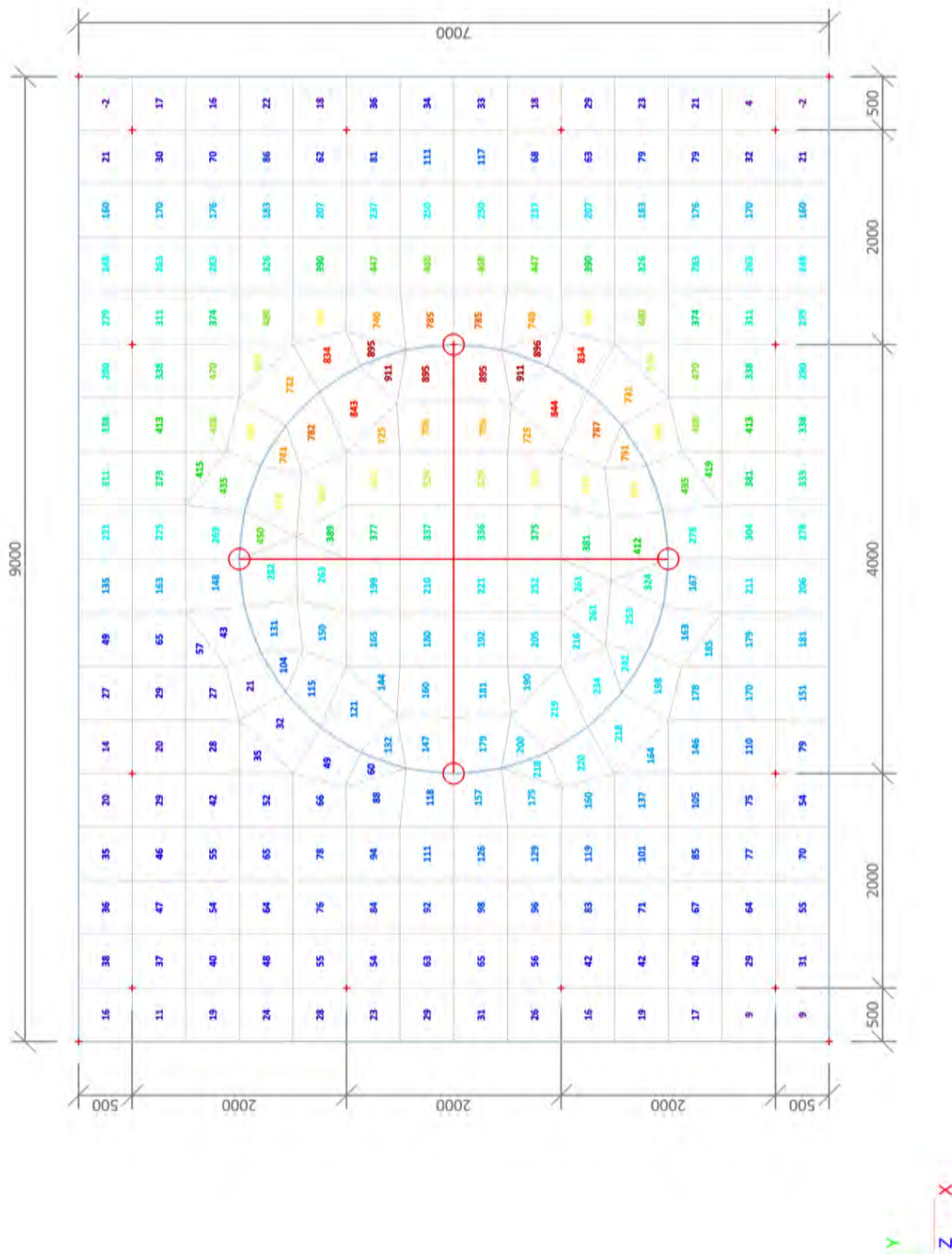




### 3. BGT (SLS)

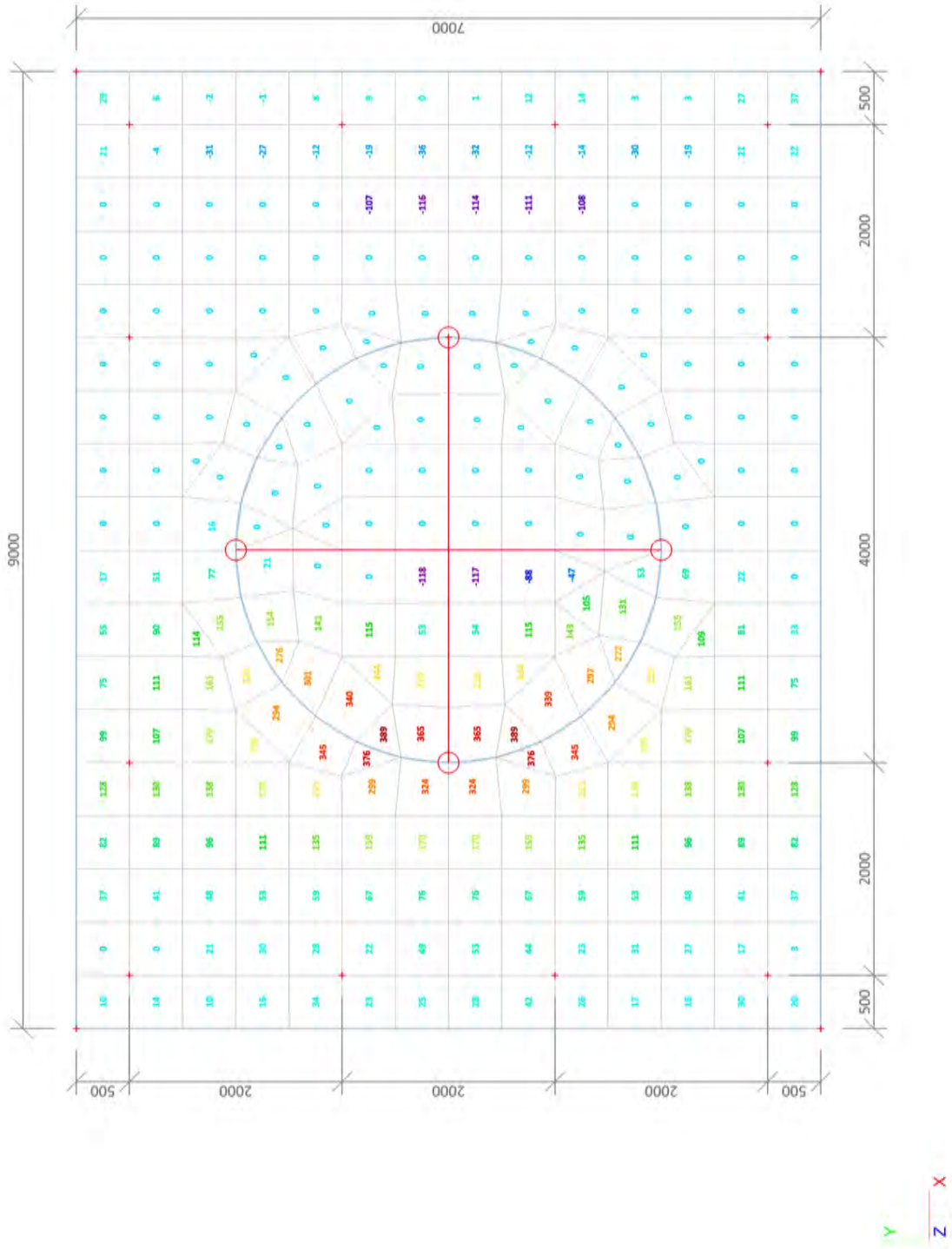
#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD-

mxD--max [kNm/m]



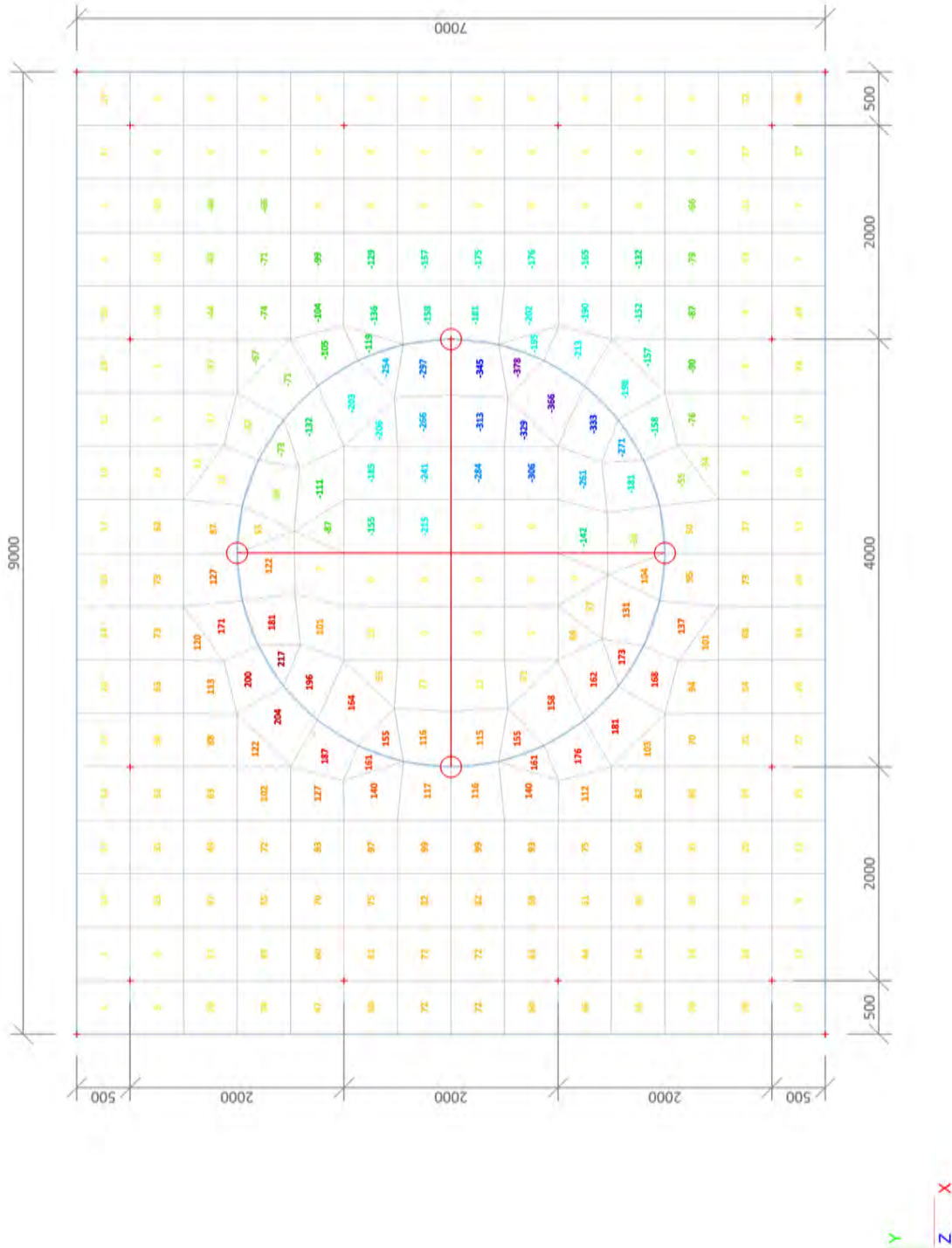
### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

mxD+-max [kNm/m]



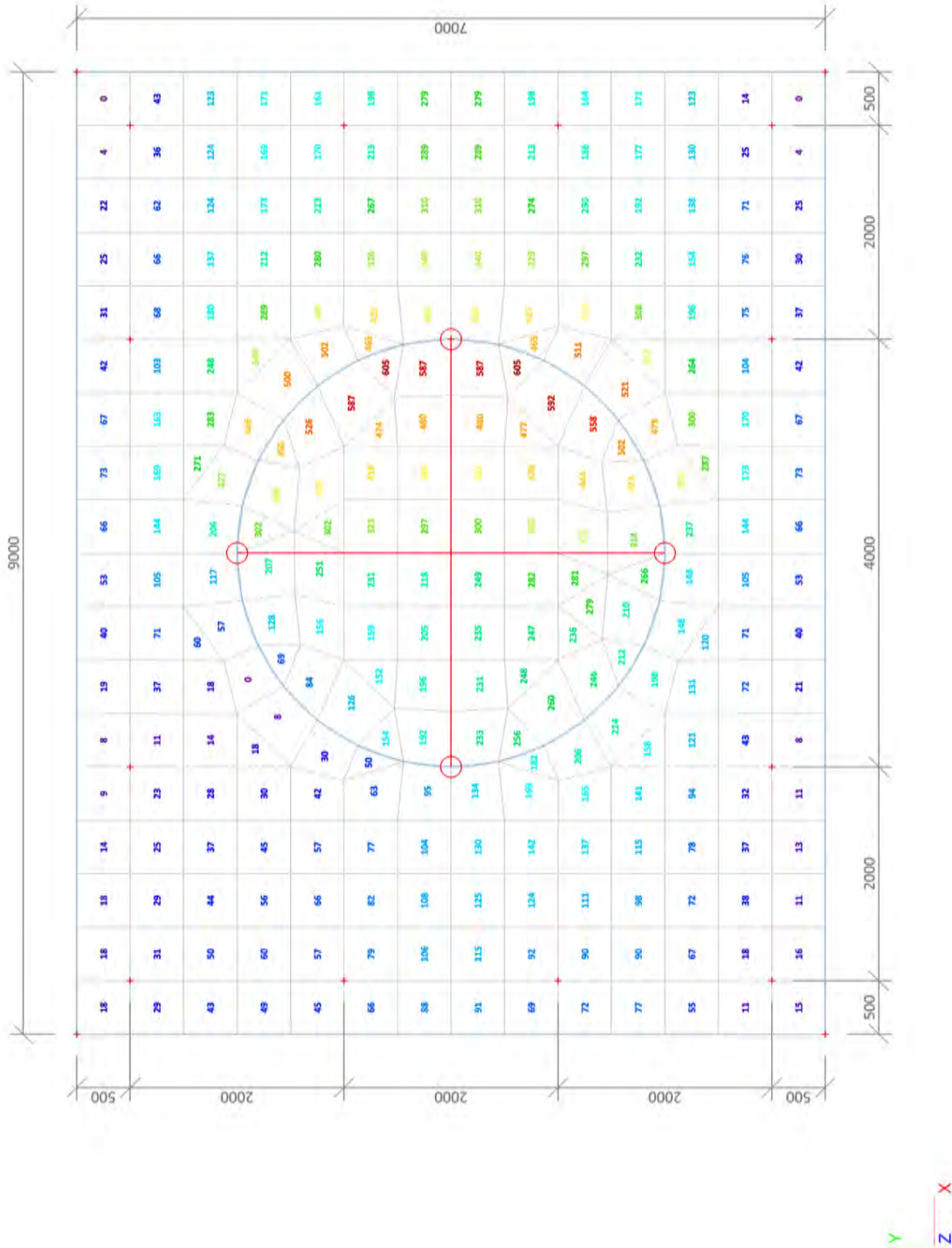
### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD+

myD+-max [kNm/m]



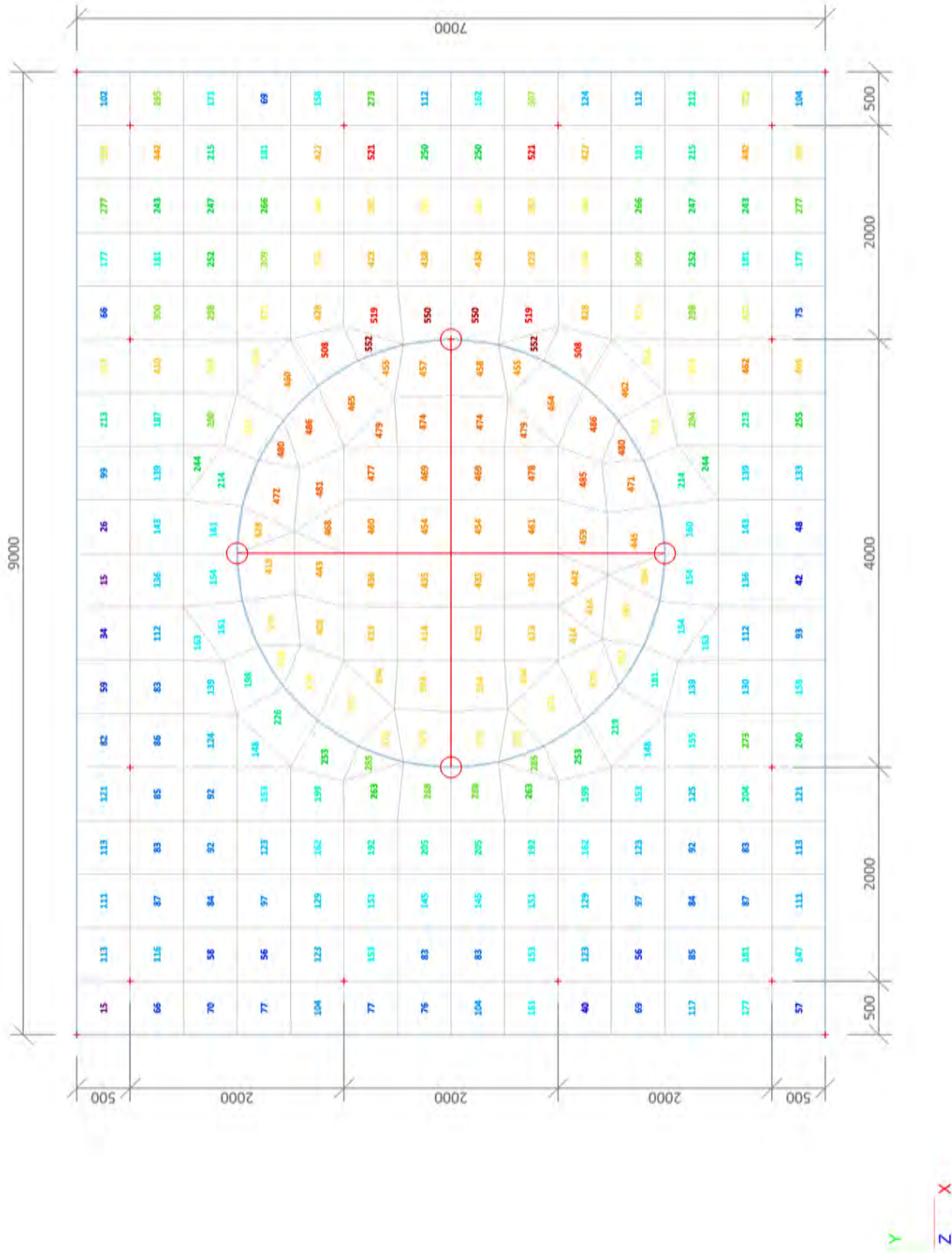
### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD-


myD--max [kNm/m]



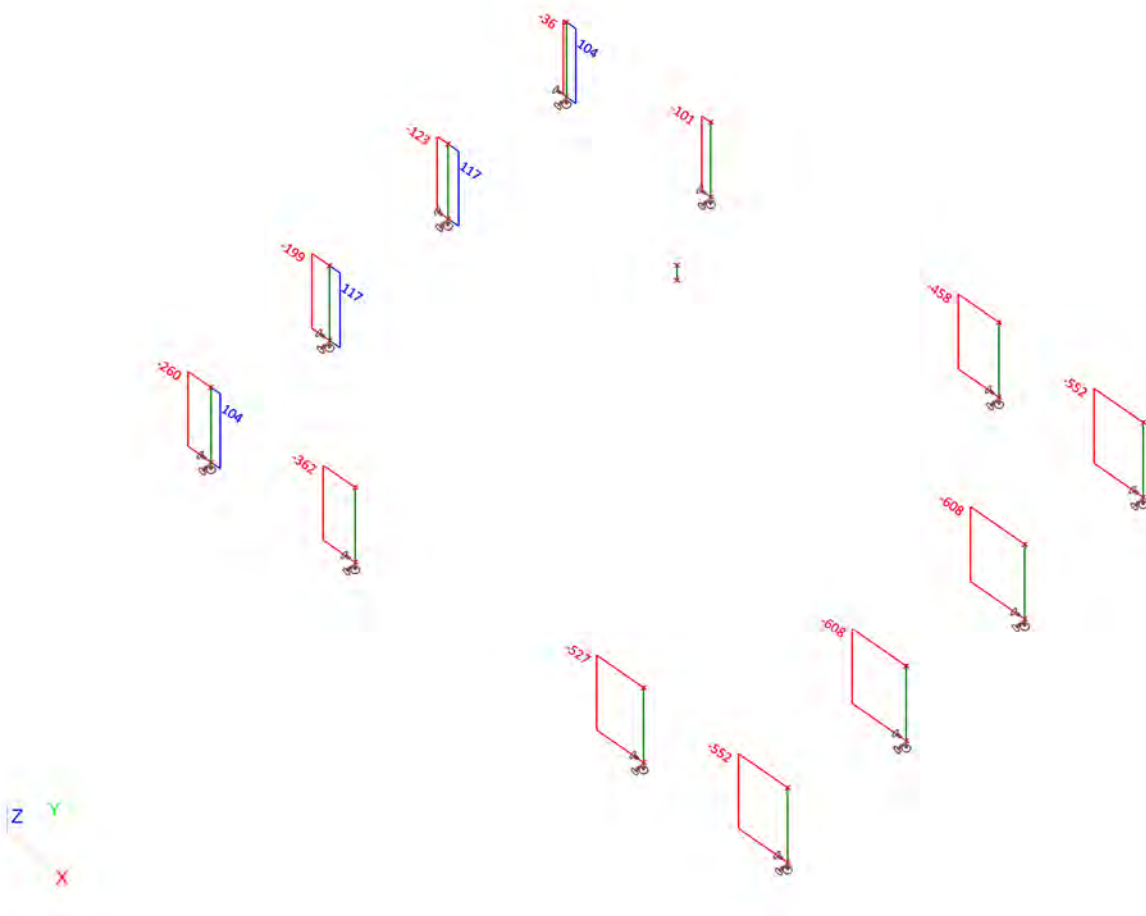
### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max


qmax-b-max [kN/m]



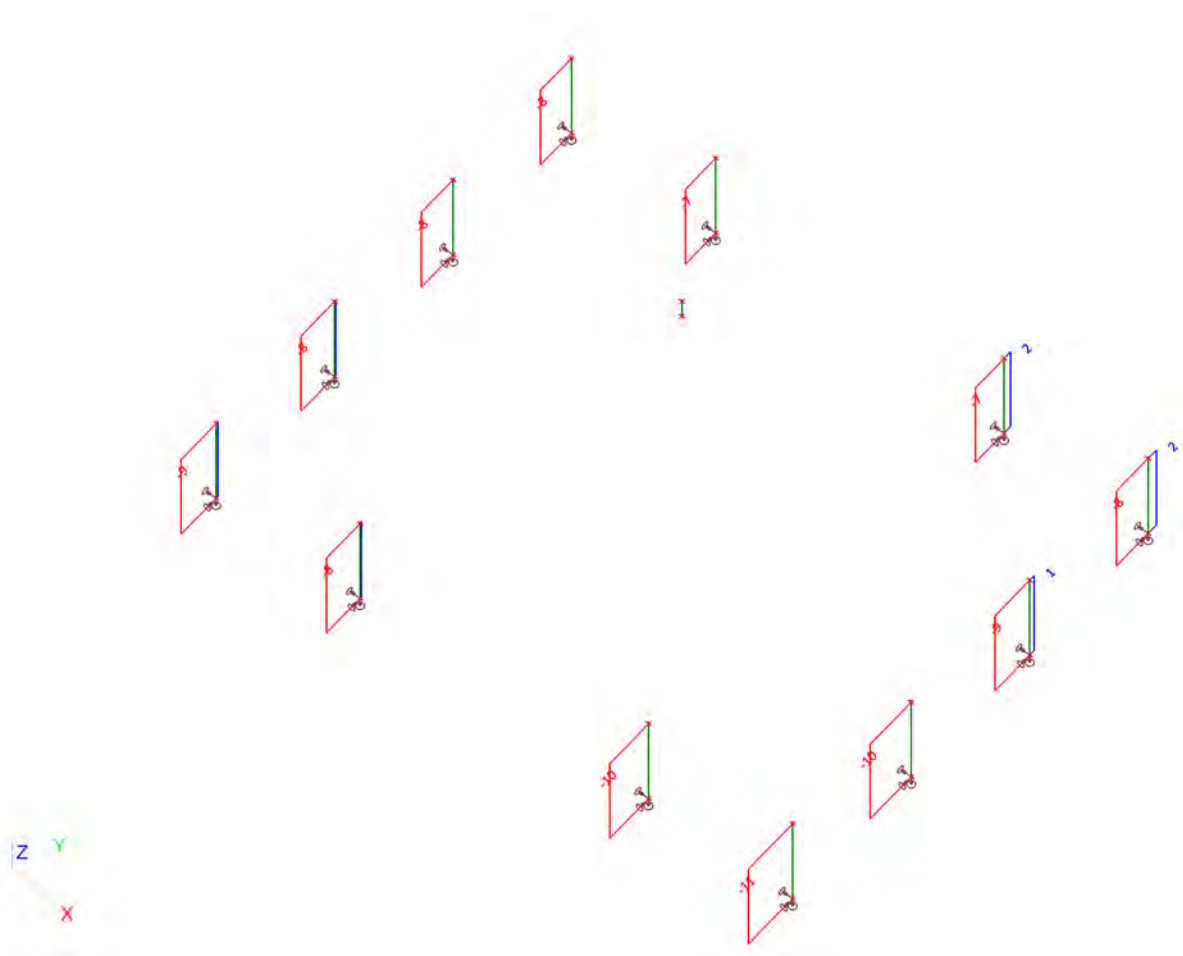
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

### 3.6. Interne krachten in staaf; N

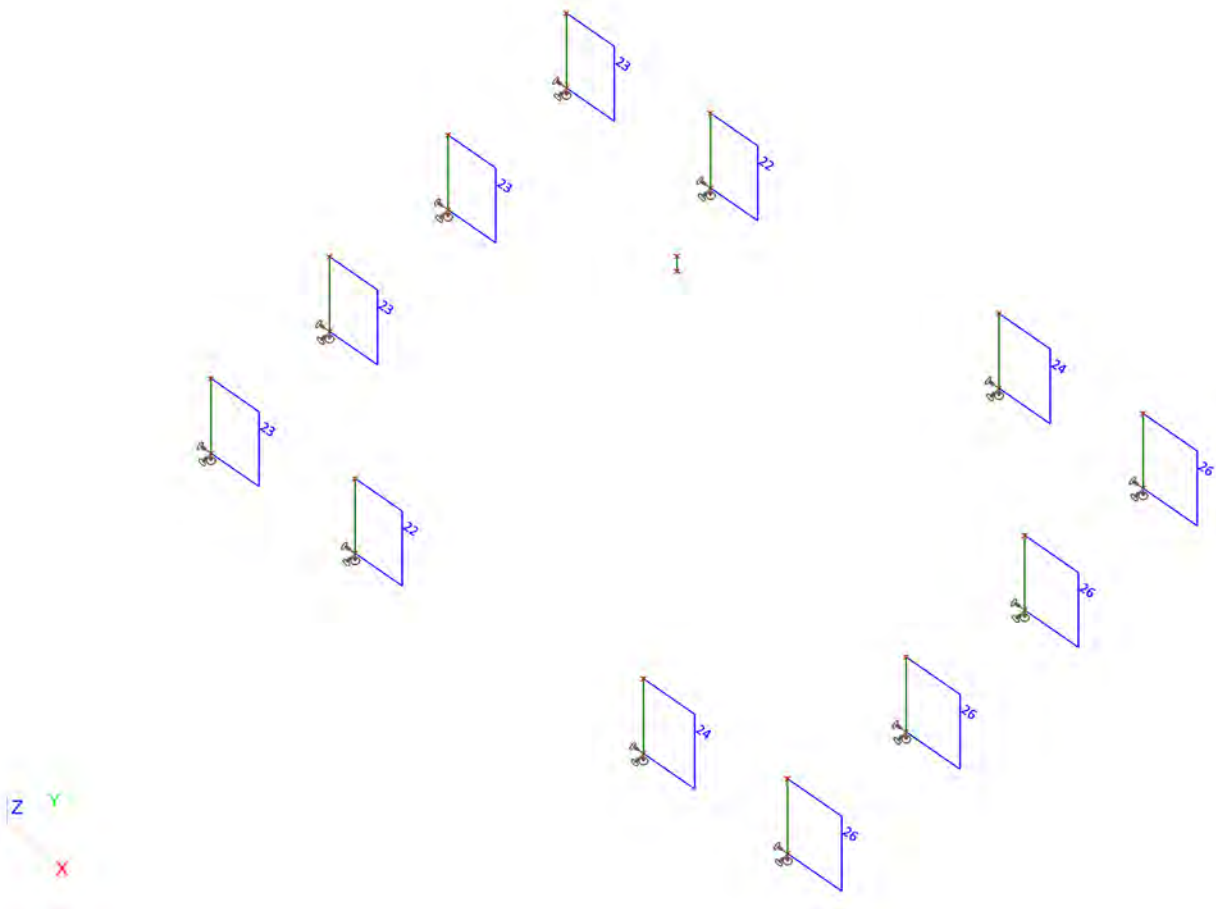


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy

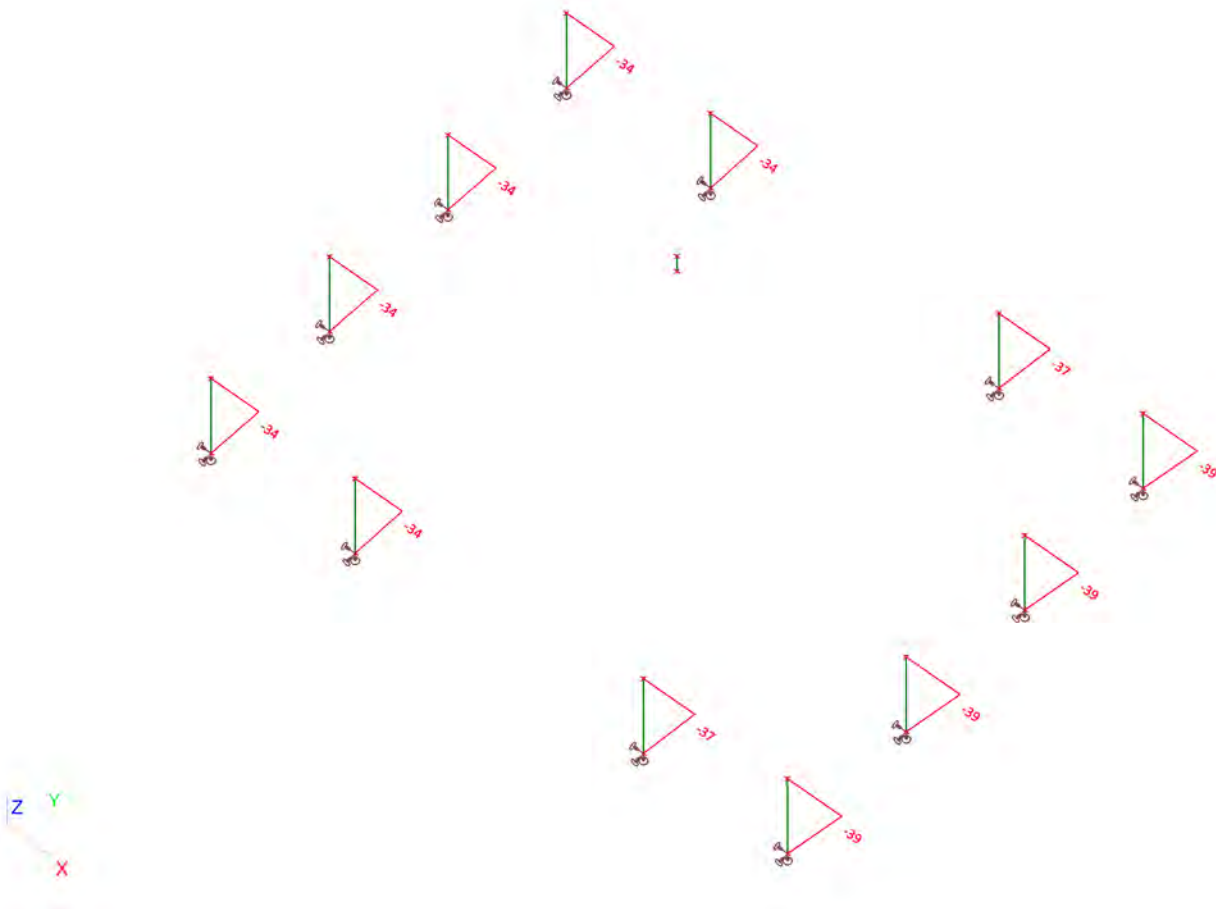


### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz

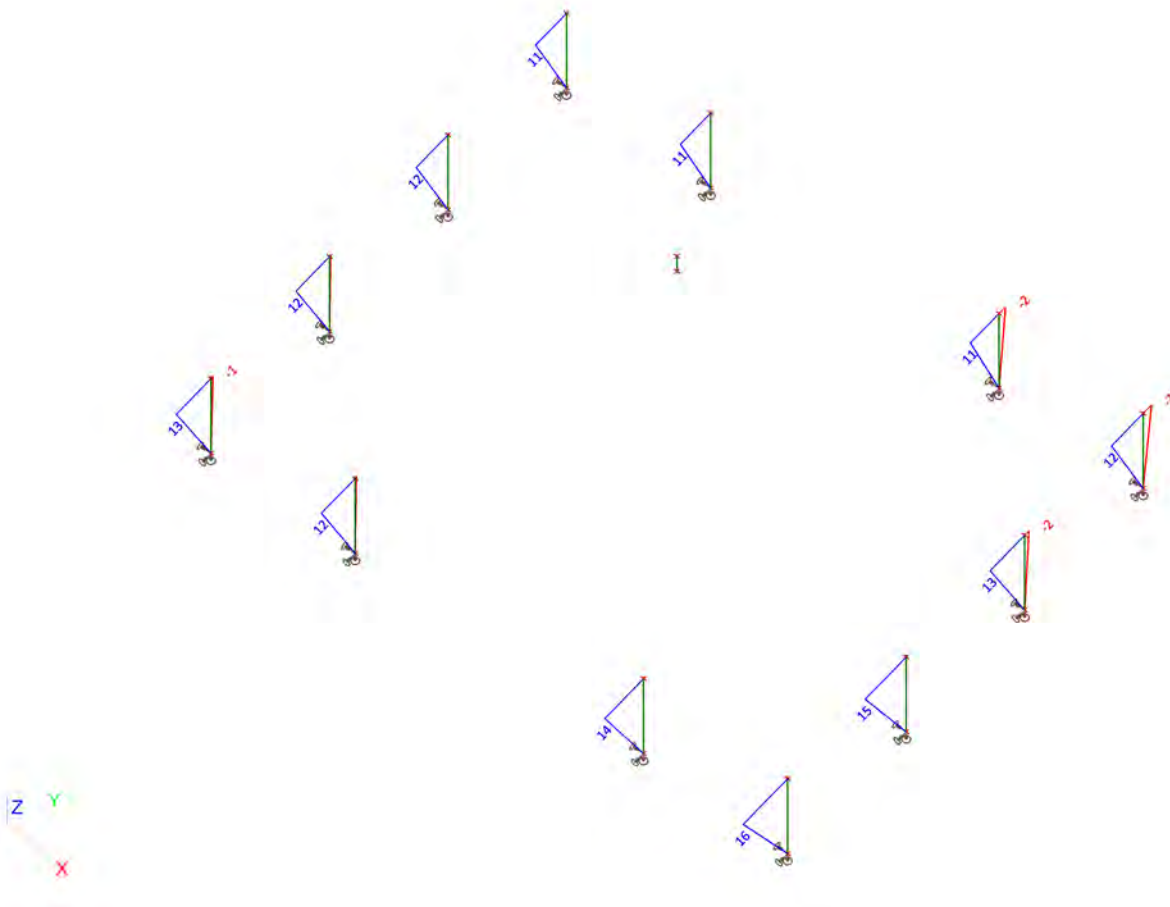




### 3.9. Interne krachten in staaf;My



### 3.10. Interne krachten in staaf;Mz



### 4. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	-34	-1	-261	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/8	-4	12	267	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/9	-4	13	343	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/7	-34	-1	-291	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/8	-4	12	165	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/9	-4	12	247	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/7	-33	-1	-29	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/8	-4	12	377	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/9	-4	12	474	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/7	-34	1	-291	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/8	-5	12	51	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/10	-34	0	-203	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/9	-5	12	133	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/7	-34	1	-261	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/8	-6	12	-69	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/10	-34	1	-180	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-23	9	-271	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/9	-6	12	7	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-33	1	-29	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/8	-6	11	-14	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/10	-33	0	70	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-23	11	-150	0	0	0

Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+5
Omschrijving	Poer 9m x 7m
Auteur	D. J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn6/K37	Combi1/9	-6	11	82	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/10	-35	-2	594	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/8	-6	11	102	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/11	-23	12	158	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/9	-7	11	212	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/10	-37	-3	742	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/8	-7	11	135	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/11	-24	14	272	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/9	-8	11	235	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/10	-37	-1	817	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/8	-7	11	277	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/11	-23	15	446	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/9	-8	11	386	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/10	-37	1	817	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/8	-8	13	391	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-36	1	713	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/11	-22	16	577	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/9	-9	13	500	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/10	-37	3	742	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/8	-8	13	471	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-36	2	647	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/11	-21	17	658	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-22	16	743	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/9	-10	14	571	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/10	-35	2	594	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/8	-7	13	494	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-35	2	487	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/11	-20	15	608	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-21	14	703	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/9	-8	13	604	0	0	0

## 5. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi4/8	-71	144	2648	-4593	-3909	0
Combi3/10	-420	0	3678	0	-17627	0
Combi5/11	-251	146	2532	-5271	-10390	178
Combi1/9	-79	144	3794	-4593	-4373	0

Centraalpunt:

X [m]	Y [m]	Z [m]
0,000	0,000	-3,500

## 6. 2D element - Interne krachten


Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	214	-332	-168	-365	285	280	-248	1	0	-2
Alle UGT	E1	238	793	384	-153	159	212	-219	-1	0	-1
Alle UGT	E1	225	0	-834	-1313	574	446	-232	1	2	-1
Alle UGT	E1	235	621	506	-214	107	25	-214	1	0	-2
Alle UGT	E1	37	75	160	0	69	139	-117	6	2	-10
Alle UGT	E1	184	125	127	-90	-105	-152	-188	0	1	-90
Alle UGT	E1	145	0	-186	-573	1411	583	-288	15	11	-33
Alle UGT	E1	239	-56	0	-233	0	-321	-723	-1	0	-4
Alle UGT	E1	225	0	-242	-429	1392	892	-109	2	6	0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+5
	Omschrijving	Poer 9m x 7m
	Auteur	D. J. Waanders

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	238	62	9	-304	0	-300	<b>-725</b>	-1	0	-4
Alle UGT	E1	42	0	0	-183	104	399	<b>0</b>	4	16	-5
Alle UGT	E1	102	30	0	-29	-24	-21	-79	<b>-13</b>	<b>-22</b>	-31
Alle UGT	E1	193	129	0	-8	0	51	-2	<b>93</b>	60	-39
Alle UGT	E1	114	106	142	-14	3	41	-29	54	<b>71</b>	-30
Alle UGT	E1	218	0	-265	-339	802	542	0	1	3	<b>0</b>

## BIJLAGE D EEM BEREKENING POER 2

**Poerberekening versie 4**


**Uitvoer van model met  $E = 34000$  en  $K = 60$  MN/m**

**Uitvoer van model met  $E = 10000$  en  $K = 120$  MN/m**



Project		TenneT 380 kV
Onderdeel		W2S400+27.6
Omschrijving		Poer 12m x 7,5m
Auteur		D.J. Waanders

Licentiernaam	VID
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN
Functionaliteit	Oude stijl document

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Knoop

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-6000,000	-3750,000	-1500,000	K16	-5500,000	1250,000	-1500,000	K31	5500,000	1250,000	-3500,000
K2	6000,000	-3750,000	-1500,000	K17	0,000	0,000	-1500,000	K32	5500,000	3250,000	-2000,000
K3	6000,000	3750,000	-1500,000	K18	2000,000	0,000	-1500,000	K33	5500,000	3250,000	-3500,000
K4	-6000,000	3750,000	-1500,000	K19	0,000	0,000	800,000	K34	3500,000	3250,000	-2000,000
K5	-5500,000	-1250,000	-1500,000	K20	-5500,000	-3250,000	-2000,000	K35	3500,000	3250,000	-3500,000
K6	-5500,000	-3250,000	-1500,000	K21	-5500,000	-3250,000	-3500,000	K36	-3500,000	3250,000	-2000,000
K7	-3500,000	-3250,000	-1500,000	K22	-3500,000	-3250,000	-2000,000	K37	-3500,000	3250,000	-3500,000
K8	3500,000	-3250,000	-1500,000	K23	-3500,000	-3250,000	-3500,000	K38	-5500,000	3250,000	-2000,000
K9	5500,000	-3250,000	-1500,000	K24	3500,000	-3250,000	-2000,000	K39	-5500,000	3250,000	-3500,000
K10	5500,000	-1250,000	-1500,000	K25	3500,000	-3250,000	-3500,000	K40	-5500,000	1250,000	-2000,000
K11	5500,000	1250,000	-1500,000	K26	5500,000	-3250,000	-2000,000	K41	-5500,000	1250,000	-3500,000
K12	5500,000	3250,000	-1500,000	K27	5500,000	-3250,000	-3500,000	K42	-5500,000	-1250,000	-2000,000
K13	3500,000	3250,000	-1500,000	K28	5500,000	-1250,000	-2000,000	K43	-5500,000	-1250,000	-3500,000
K14	-3500,000	3250,000	-1500,000	K29	5500,000	-1250,000	-3500,000	K46	0,000	0,000	500,000
K15	-5500,000	3250,000	-1500,000	K30	5500,000	1250,000	-2000,000				

### 1.2. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen

### 1.3. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C30/37(EN1992-2)	1000	konstant	vloer (90)	Plaat

### 1.4. Subregio


Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant	
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	0		1000	K18 K17 [0.000000; 0.000000; -0.500000]

### 1.5. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	x	x
Star2	K22	K7	x	x
Star3	K42	K5	x	x
Star4	K40	K16	x	x
Star5	K38	K15	x	x
Star6	K36	K14	x	x
Star7	K24	K8	x	x
Star8	K26	K9	x	x
Star9	K28	K10	x	x
Star10	K34	K13	x	x

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	2/15



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star11	K30	K11	✘	✘
Star12	K32	K12	✘	✘

## 1.6. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	✘	✓

## 1.7. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij


## 1.8. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
BG1	3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-2 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	5-2 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG9	9-2 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

## 1.9. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastinggeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1159
Puntlast9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-179
Puntlast10	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	238
Puntlast11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-979
Puntlast12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-127
Puntlast13	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	402
Puntlast14	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-963
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-914
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-179
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	238
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-731
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-127
Puntlast21	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	402
Puntlast22	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-719
Puntlast23	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-944
Puntlast24	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-119
Puntlast25	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	159
Puntlast26	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-821
Puntlast27	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-84
Puntlast28	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	268
Puntlast29	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-807

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	3/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

### 1.10. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	1316
M9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	6671
M11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	12568
M12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	4717
M14	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	21652
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	GCS	My	Moment	1149
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	GCS	Mx	Moment	6671
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	12387
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	4717
M20	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	21488
M21	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	1019
M22	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	4447
M23	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	8509
M24	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	3145
M25	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	14551

### 1.11. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-35	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-40	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

### 1.12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00

### 1.13. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	4/15

Naam	Lijst
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

## 1.14. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	385			
Aantal 1D elementen	13			
Aantal netknoopen	433			
Aantal vergelijkingen	2598			
Belastinggevallen	BG1			
	BG2			
	BG3			
	BG4			
	BG5			
	BG6			
	BG10			
	BG11			
	BG7			
	BG8			
	BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	03.02.2014 13:19			
Einde berekening	03.02.2014 13:19			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	0.0	-179.0	-1159.0
	knoopreacties	0.0	179.0	1159.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	238.0	-127.0	-979.0
	knoopreacties	-238.0	127.0	979.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	402.0	0.0	-963.0
	knoopreacties	-402.0	0.0	963.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	0.0	-179.0	-914.0
	knoopreacties	0.0	179.0	914.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	238.0	-127.0	-731.0
	knoopreacties	-238.0	127.0	731.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	402.0	0.0	-719.0
	knoopreacties	-402.0	0.0	719.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-3123.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3123.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-3573.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3573.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	0.0	-119.0	-944.0

Berekeningsverslag				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG8	knoopreacties	0.0	119.0	944.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	159.0	-84.0	-821.0
BG BG9	knoopreacties	-159.0	84.0	821.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	268.0	0.0	-807.0
	knoopreacties	-268.0	0.0	807.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle


Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K1	Combi7/1	0,1	-7,1	-8,0
K1	Combi12/2	13,3	0,0	-0,3
K1	Combi10/3	0,1	-7,1	-8,6
K1	Combi9/4	13,3	0,0	0,3
K2	Combi10/3	0,1	-7,1	-9,2
K2	Combi9/4	13,3	0,0	-10,0
K2	Combi11/5	7,9	-5,0	-10,8
K2	Combi7/1	0,1	-7,1	-8,7
K3	Combi10/3	0,1	-7,1	-2,6
K3	Combi9/4	13,3	0,0	-10,0
K3	Combi7/1	0,1	-7,1	-2,1
K3	Combi12/2	13,3	0,0	-10,6
K4	Combi7/1	0,1	-7,1	-1,4
K4	Combi12/2	13,3	0,0	-0,3
K4	Combi10/3	0,1	-7,1	-2,0
K4	Combi8/6	7,9	-5,0	0,5
K5	Combi7/1	0,1	-7,1	-6,4
K5	Combi12/2	13,3	0,0	-1,0
K5	Combi10/3	0,1	-7,1	-7,0
K5	Combi9/4	13,3	0,0	-0,3
K6	Combi7/1	0,1	-7,1	-8,0
K6	Combi12/2	13,3	0,0	-0,9
K6	Combi10/3	0,1	-7,1	-8,6
K6	Combi9/4	13,3	0,0	-0,3
K7	Combi7/1	0,1	-7,1	-9,3
K7	Combi12/2	13,3	0,0	-3,4
K7	Combi10/3	0,1	-7,1	-10,0
K7	Combi9/4	13,3	0,0	-2,7
K8	Combi10/3	0,1	-7,1	-10,4
K8	Combi9/4	13,3	0,0	-9,6
K8	Combi11/5	7,9	-5,0	-11,1
K9	Combi10/3	0,1	-7,1	-9,2
K9	Combi9/4	13,3	0,0	-10,1
K9	Combi11/5	7,9	-5,0	-10,7
K9	Combi7/1	0,1	-7,1	-8,6
K10	Combi10/3	0,1	-7,1	-7,7
K10	Combi9/4	13,3	0,0	-10,5
K10	Combi12/2	13,3	0,0	-11,1
K10	Combi7/1	0,1	-7,1	-7,1
K11	Combi10/3	0,1	-7,1	-5,5
K11	Combi9/4	13,3	0,0	-10,5
K11	Combi7/1	0,1	-7,1	-4,8
K11	Combi12/2	13,3	0,0	-11,1



Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K12	Combi10/3	<b>0,1</b>	-7,1	-3,4
K12	Combi9/4	<b>13,3</b>	0,0	-10,1
K12	Combi7/1	0,1	<b>-7,1</b>	<b>-2,8</b>
K12	Combi12/2	13,3	<b>0,0</b>	<b>-10,7</b>
K13	Combi10/3	<b>0,1</b>	<b>-7,1</b>	-4,1
K13	Combi9/4	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	-9,6
K13	Combi12/2	13,3	0,0	<b>-10,3</b>
K13	Combi7/1	0,1	-7,1	<b>-3,4</b>
K14	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-7,1</b>	-3,0
K14	Combi12/2	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	-3,4
K14	Combi10/3	0,1	-7,1	<b>-3,7</b>
K14	Combi8/6	7,9	-5,0	<b>-1,9</b>
K15	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-7,1</b>	-2,1
K15	Combi12/2	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	-0,9
K15	Combi10/3	0,1	-7,1	<b>-2,7</b>
K15	Combi8/6	7,9	-5,0	<b>-0,3</b>
K16	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-7,1</b>	-4,2
K16	Combi12/2	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	-1,0
K16	Combi10/3	0,1	-7,1	<b>-4,8</b>
K16	Combi9/4	13,3	0,0	<b>-0,3</b>
K17	Combi10/3	<b>0,1</b>	-7,1	<b>-8,3</b>
K17	Combi9/4	<b>13,3</b>	<b>0,0</b>	<b>-7,2</b>
K17	Combi7/1	0,1	<b>-7,1</b>	-7,5
K18	Combi7/1	<b>0,1</b>	-7,1	<b>-7,5</b>
K18	Combi12/2	<b>13,3</b>	0,0	<b>-10,4</b>
K18	Combi10/3	0,1	<b>-7,1</b>	-8,2
K18	Combi9/4	13,3	<b>0,0</b>	-9,6
K19	Combi10/3	<b>0,3</b>	-9,6	<b>-8,1</b>
K19	Combi9/4	<b>16,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-7,0</b>
K19	Combi7/1	0,3	<b>-9,6</b>	-7,3
K20	Combi10/3	<b>-0,3</b>	<b>-6,7</b>	<b>-8,6</b>
K20	Combi9/4	<b>12,7</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,3</b>
K21	Combi10/3	<b>-1,3</b>	<b>-5,3</b>	<b>-8,4</b>
K21	Combi9/4	<b>10,3</b>	<b>0,0</b>	<b>-0,3</b>
K22	Combi10/3	<b>-0,2</b>	<b>-6,7</b>	<b>-10,0</b>
K22	Combi9/4	<b>12,7</b>	<b>0,0</b>	<b>-2,7</b>
K23	Combi10/3	<b>-1,2</b>	<b>-5,2</b>	<b>-9,8</b>
K23	Combi9/4	<b>10,3</b>	<b>0,0</b>	<b>-2,6</b>
K24	Combi7/1	<b>0,4</b>	-6,7	-9,7
K24	Combi12/2	<b>13,1</b>	-0,1	-10,3
K24	Combi10/3	0,4	<b>-6,7</b>	-10,4
K24	Combi9/4	13,1	<b>-0,1</b>	<b>-9,6</b>
K24	Combi11/5	7,9	-4,8	<b>-11,1</b>
K25	Combi7/1	<b>1,1</b>	-5,2	-9,5
K25	Combi12/2	<b>11,9</b>	-0,5	-10,0
K25	Combi10/3	1,1	<b>-5,2</b>	-10,2
K25	Combi9/4	11,8	<b>-0,5</b>	<b>-9,4</b>
K25	Combi11/5	7,6	-3,9	<b>-10,9</b>
K26	Combi7/1	<b>0,4</b>	-6,7	<b>-8,6</b>
K26	Combi12/2	<b>13,2</b>	-0,1	-10,7
K26	Combi10/3	0,4	<b>-6,7</b>	-9,2
K26	Combi9/4	13,2	<b>-0,1</b>	-10,1
K26	Combi11/5	8,0	-4,8	<b>-10,7</b>
K27	Combi7/1	<b>1,2</b>	-5,3	<b>-8,4</b>
K27	Combi12/2	<b>12,2</b>	-0,5	-10,4
K27	Combi10/3	1,3	<b>-5,3</b>	-9,0
K27	Combi9/4	12,1	<b>-0,5</b>	-9,8
K27	Combi11/5	7,8	-3,9	<b>-10,5</b>
K28	Combi7/1	<b>0,4</b>	-6,7	<b>-7,1</b>
K28	Combi12/2	<b>13,2</b>	-0,1	<b>-11,1</b>
K28	Combi10/3	0,4	<b>-6,7</b>	-7,7
K28	Combi9/4	13,2	<b>-0,1</b>	-10,5
K29	Combi7/1	<b>1,1</b>	-5,2	<b>-6,9</b>
K29	Combi12/2	<b>12,2</b>	-0,3	<b>-10,9</b>
K29	Combi10/3	1,2	<b>-5,2</b>	-7,5
K29	Combi9/4	12,2	<b>-0,3</b>	-10,3


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K30	Combi7/1	0,3	-6,6	-4,8
K30	Combi12/2	13,2	0,1	-11,1
K31	Combi7/1	0,9	-4,8	-4,7
K31	Combi12/2	12,2	0,3	-10,9
K32	Combi7/1	0,3	-6,6	-2,8
K32	Combi12/2	13,2	0,1	-10,7
K33	Combi7/1	0,8	-4,7	-2,7
K33	Combi12/2	12,2	0,5	-10,4
K34	Combi7/1	0,2	-6,5	-3,4
K34	Combi12/2	13,1	0,1	-10,3
K35	Combi7/1	0,6	-4,6	-3,3
K35	Combi12/2	11,9	0,5	-10,0
K36	Combi10/3	-0,1	-6,5	-3,7
K36	Combi9/4	12,7	0,0	-2,7
K36	Combi7/1	-0,1	-6,5	-3,0
K36	Combi12/2	12,6	0,0	-3,4
K36	Combi8/6	7,5	-4,6	-1,9
K37	Combi10/3	-0,7	-4,6	-3,6
K37	Combi9/4	10,3	0,0	-2,6
K37	Combi7/1	-0,6	-4,7	-2,9
K37	Combi12/2	10,2	0,0	-3,3
K37	Combi8/6	5,9	-3,3	-1,9
K38	Combi10/3	-0,2	-6,6	-2,7
K38	Combi9/4	12,7	0,0	-0,3
K38	Combi7/1	-0,1	-6,6	-2,1
K38	Combi12/2	12,6	0,0	-0,9
K38	Combi8/6	7,4	-4,7	-0,3
K39	Combi10/3	-0,8	-4,7	-2,7
K39	Combi9/4	10,3	0,0	-0,3
K39	Combi7/1	-0,7	-4,7	-2,1
K39	Combi12/2	10,2	0,0	-0,9
K39	Combi8/6	5,9	-3,4	-0,3
K40	Combi10/3	-0,2	-6,6	-4,8
K40	Combi9/4	12,7	0,0	-0,3
K40	Combi7/1	-0,2	-6,6	-4,2
K40	Combi12/2	12,6	0,0	-1,0
K41	Combi10/3	-1,0	-4,8	-4,7
K41	Combi9/4	10,3	0,0	-0,3
K41	Combi7/1	-0,9	-4,9	-4,1
K41	Combi12/2	10,2	0,0	-0,9
K42	Combi10/3	-0,2	-6,7	-7,0
K42	Combi9/4	12,7	0,0	-0,3
K43	Combi10/3	-1,2	-5,2	-6,9
K43	Combi9/4	10,3	0,0	-0,3
K46	Combi10/3	0,3	-9,3	-8,1
K46	Combi9/4	15,8	0,0	-7,0
K46	Combi7/1	0,3	-9,3	-7,3

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop							
Selectie : Alle							
Klasse : Alle UGT							
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	-32	0	-149	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/8	3	16	654	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/7	-32	0	-156	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/8	3	15	514	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/7	-32	0	23	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/8	3	15	760	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/7	-32	0	-156	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/8	2	15	318	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/9	-31	0	-20	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/10	1	15	182	0	0	0

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	8/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/K39	Combi6/7	-32	0	-149	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/8	2	14	142	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/9	-31	0	-18	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/10	1	15	11	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-19	11	-151	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-32	0	23	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/8	1	14	203	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/9	-31	0	178	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/10	1	14	48	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-19	10	-46	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/9	-35	-1	781	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/10	-1	14	78	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/8	-1	14	237	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/9	-36	-1	833	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/10	-1	14	53	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/8	-2	14	190	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/9	-36	-1	871	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/10	-1	15	225	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/8	-2	15	368	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/9	-36	1	871	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/10	-2	15	421	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-35	1	728	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/8	-3	15	564	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/9	-36	1	833	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/10	-2	16	565	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-35	1	696	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/8	-3	16	702	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-23	12	837	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/9	-35	1	781	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/10	-2	15	635	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-35	1	622	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/8	-3	15	794	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-22	11	854	0	0	0

### 2.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi4/10	0	179	3725	-7441	-1149	0
Combi3/9	-402	0	5251	0	-23381	0
Combi1/8	0	179	5447	-7441	-1316	0
Combi6/7	-402	0	3530	0	-23217	0
Combi2/12	-238	0	5267	-5263	-13591	0
Combi2/12		127				0

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3500,000

### 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal


Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	76	-597	-797	-819	458	490	-369	0	4	-30
Alle UGT	E1	350	932	392	-164	799	527	-315	2	3	-1
Alle UGT	E1	337	0	-1220	-2175	828	608	-352	3	4	-2
Alle UGT	E1	347	700	513	-209	341	1	-210	1	0	-3
Alle UGT	E1	329	326	20	0	559	527	-79	4	0	-1

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	9/15

	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

BG	Staal	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	288	142	151	-124	-154	-161	-218	0	0	-83
Alle UGT	E1	338	0	-475	-793	2263	1249	-214	7	12	0
Alle UGT	E1	351	0	-483	-784	0	-327	-852	-1	0	-5
Alle UGT	E1	337	0	-231	-591	2244	1249	-106	7	11	0
Alle UGT	E1	350	0	-321	-678	0	-298	-855	-2	0	-5
Alle UGT	E1	337	0	-364	-539	1641	983	0	5	6	0
Alle UGT	E1	196	28	0	-23	-31	-19	-89	-9	-18	-29
Alle UGT	E1	284	193	219	-76	97	14	-127	91	43	-15
Alle UGT	E1	205	99	0	-173	70	278	-78	49	61	-17
Alle UGT	E1	287	0	104	-421	86	0	-189	0	0	-88

## 2.5. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

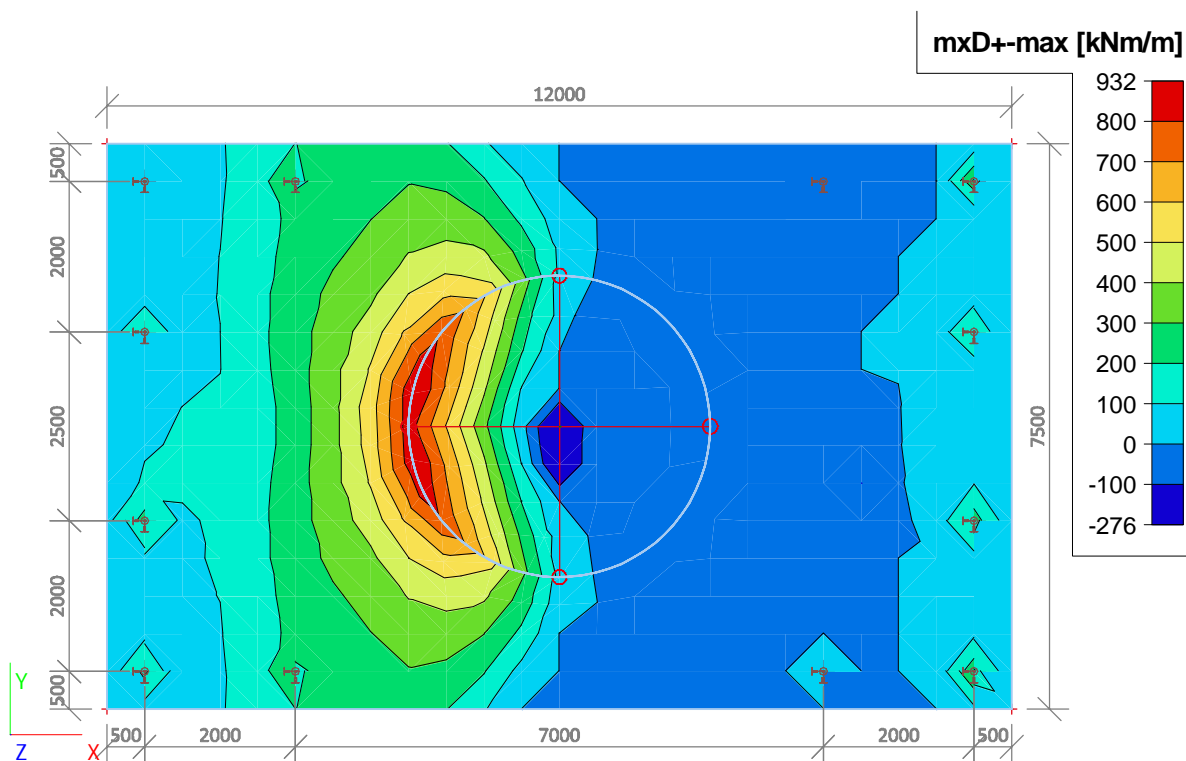
Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Staal	BG	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S5	Combi3/9	0,000	-871	-1	36	0	-54	1
S12	Combi6/7	0,000	156	0	32	0	-48	0
S4	Combi1/8	0,000	-702	-16	3	0	-5	24
S7	Combi3/9	0,000	-833	1	36	0	-54	-2
S1	Combi1/8	0,000	-654	-16	-3	0	5	23
S6	Combi3/9	0,000	-871	1	36	0	-54	-1

## 3. UGT (ULS)

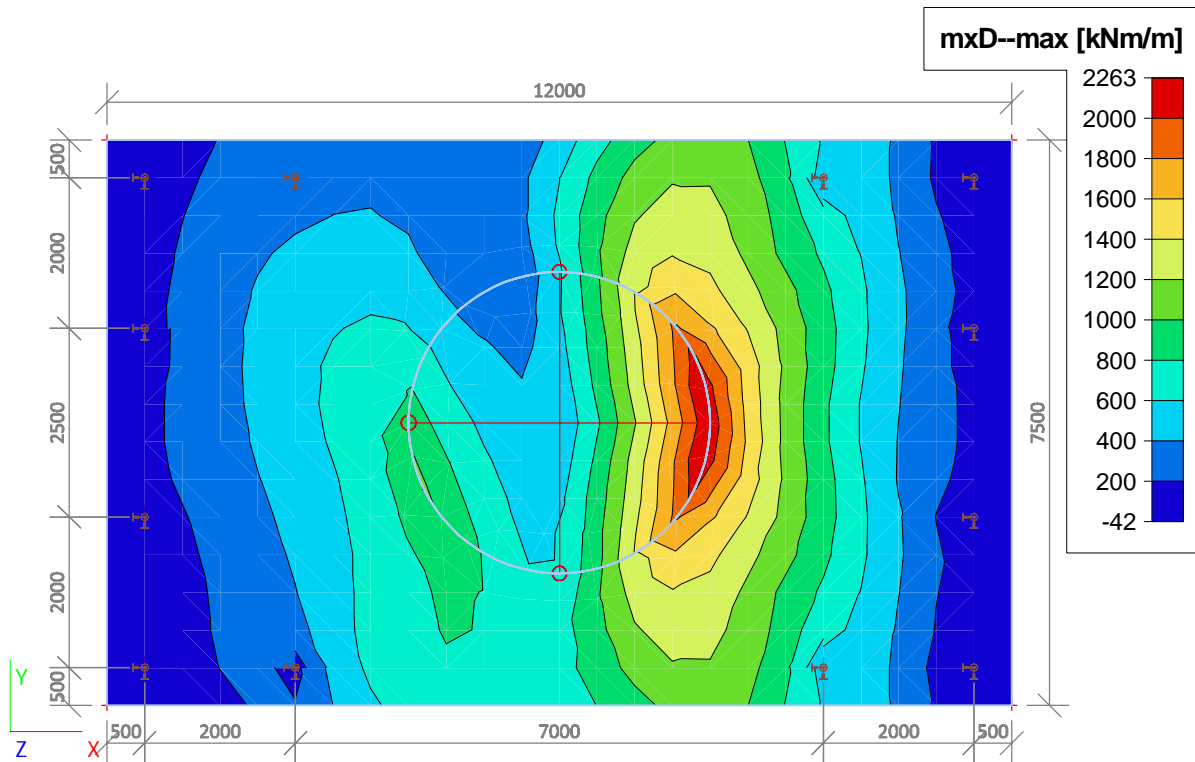
### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD+



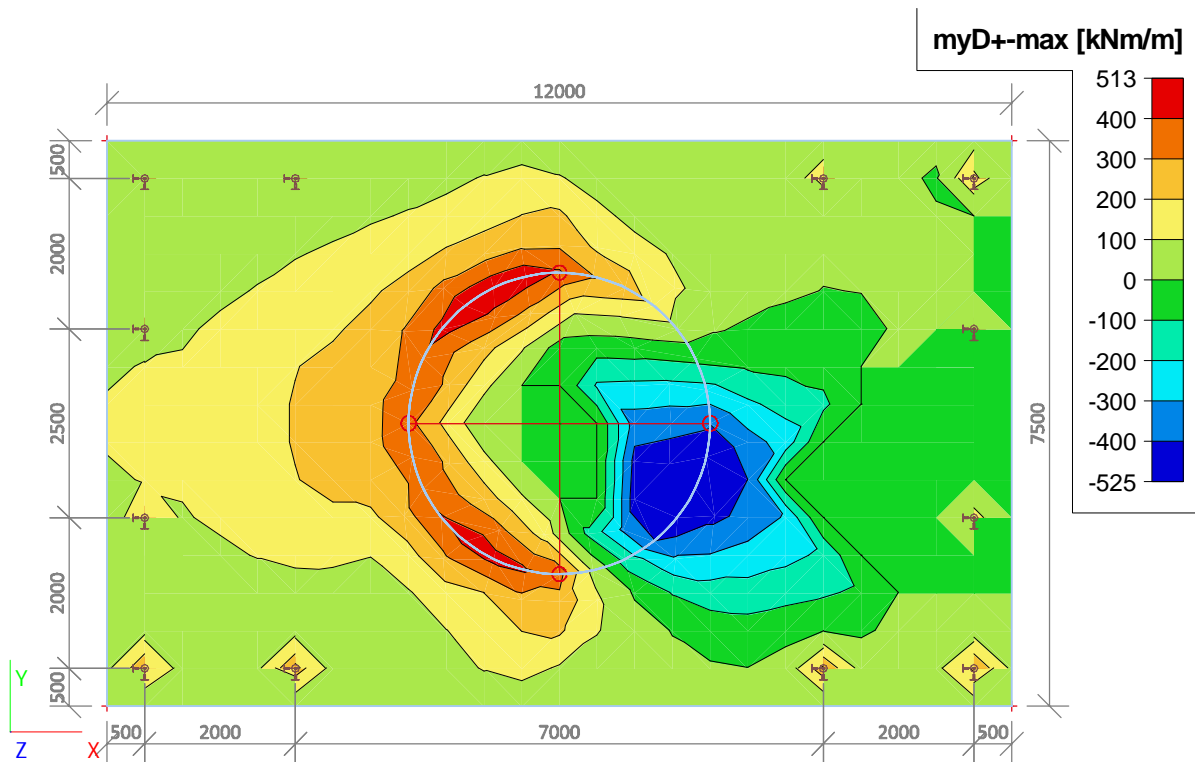
Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	10/15



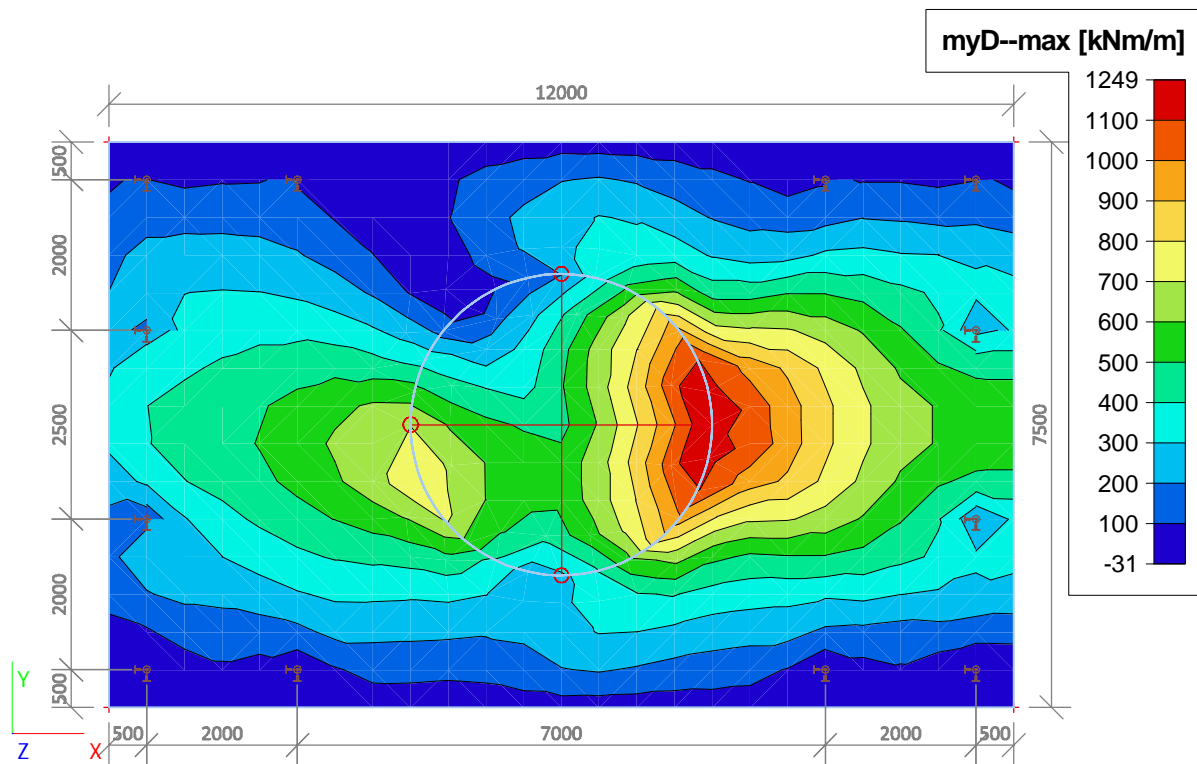
3.2. 2D element - Interne krachten; mxD-



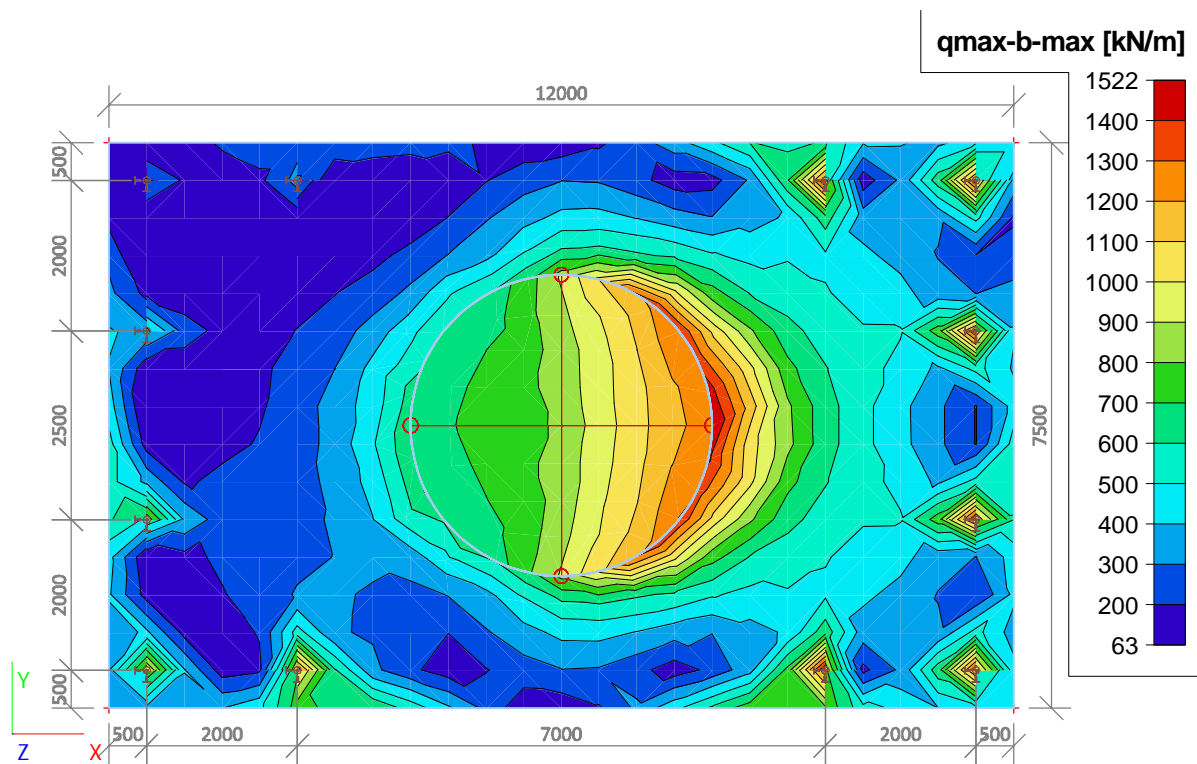
3.3. 2D element - Interne krachten; myD+




### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD-



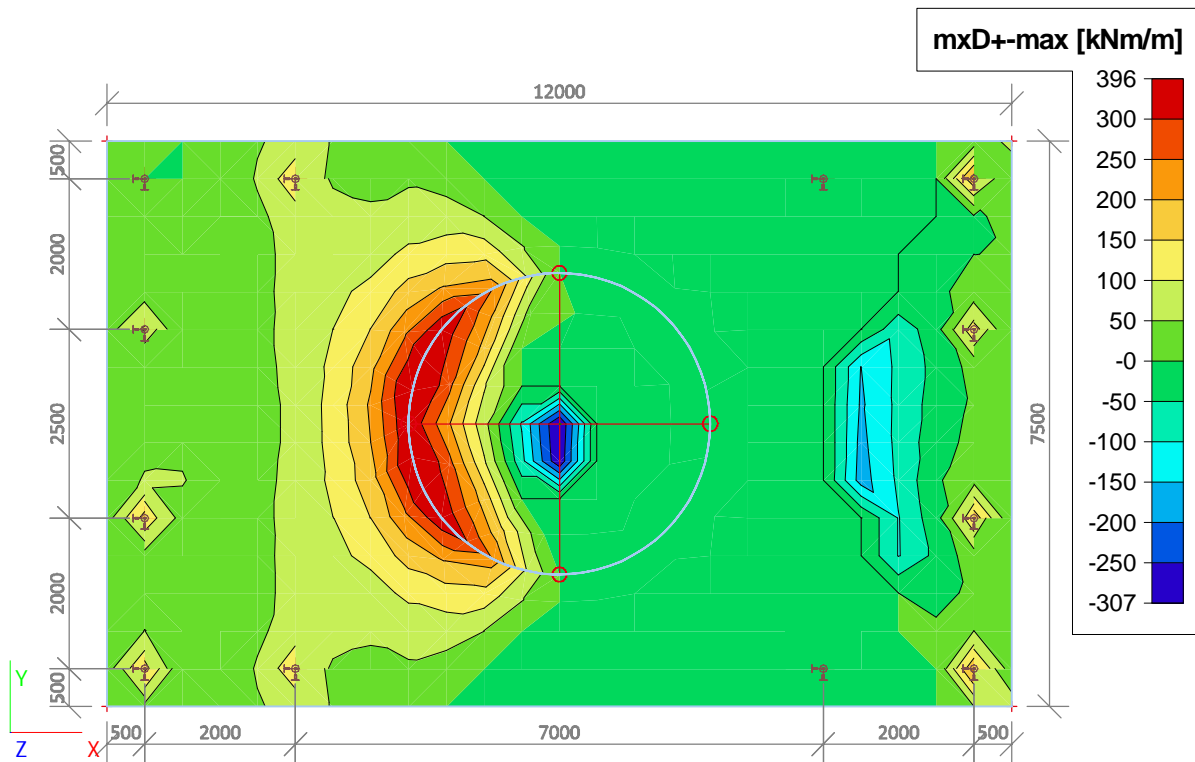
### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b



	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

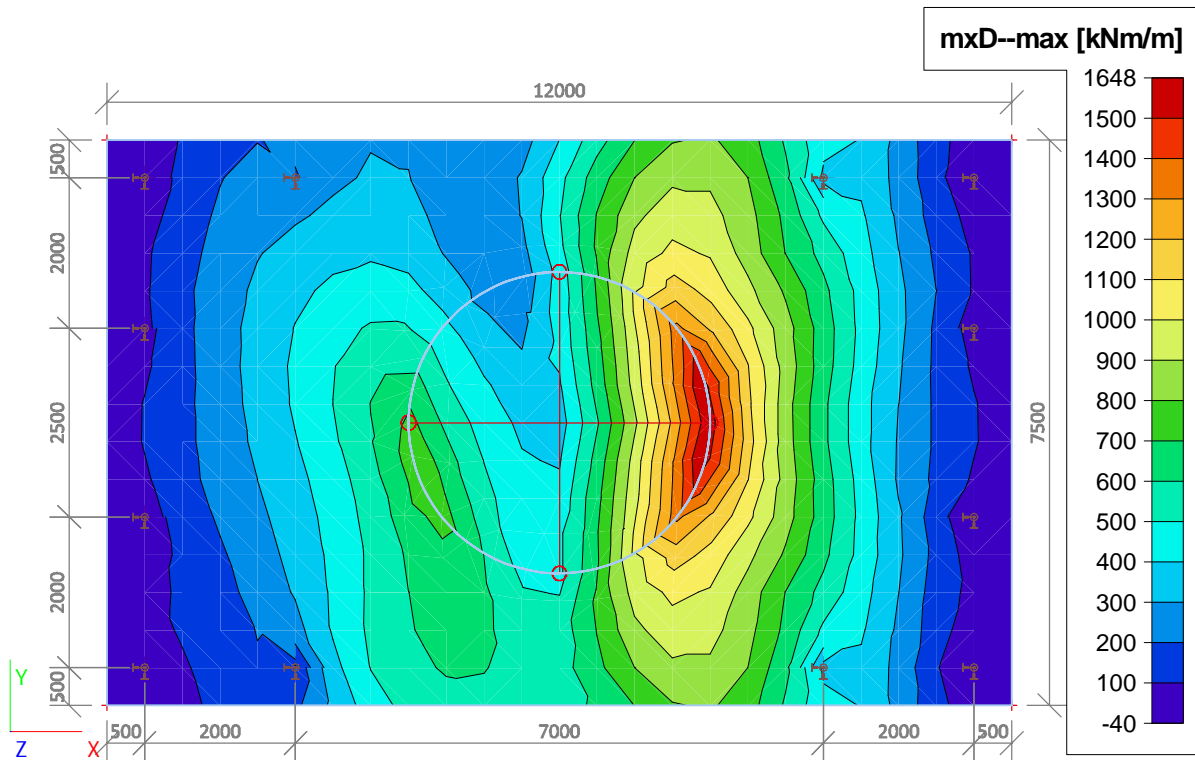
#### 4. BGT (SLS)

##### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD+

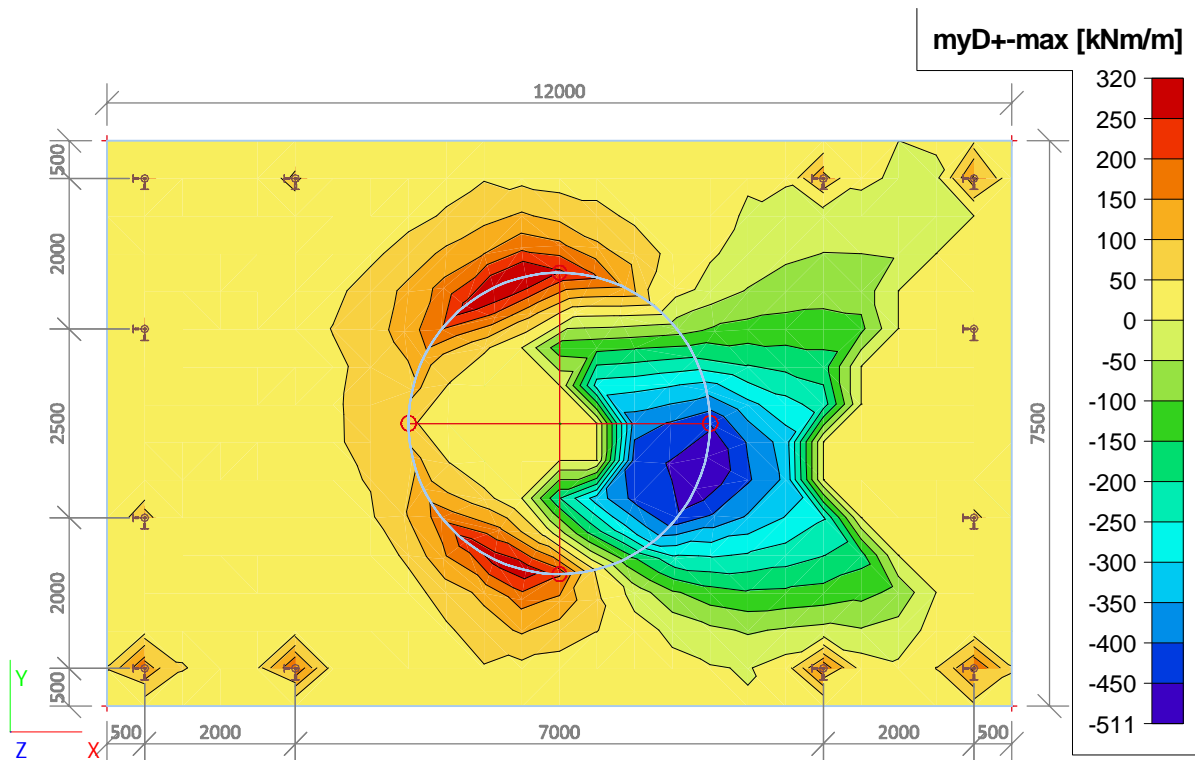


Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 Aangepast dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	13/15

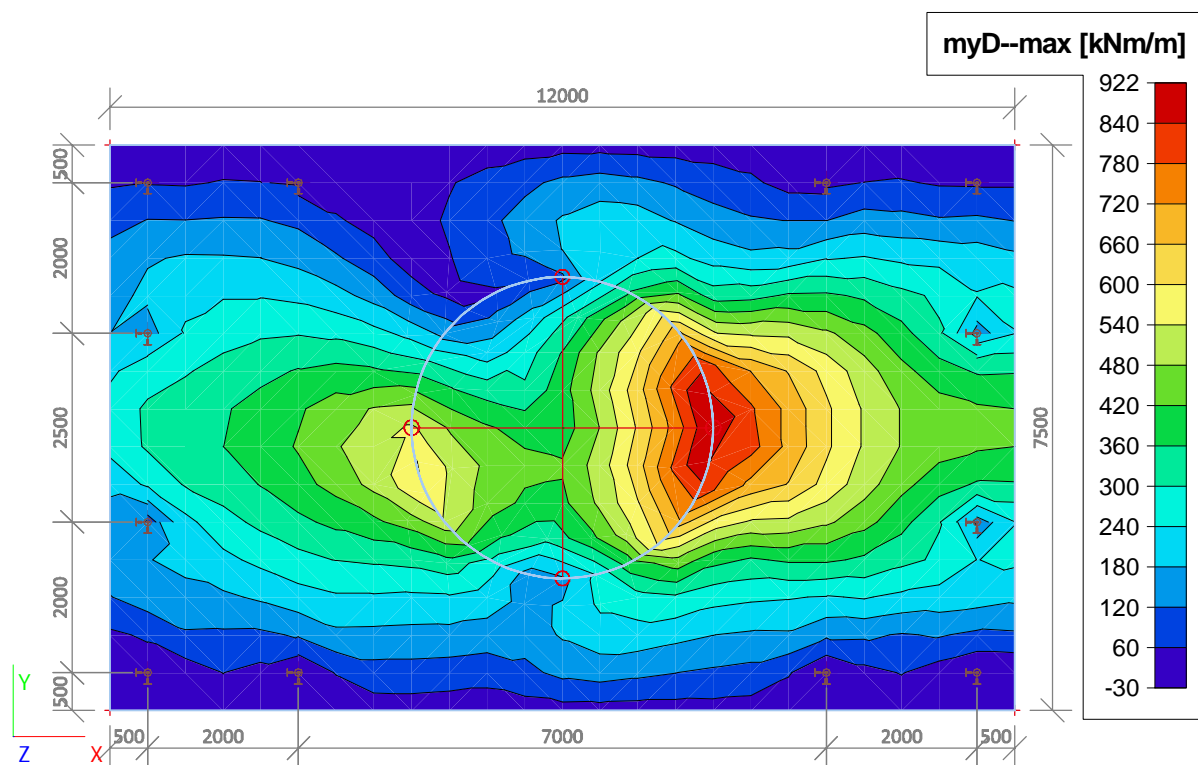
4.2. 2D element - Interne krachten; mxD-



4.3. 2D element - Interne krachten; myD+




4.4. 2D element - Interne krachten; myD-





Project		TenneT 380 kV
Onderdeel		W2S400+27.6
Omschrijving		Poer 12m x 7,5m
Auteur		D.J. Waanders

Licentiernaam	VID
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN
Functionaliteit	Oude stijl document

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Knoop

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-6000,000	-3750,000	-1500,000	K16	-5500,000	1250,000	-1500,000	K31	5500,000	1250,000	-3500,000
K2	6000,000	-3750,000	-1500,000	K17	0,000	0,000	-1500,000	K32	5500,000	3250,000	-2000,000
K3	6000,000	3750,000	-1500,000	K18	2000,000	0,000	-1500,000	K33	5500,000	3250,000	-3500,000
K4	-6000,000	3750,000	-1500,000	K19	0,000	0,000	800,000	K34	3500,000	3250,000	-2000,000
K5	-5500,000	-1250,000	-1500,000	K20	-5500,000	-3250,000	-2000,000	K35	3500,000	3250,000	-3500,000
K6	-5500,000	-3250,000	-1500,000	K21	-5500,000	-3250,000	-3500,000	K36	-3500,000	3250,000	-2000,000
K7	-3500,000	-3250,000	-1500,000	K22	-3500,000	-3250,000	-2000,000	K37	-3500,000	3250,000	-3500,000
K8	3500,000	-3250,000	-1500,000	K23	-3500,000	-3250,000	-3500,000	K38	-5500,000	3250,000	-2000,000
K9	5500,000	-3250,000	-1500,000	K24	3500,000	-3250,000	-2000,000	K39	-5500,000	3250,000	-3500,000
K10	5500,000	-1250,000	-1500,000	K25	3500,000	-3250,000	-3500,000	K40	-5500,000	1250,000	-2000,000
K11	5500,000	1250,000	-1500,000	K26	5500,000	-3250,000	-2000,000	K41	-5500,000	1250,000	-3500,000
K12	5500,000	3250,000	-1500,000	K27	5500,000	-3250,000	-3500,000	K42	-5500,000	-1250,000	-2000,000
K13	3500,000	3250,000	-1500,000	K28	5500,000	-1250,000	-2000,000	K43	-5500,000	-1250,000	-3500,000
K14	-3500,000	3250,000	-1500,000	K29	5500,000	-1250,000	-3500,000	K46	0,000	0,000	500,000
K15	-5500,000	3250,000	-1500,000	K30	5500,000	1250,000	-2000,000				

### 1.2. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen

### 1.3. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C30/37(EN1992-2)	1000	konstant	vloer (90)	Plaat


### 1.4. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant	
2D-element systeemplak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	0		1000	K18 K17 [0.000000; 0.000000; -0.500000]

### 1.5. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	x	x
Star2	K22	K7	x	x
Star3	K42	K5	x	x
Star4	K40	K16	x	x
Star5	K38	K15	x	x
Star6	K36	K14	x	x
Star7	K24	K8	x	x
Star8	K26	K9	x	x
Star9	K28	K10	x	x
Star10	K34	K13	x	x

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 aangepas. E dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	2/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star11	K30	K11	✘	✘
Star12	K32	K12	✘	✘

## 1.6. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	✘	✓

## 1.7. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

## 1.8. Belastinggevallen


Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
BG1	3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-2 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	5-2 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG9	9-2 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

## 1.9. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastinggeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1159
Puntlast9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-179
Puntlast10	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	238
Puntlast11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-979
Puntlast12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-127
Puntlast13	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	402
Puntlast14	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-963
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-914
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-179
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	238
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-731
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-127
Puntlast21	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	402
Puntlast22	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-719
Puntlast23	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-944
Puntlast24	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-119
Puntlast25	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	159
Puntlast26	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-821
Puntlast27	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-84
Puntlast28	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	268
Puntlast29	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-807

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 aangepas. E dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	3/15



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

### 1.10. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	1316
M9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	6671
M11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	12568
M12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	4717
M14	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	21652
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	GCS	My	Moment	1149
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	GCS	Mx	Moment	6671
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	12387
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	4717
M20	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	21488
M21	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	1019
M22	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	4447
M23	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	8509
M24	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	3145
M25	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	14551

### 1.11. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-35	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-40	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

### 1.12. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00

### 1.13. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 aangepas. E dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	4/15

Naam	Lijst
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

## 1.14. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	385			
Aantal 1D elementen	13			
Aantal netknoten	433			
Aantal vergelijkingen	2598			
Belastinggevallen	BG1			
	BG2			
	BG3			
	BG4			
	BG5			
	BG6			
	BG10			
	BG11			
	BG7			
	BG8			
	BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	03.02.2014 13:27			
Einde berekening	03.02.2014 13:27			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	0.0	-179.0	-1159.0
	knoopreacties	0.0	179.0	1159.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	238.0	-127.0	-979.0
	knoopreacties	-238.0	127.0	979.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	402.0	0.0	-963.0
	knoopreacties	-402.0	0.0	963.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	0.0	-179.0	-914.0
	knoopreacties	0.0	179.0	914.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	238.0	-127.0	-731.0
	knoopreacties	-238.0	127.0	731.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	402.0	0.0	-719.0
	knoopreacties	-402.0	0.0	719.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-3123.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3123.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-3573.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3573.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	0.0	-119.0	-944.0

Berekeningsverslag				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG8	knoopreacties	0.0	119.0	944.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	159.0	-84.0	-821.0
BG BG9	knoopreacties	-159.0	84.0	821.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	268.0	0.0	-807.0
	knoopreacties	-268.0	0.0	807.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle


Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K1	Combi7/1	0,0	-6,9	-2,5
K1	Combi12/2	13,1	0,0	0,6
K1	Combi10/3	0,0	-6,9	-2,7
K1	Combi9/4	13,1	0,0	0,8
K2	Combi10/3	0,0	-6,9	-2,9
K2	Combi9/4	13,1	0,0	-3,2
K2	Combi11/5	7,8	-4,9	-3,6
K2	Combi7/1	0,0	-6,9	-2,8
K3	Combi10/3	0,0	-6,9	-0,1
K3	Combi9/4	13,1	0,0	-3,2
K3	Combi7/1	0,0	-6,9	0,1
K3	Combi12/2	13,1	0,0	-3,4
K4	Combi7/1	0,0	-6,9	0,3
K4	Combi12/2	13,1	0,0	0,6
K4	Combi10/3	0,0	-6,9	0,2
K4	Combi8/6	7,8	-4,9	1,0
K5	Combi7/1	0,0	-6,9	-3,2
K5	Combi12/2	13,1	0,0	-0,1
K5	Combi10/3	0,0	-6,9	-3,5
K5	Combi9/4	13,1	0,0	0,2
K6	Combi7/1	0,0	-6,9	-3,3
K6	Combi12/2	13,1	0,0	0,0
K6	Combi10/3	0,0	-6,9	-3,6
K6	Combi9/4	13,1	0,0	0,2
K7	Combi7/1	0,0	-6,9	-6,7
K7	Combi12/2	13,1	0,0	-2,5
K7	Combi10/3	0,0	-6,9	-7,2
K7	Combi9/4	13,1	0,0	-2,0
K8	Combi10/3	0,0	-6,9	-7,5
K8	Combi9/4	13,1	0,0	-7,1
K8	Combi7/1	0,0	-6,9	-7,0
K8	Combi12/2	13,1	0,0	-7,6
K8	Combi11/5	7,8	-4,9	-8,0
K9	Combi10/3	0,0	-6,9	-3,9
K9	Combi9/4	13,1	0,0	-4,3
K9	Combi11/5	7,8	-4,9	-4,6
K9	Combi7/1	0,0	-6,9	-3,6
K10	Combi10/3	0,0	-6,9	-3,9
K10	Combi9/4	13,1	0,0	-5,7
K10	Combi12/2	13,1	0,0	-6,1
K10	Combi7/1	0,0	-6,9	-3,6
K11	Combi10/3	0,0	-6,9	-2,9
K11	Combi9/4	13,1	0,0	-5,7



Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K11	Combi7/1	0,0	<b>-6,9</b>	<b>-2,6</b>
K11	Combi12/2	13,1	<b>0,0</b>	<b>-6,1</b>
K12	Combi10/3	<b>0,0</b>	-6,9	-1,2
K12	Combi9/4	<b>13,1</b>	0,0	-4,3
K12	Combi7/1	0,0	<b>-6,9</b>	<b>-0,9</b>
K12	Combi12/2	13,1	<b>0,0</b>	<b>-4,6</b>
K13	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-6,9</b>	-3,3
K13	Combi9/4	<b>13,1</b>	<b>0,0</b>	-7,1
K13	Combi12/2	13,1	0,0	<b>-7,6</b>
K13	Combi7/1	0,0	-6,9	<b>-2,8</b>
K14	Combi7/1	<b>0,0</b>	-6,9	-2,5
K14	Combi12/2	<b>13,1</b>	0,0	-2,5
K14	Combi10/3	0,0	<b>-6,9</b>	<b>-3,0</b>
K14	Combi9/4	13,1	<b>0,0</b>	-2,0
K14	Combi8/6	7,8	-4,9	<b>-1,6</b>
K15	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-6,9</b>	-0,6
K15	Combi12/2	<b>13,1</b>	<b>0,0</b>	0,0
K15	Combi10/3	0,0	-6,9	<b>-0,9</b>
K15	Combi8/6	7,8	-4,9	<b>0,2</b>
K16	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-6,9</b>	-2,2
K16	Combi12/2	<b>13,1</b>	<b>0,0</b>	-0,1
K16	Combi10/3	0,0	-6,9	<b>-2,5</b>
K16	Combi9/4	13,1	0,0	<b>0,2</b>
K17	Combi10/3	<b>0,0</b>	-6,9	<b>-9,0</b>
K17	Combi9/4	<b>13,1</b>	0,0	<b>-7,8</b>
K17	Combi7/1	0,0	<b>-6,9</b>	-8,2
K17	Combi12/2	13,1	<b>0,0</b>	-8,6
K18	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-6,9</b>	<b>-7,8</b>
K18	Combi12/2	<b>13,1</b>	0,0	<b>-11,3</b>
K18	Combi9/4	13,1	<b>0,0</b>	-10,6
K19	Combi10/3	<b>0,2</b>	-9,4	<b>-8,4</b>
K19	Combi9/4	<b>16,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-7,3</b>
K19	Combi7/1	0,2	<b>-9,4</b>	-7,6
K20	Combi10/3	<b>-0,9</b>	<b>-6,9</b>	<b>-3,6</b>
K20	Combi9/4	<b>12,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>
K21	Combi10/3	<b>-3,1</b>	<b>-5,8</b>	<b>-3,1</b>
K21	Combi9/4	<b>9,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>
K22	Combi10/3	<b>-0,9</b>	<b>-6,8</b>	<b>-7,2</b>
K22	Combi9/4	<b>12,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-2,0</b>
K23	Combi10/3	<b>-2,9</b>	<b>-5,6</b>	<b>-6,2</b>
K23	Combi9/4	<b>8,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-1,8</b>
K24	Combi7/1	<b>0,8</b>	-6,8	<b>-7,0</b>
K24	Combi12/2	<b>13,7</b>	-0,4	-7,6
K24	Combi10/3	0,8	<b>-6,9</b>	-7,5
K24	Combi9/4	13,6	<b>-0,4</b>	-7,1
K24	Combi11/5	8,5	-5,0	<b>-8,0</b>
K25	Combi7/1	<b>2,7</b>	-5,6	<b>-6,1</b>
K25	Combi12/2	<b>13,0</b>	-1,5	-6,6
K25	Combi10/3	2,9	<b>-5,7</b>	-6,5
K25	Combi9/4	12,8	<b>-1,4</b>	-6,2
K25	Combi11/5	9,1	-4,6	<b>-7,0</b>
K26	Combi7/1	<b>0,8</b>	-6,9	<b>-3,6</b>
K26	Combi12/2	<b>13,9</b>	-0,4	-4,6
K26	Combi10/3	0,9	<b>-6,9</b>	-3,9
K26	Combi9/4	13,8	<b>-0,4</b>	-4,3
K26	Combi11/5	8,7	-5,0	<b>-4,6</b>
K27	Combi7/1	<b>2,9</b>	-5,8	<b>-3,1</b>
K27	Combi12/2	<b>13,7</b>	-1,4	-4,0
K27	Combi10/3	3,1	<b>-5,9</b>	-3,4
K27	Combi9/4	13,5	<b>-1,4</b>	-3,8
K27	Combi11/5	9,5	-4,7	<b>-4,0</b>
K28	Combi7/1	<b>0,8</b>	-6,8	<b>-3,6</b>
K28	Combi12/2	<b>13,9</b>	-0,3	<b>-6,1</b>
K28	Combi10/3	0,8	<b>-6,8</b>	-3,9
K28	Combi9/4	13,9	<b>-0,2</b>	-5,7
K29	Combi7/1	<b>2,7</b>	-5,5	<b>-3,1</b>


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
K29	Combi12/2	<b>13,8</b>	-0,8	<b>-5,3</b>
K29	Combi10/3	2,9	<b>-5,6</b>	-3,4
K29	Combi9/4	13,6	<b>-0,8</b>	-5,0
K30	Combi7/1	<b>0,6</b>	<b>-6,5</b>	<b>-2,6</b>
K30	Combi12/2	<b>13,9</b>	<b>0,3</b>	<b>-6,1</b>
K31	Combi7/1	<b>2,1</b>	<b>-4,6</b>	<b>-2,2</b>
K31	Combi12/2	<b>13,8</b>	<b>0,8</b>	<b>-5,3</b>
K32	Combi7/1	<b>0,5</b>	<b>-6,4</b>	<b>-0,9</b>
K32	Combi12/2	<b>13,9</b>	<b>0,4</b>	<b>-4,6</b>
K33	Combi7/1	<b>1,7</b>	<b>-4,2</b>	<b>-0,8</b>
K33	Combi12/2	<b>13,7</b>	<b>1,4</b>	<b>-4,0</b>
K34	Combi7/1	<b>0,4</b>	<b>-6,4</b>	<b>-2,8</b>
K34	Combi12/2	<b>13,7</b>	<b>0,4</b>	<b>-7,6</b>
K35	Combi7/1	<b>1,3</b>	<b>-4,0</b>	<b>-2,4</b>
K35	Combi12/2	<b>13,0</b>	<b>1,5</b>	<b>-6,6</b>
K36	Combi10/3	<b>-0,5</b>	-6,4	<b>-3,0</b>
K36	Combi9/4	<b>12,5</b>	0,0	-2,0
K36	Combi7/1	-0,4	<b>-6,4</b>	-2,5
K36	Combi12/2	12,4	<b>0,0</b>	-2,5
K36	Combi8/6	7,3	-4,6	<b>-1,6</b>
K37	Combi10/3	<b>-1,6</b>	-4,0	<b>-2,6</b>
K37	Combi9/4	<b>8,9</b>	0,0	-1,8
K37	Combi7/1	-1,4	<b>-4,1</b>	-2,2
K37	Combi12/2	8,7	<b>0,1</b>	-2,2
K37	Combi8/6	5,0	-3,0	<b>-1,4</b>
K38	Combi10/3	<b>-0,6</b>	-6,4	<b>-0,9</b>
K38	Combi9/4	<b>12,5</b>	0,0	0,2
K38	Combi7/1	-0,5	<b>-6,5</b>	-0,6
K38	Combi12/2	12,5	<b>0,0</b>	0,0
K38	Combi8/6	7,3	-4,6	<b>0,2</b>
K39	Combi10/3	<b>-1,9</b>	-4,3	<b>-0,8</b>
K39	Combi9/4	<b>9,1</b>	0,0	0,2
K39	Combi7/1	-1,7	<b>-4,3</b>	-0,5
K39	Combi12/2	8,9	<b>0,1</b>	0,0
K39	Combi8/6	4,9	-3,2	<b>0,2</b>
K40	Combi10/3	<b>-0,7</b>	-6,5	<b>-2,5</b>
K40	Combi9/4	<b>12,5</b>	0,0	<b>0,2</b>
K40	Combi7/1	-0,6	<b>-6,6</b>	-2,2
K40	Combi12/2	12,5	<b>0,0</b>	-0,1
K41	Combi10/3	<b>-2,3</b>	-4,6	<b>-2,2</b>
K41	Combi9/4	<b>9,1</b>	0,0	<b>0,2</b>
K41	Combi7/1	-2,1	<b>-4,7</b>	-1,9
K41	Combi12/2	8,9	<b>0,1</b>	-0,1
K42	Combi10/3	<b>-0,9</b>	<b>-6,8</b>	<b>-3,5</b>
K42	Combi9/4	<b>12,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>
K43	Combi10/3	<b>-2,9</b>	<b>-5,5</b>	<b>-3,1</b>
K43	Combi9/4	<b>9,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>
K46	Combi10/3	<b>0,2</b>	-9,1	<b>-8,4</b>
K46	Combi9/4	<b>16,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-7,3</b>
K46	Combi7/1	0,2	<b>-9,1</b>	-7,6

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop							
Selectie : Alle							
Klasse : Alle UGT							
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	<b>-30</b>	-1	<b>-157</b>	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/8	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>491</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn2/K43	Combi6/7	<b>-30</b>	<b>0</b>	<b>-196</b>	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/8	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>457</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn3/K23	Combi6/7	<b>-29</b>	-1	<b>40</b>	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/8	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>967</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn4/K41	Combi6/7	<b>-30</b>	0	<b>-196</b>	0	0	0

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 aangepas. E dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	8/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn4/K41	Combi1/8	5	14	297	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/9	-28	0	-71	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/10	3	15	172	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/7	-30	1	-157	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/8	4	13	66	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/9	-28	0	-64	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/10	3	14	-28	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-17	11	-159	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-29	1	40	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/8	3	12	309	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/9	-27	0	243	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/10	2	13	106	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-17	10	-27	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/9	-38	-4	1023	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/10	-2	13	146	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/8	-3	12	354	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/9	-40	-4	643	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/10	-3	14	6	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/8	-4	13	105	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/9	-40	-2	851	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/10	-4	14	217	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/8	-5	14	349	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/9	-40	2	851	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/10	-5	16	377	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-38	2	719	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/8	-7	16	508	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/9	-40	4	643	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/10	-6	17	431	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-38	3	545	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/8	-8	17	530	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-27	14	646	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/9	-38	4	1023	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/10	-6	16	804	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-36	3	815	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/8	-7	17	1013	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-26	13	1095	0	0	0

### 2.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi4/10	0	179	3725	-7441	-1149	0
Combi3/9	-402	0	5251	0	-23381	0
Combi1/8	0	179	5447	-7441	-1316	0
Combi6/7	-402	0	3530	0	-23217	0

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3500,000


### 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	76	-738	0	-773	399	464	-348	0	2	-31
Alle UGT	E1	350	996	422	-167	674	476	-319	1	1	-1
Alle UGT	E1	337	0	-1159	-2032	731	561	-341	1	1	-1

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 aangepas. E dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	9/15

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	347	731	504	-201	292	0	-196	0	0	-1
Alle UGT	E1	329	357	45	0	502	483	-78	1	0	-1
Alle UGT	E1	83	-90	0	-391	-168	-74	-347	10	0	-26
Alle UGT	E1	338	0	-435	-704	2125	1197	-212	2	3	0
Alle UGT	E1	351	0	-418	-661	0	-360	-916	0	0	-1
Alle UGT	E1	337	0	-193	-512	2107	1198	-102	2	3	0
Alle UGT	E1	350	0	-267	-564	0	-326	-917	-1	0	-2
Alle UGT	E1	337	0	-328	-480	1549	933	0	1	2	0
Alle UGT	E1	196	21	0	-31	-18	-10	-76	-13	-21	-33
Alle UGT	E1	284	243	231	-72	0	12	-169	84	41	-13
Alle UGT	E1	206	150	49	-132	65	177	-63	52	65	-12
Alle UGT	E1	294	0	5	-237	192	0	-182	0	9	-97
Alle UGT	E1	330	0	-318	-384	1126	749	-1	1	1	0

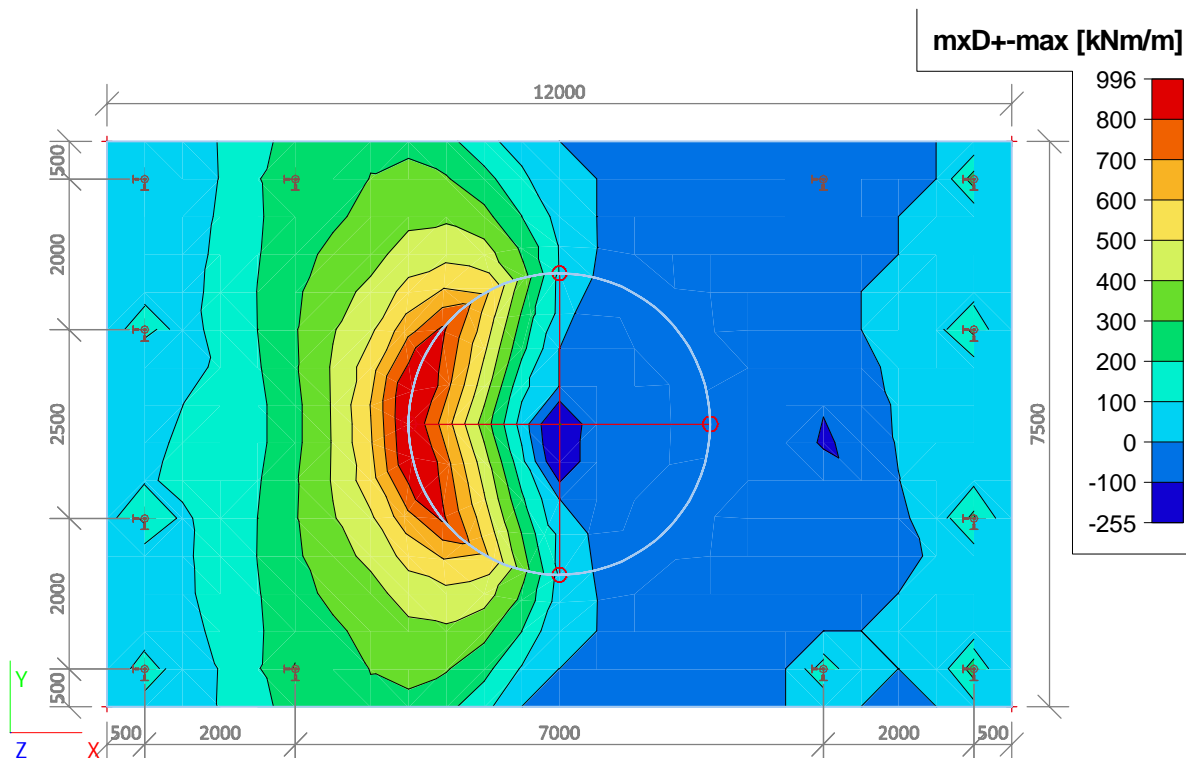
## 2.5. Interne krachten in staaft

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle UGT

Staaft	BG	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S3	Combi2/12	0,000	-1095	-13	26	0	-39	20
S11	Combi6/7	0,000	196	0	30	0	-45	1
S4	Combi1/8	0,000	-530	-17	8	0	-12	26
S8	Combi3/9	0,000	-1023	4	38	0	-57	-6
S1	Combi1/8	0,000	-491	-17	-8	0	12	25
S6	Combi3/9	0,000	-851	2	40	0	-60	-3

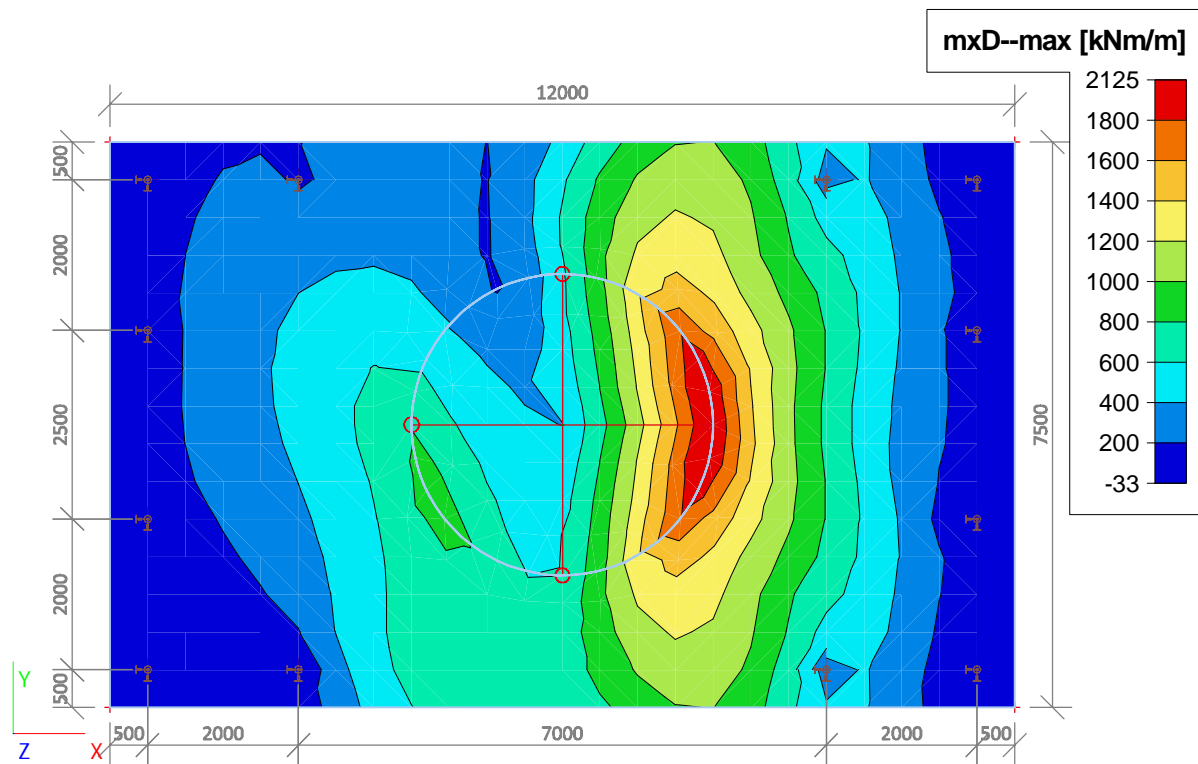
## 3. UGT (ULS)

### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD+

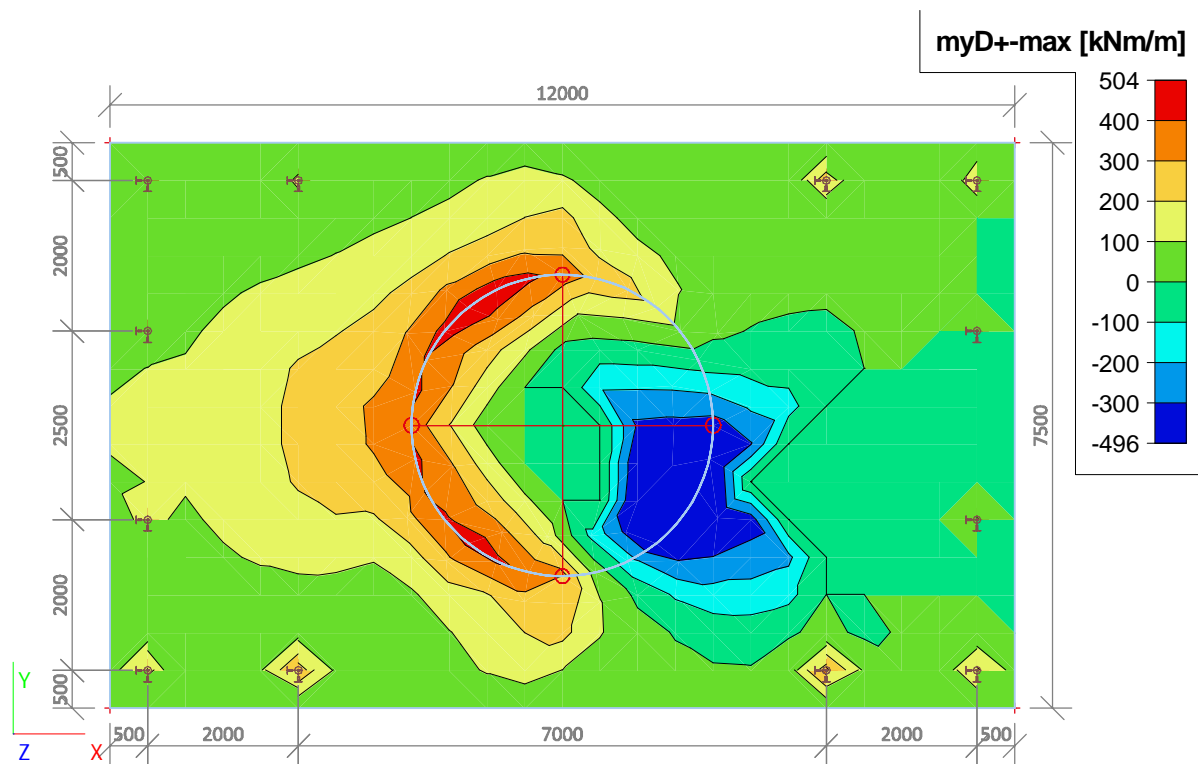


Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 aangepas. E dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 13.0.2030	Pag./van totaal	10/15

### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD-

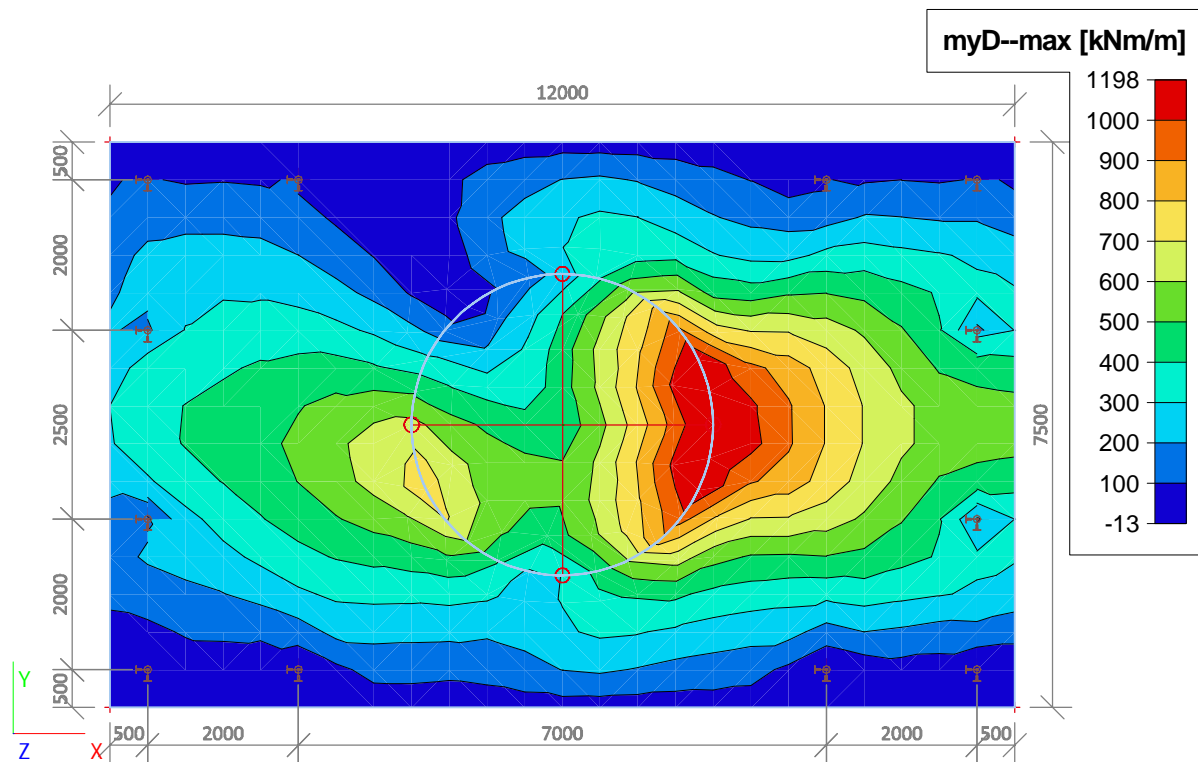


### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD+

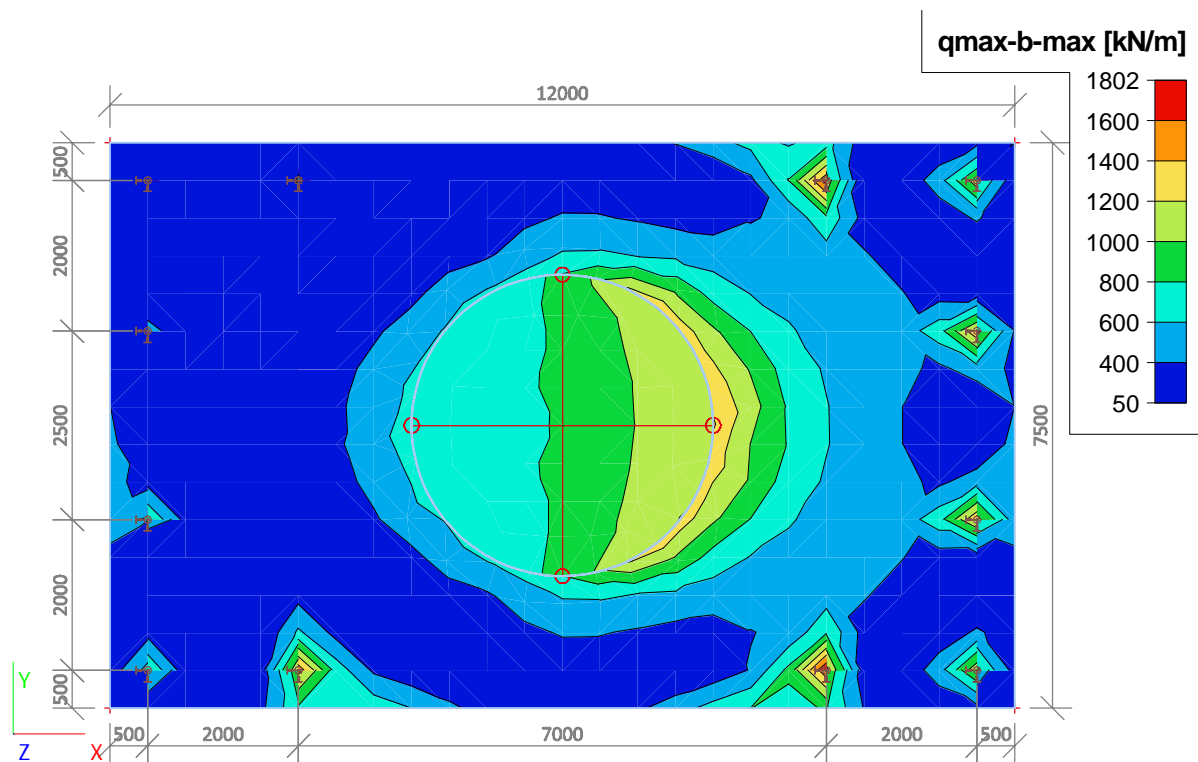




### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD-

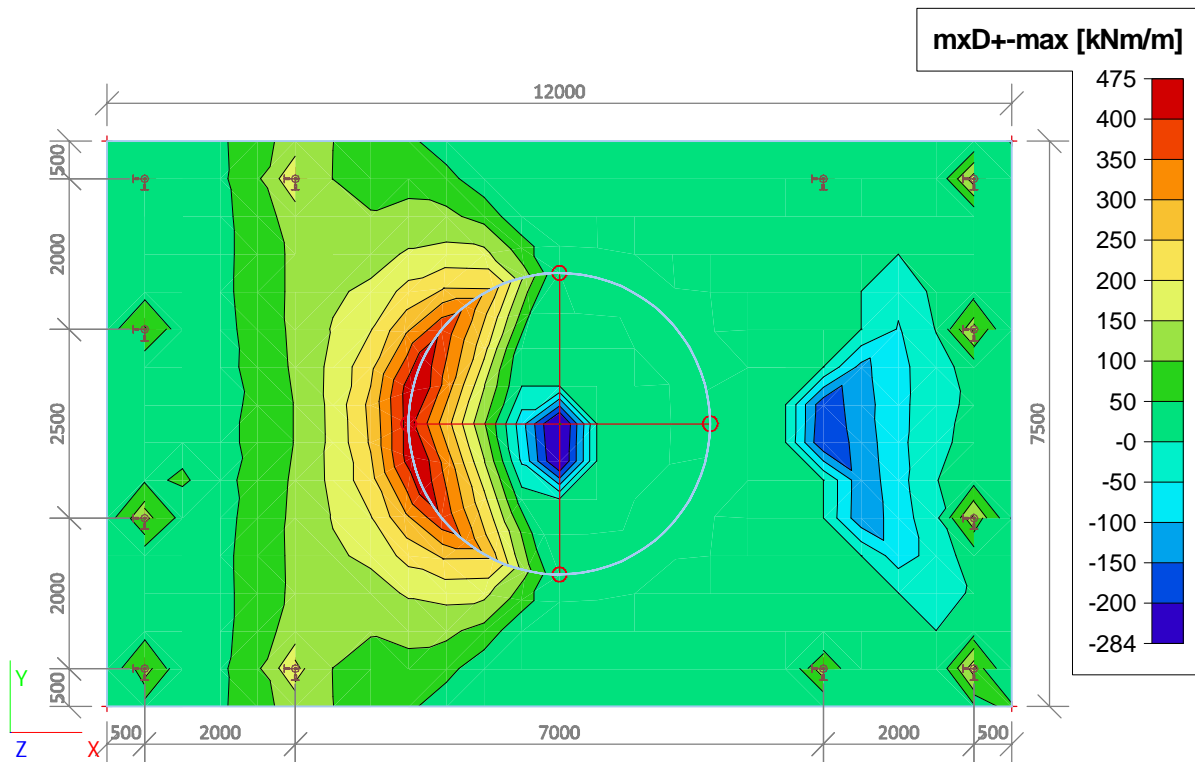


### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b

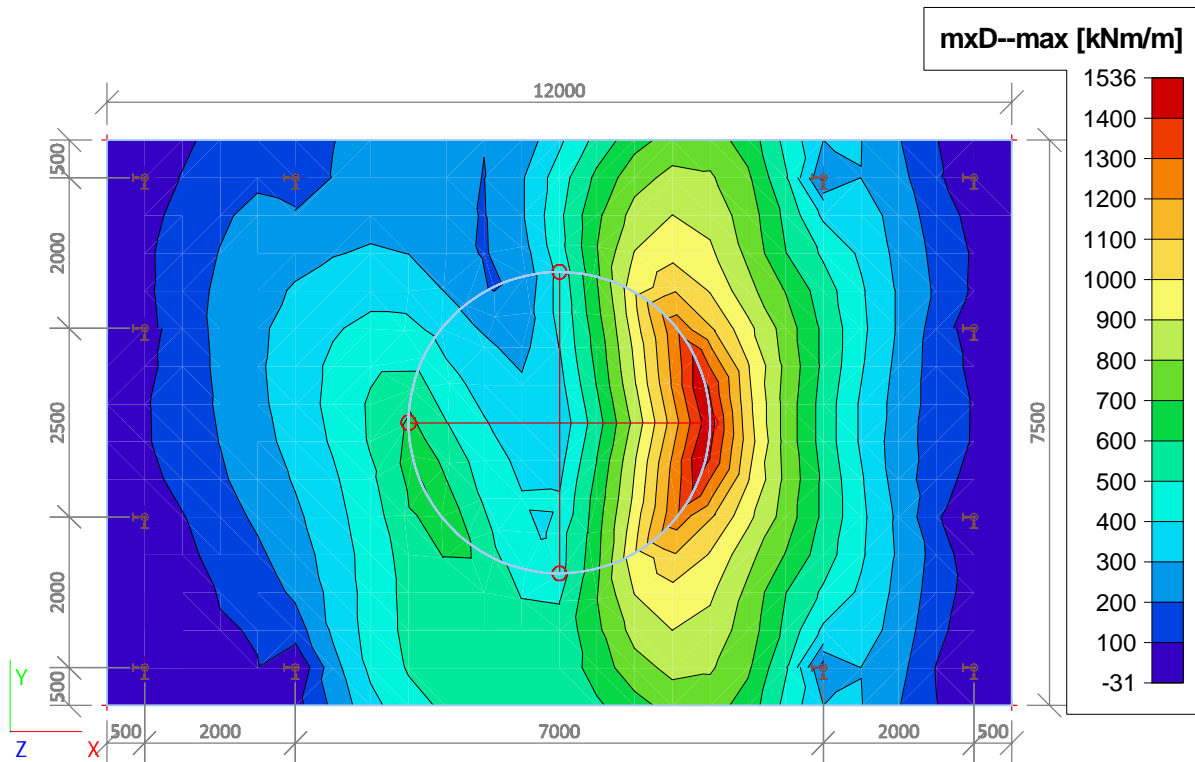


#### 4. BGT (SLS)

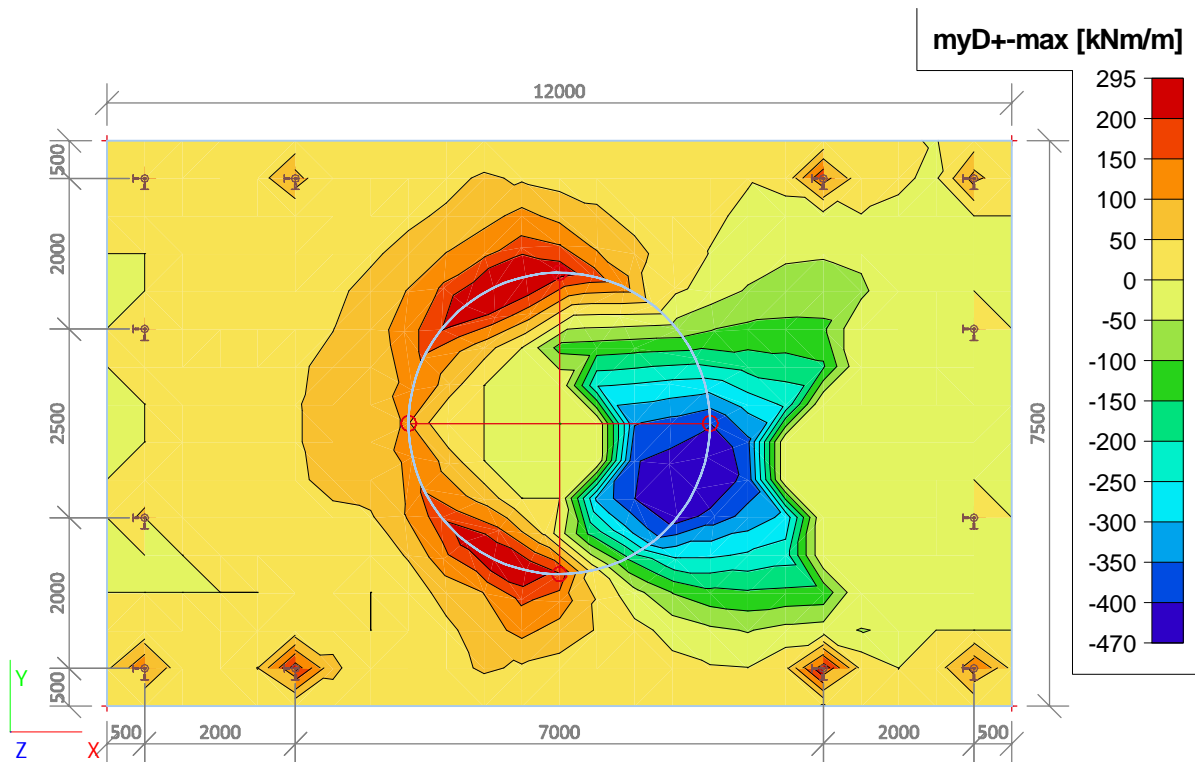
##### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD+



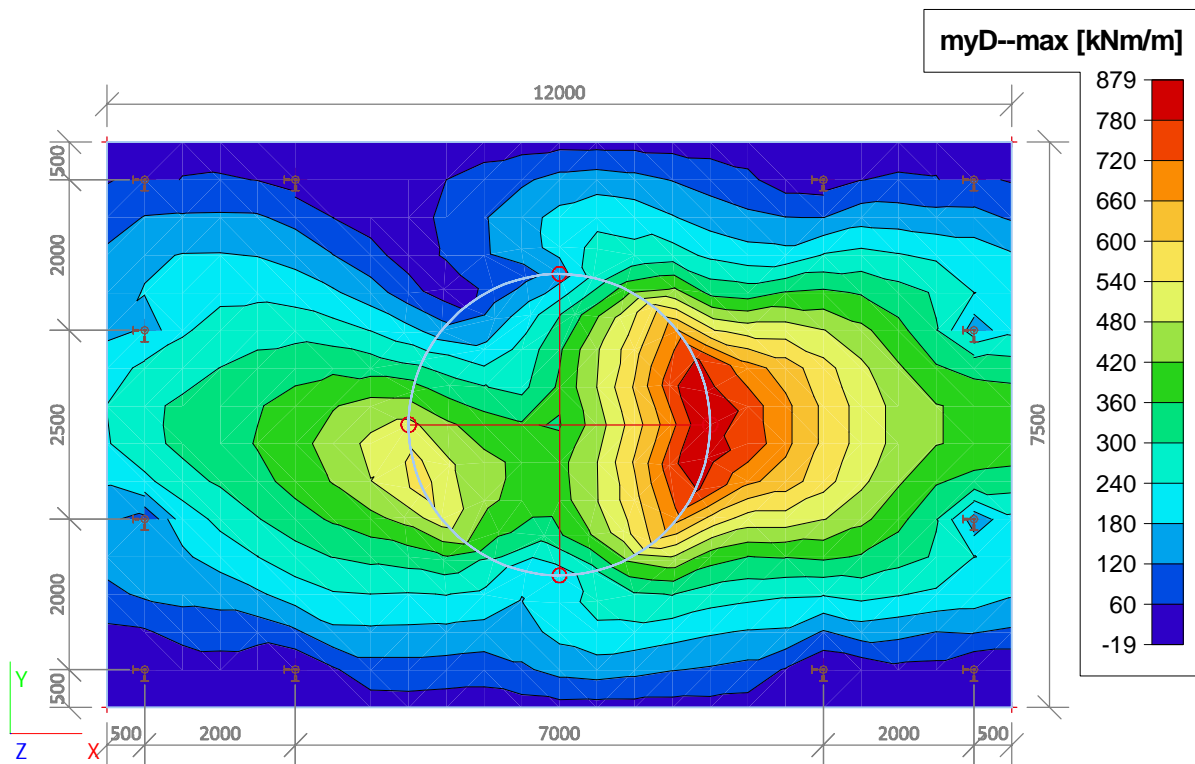
4.2. 2D element - Interne krachten; mxD-




4.3. 2D element - Interne krachten; myD+



4.4. 2D element - Interne krachten; myD-



## Poerberekening versie 3

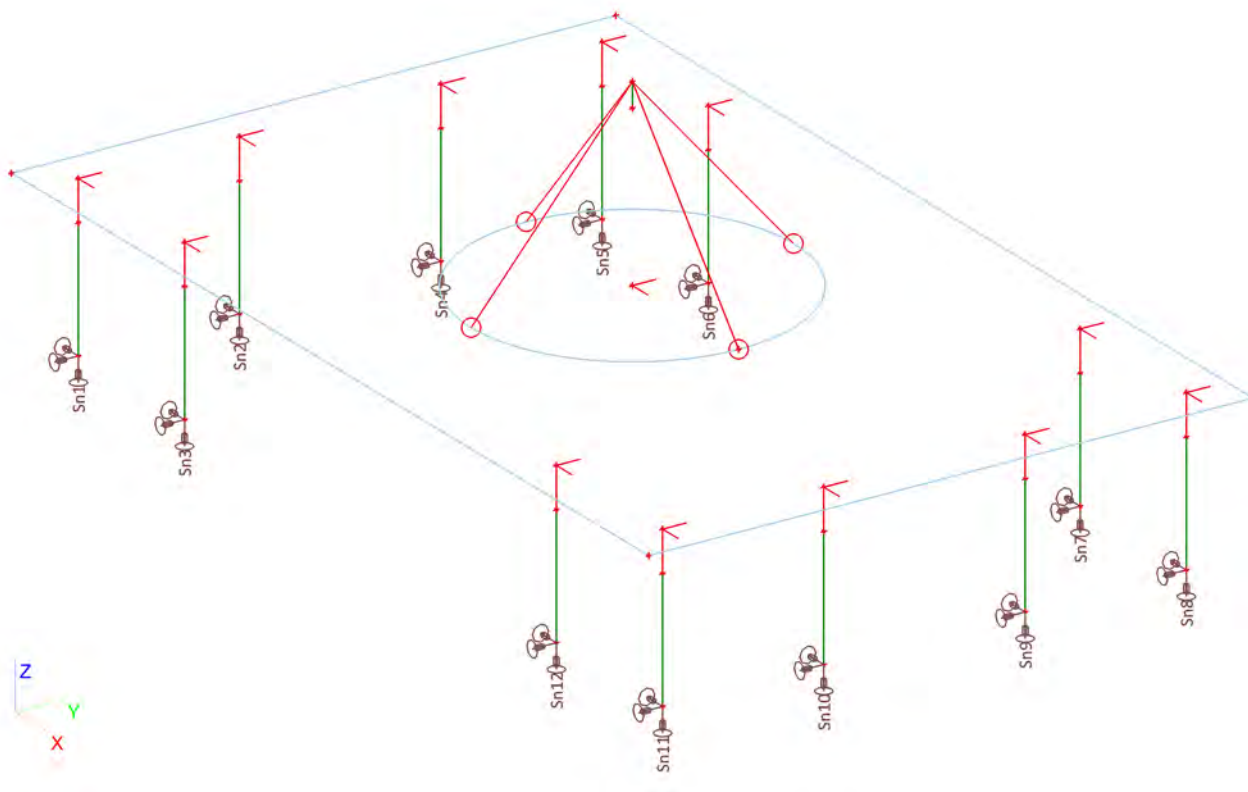
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Licentiernaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	1/31


## 1. Invoer paal met ondersteuning

### 1.1. Rekenmodel met knopondersteuning



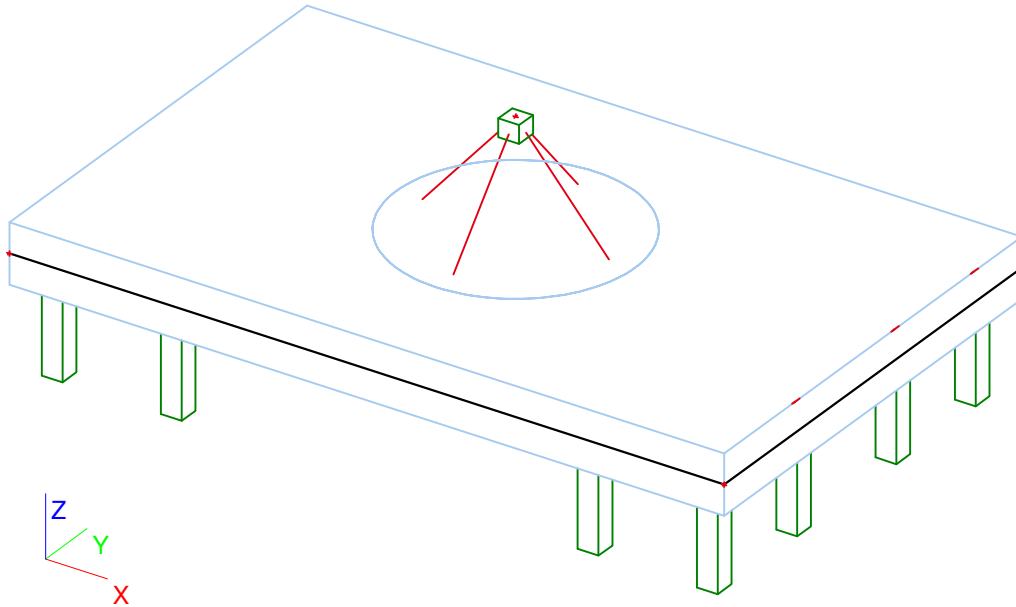
### 1.2. Knoondersteuning met stijfheden

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Stijfheid X [MN/m]	Y	Stijfheid Y [MN/m]	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	2,0000e+00	Verend	2,0000e+00	Verend	6,0000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Poer type 2



### 1.2. Knoop


Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-6000,000	-3750,000	-1500,000	K16	-5500,000	1250,000	-1500,000	K31	5500,000	1250,000	-3500,000
K2	6000,000	-3750,000	-1500,000	K17	0,000	0,000	-1500,000	K32	5500,000	3250,000	-2000,000
K3	6000,000	3750,000	-1500,000	K18	2000,000	0,000	-1500,000	K33	5500,000	3250,000	-3500,000
K4	-6000,000	3750,000	-1500,000	K19	0,000	0,000	800,000	K34	3500,000	3250,000	-2000,000
K5	-5500,000	-1250,000	-1500,000	K20	-5500,000	-3250,000	-2000,000	K35	3500,000	3250,000	-3500,000
K6	-5500,000	-3250,000	-1500,000	K21	-5500,000	-3250,000	-3500,000	K36	-3500,000	3250,000	-2000,000
K7	-3500,000	-3250,000	-1500,000	K22	-3500,000	-3250,000	-2000,000	K37	-3500,000	3250,000	-3500,000
K8	3500,000	-3250,000	-1500,000	K23	-3500,000	-3250,000	-3500,000	K38	-5500,000	3250,000	-2000,000
K9	5500,000	-3250,000	-1500,000	K24	3500,000	-3250,000	-2000,000	K39	-5500,000	3250,000	-3500,000
K10	5500,000	-1250,000	-1500,000	K25	3500,000	-3250,000	-3500,000	K40	-5500,000	1250,000	-2000,000
K11	5500,000	1250,000	-1500,000	K26	5500,000	-3250,000	-2000,000	K41	-5500,000	1250,000	-3500,000
K12	5500,000	3250,000	-1500,000	K27	5500,000	-3250,000	-3500,000	K42	-5500,000	-1250,000	-2000,000
K13	3500,000	3250,000	-1500,000	K28	5500,000	-1250,000	-2000,000	K43	-5500,000	-1250,000	-3500,000
K14	-3500,000	3250,000	-1500,000	K29	5500,000	-1250,000	-3500,000	K46	0,000	0,000	500,000
K15	-5500,000	3250,000	-1500,000	K30	5500,000	1250,000	-2000,000				

### 1.3. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	2/31



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen

#### 1.4. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C35/45	1000	konstant	vloer (90)	Plaat

#### 1.5. 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	0		1000	K18 K17 [0.000000; 0.000000; -0.500000]	Cirkel door centrum en straal

#### 1.6. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	*	*
Star2	K22	K7	*	*
Star3	K42	K5	*	*
Star4	K40	K16	*	*
Star5	K38	K15	*	*
Star6	K36	K14	*	*
Star7	K24	K8	*	*
Star8	K26	K9	*	*
Star9	K28	K10	*	*
Star10	K34	K13	*	*
Star11	K30	K11	*	*
Star12	K32	K12	*	*

#### 1.7. Lijn starre binding


Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	*	✓

#### 1.8. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

#### 1.9. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
BG1	3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-2 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	5-2 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG9	9-2 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

### 1.10. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1321
Puntlast9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-264
Puntlast10	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	298
Puntlast11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1141
Puntlast12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-187
Puntlast13	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	487
Puntlast14	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1125
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-1035
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-264
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	298
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-852
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-187
Puntlast21	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	487
Puntlast22	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-840
Puntlast23	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-1079
Puntlast24	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-176
Puntlast25	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	199
Puntlast26	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-956
Puntlast27	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-124
Puntlast28	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	325
Puntlast29	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-943

### 1.11. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	1268
M9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	9827
M11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	14678
M12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	6948
M14	K19	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	24593
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	1108
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	9827
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	14504
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	6948
M20	K19	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	24436
M21	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	982
M22	K19	BG7 - 3-2 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	6551
M23	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	9911
M24	K19	BG8 - 5-2 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	4632
M25	K19	BG9 - 9-2 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	16507


### 1.12. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-35	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-40	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

### 1.13. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	4/31

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 10-1 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0.9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 27-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-2 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 5-2 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 9-2 SLS W90 graden	1,00

#### 1.14. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

#### 1.15. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag	
<b>Verslag berekening.</b>	
<b>Lineaire berekening</b>	
Aantal 2D elementen	385
Aantal 1D elementen	13
Aantal netknopen	433
Aantal vergelijkingen	2598
Belastinggevallen	BG1
	BG2
	BG3
	BG4
	BG5
	BG6
	BG10
	BG11
	BG7
	BG8
	BG9
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	17.07.2013 10:34
Einde berekening	17.07.2013 10:34
<b>Som van lasten en reacties.</b>	

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	5/31

Berekeningsverslag				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	0.0	-264.0	-1321.0
	knoopreacties	0.0	264.0	1321.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	298.0	-187.0	-1141.0
	knoopreacties	-298.0	187.0	1141.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	487.0	0.0	-1125.0
	knoopreacties	-487.0	0.0	1125.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	0.0	-264.0	-1035.0
	knoopreacties	0.0	264.0	1035.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	298.0	-187.0	-852.0
	knoopreacties	-298.0	187.0	852.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	487.0	0.0	-840.0
	knoopreacties	-487.0	0.0	840.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-3123.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3123.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-3573.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3573.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	0.0	-176.0	-1079.0
	knoopreacties	0.0	176.0	1079.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	199.0	-124.0	-956.0
	knoopreacties	-199.0	124.0	956.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG9	last	325.0	0.0	-943.0
	knoopreacties	-325.0	0.0	943.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle


Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi7/1	<b>0,1</b>	-10,5	-9,8	<b>1,2</b>	<b>0,7</b>	0,0
K1	Combi12/2	<b>16,0</b>	0,0	0,3	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	0,0
K1	Combi10/3	0,1	<b>-10,5</b>	<b>-10,4</b>	1,2	0,8	<b>0,0</b>
K1	Combi9/4	16,0	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	0,0	1,3	0,0
K1	Combi8/6	9,8	-7,4	-5,0	0,9	1,1	<b>0,0</b>
K2	Combi10/3	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-11,0	1,2	<b>-0,7</b>	0,0
K2	Combi9/4	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-11,0	-0,3	<b>0,3</b>	0,0
K2	Combi11/5	9,8	-7,4	<b>-12,6</b>	0,7	-0,2	0,0
K2	Combi7/1	0,1	-10,5	<b>-10,4</b>	<b>1,2</b>	-0,6	<b>0,0</b>
K2	Combi12/2	16,0	0,0	-11,5	<b>-0,3</b>	0,3	<b>0,0</b>

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K3	Combi10/3	<b>0,1</b>	-10,5	-1,2	<b>1,5</b>	<b>-0,4</b>	0,0
K3	Combi9/4	<b>16,0</b>	0,0	-11,0	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	0,0
K3	Combi7/1	0,1	<b>-10,5</b>	<b>-0,7</b>	1,5	-0,3	<b>0,0</b>
K3	Combi12/2	16,0	<b>0,0</b>	<b>-11,5</b>	0,3	0,3	0,0
K3	Combi11/5	9,8	-7,4	-5,7	1,2	0,1	<b>0,0</b>
K4	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	0,0	1,5	<b>0,4</b>	0,0
K4	Combi12/2	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	0,3	0,0	<b>1,4</b>	0,0
K4	Combi10/3	0,1	-10,5	<b>-0,6</b>	<b>1,5</b>	0,4	<b>0,0</b>
K4	Combi8/6	9,8	-7,4	<b>1,9</b>	1,0	0,9	0,0
K4	Combi9/4	16,0	0,0	0,8	<b>0,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K5	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-7,1	<b>1,3</b>	<b>0,6</b>	0,0
K5	Combi12/2	<b>16,0</b>	0,0	-0,4	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>
K5	Combi9/4	16,0	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	0,0	1,3	0,0
K5	Combi10/3	0,1	-10,5	<b>-7,7</b>	1,2	0,7	0,0
K5	Combi8/6	9,8	-7,4	-3,3	0,9	1,0	<b>0,0</b>
K6	Combi7/1	<b>0,1</b>	-10,5	-9,5	<b>1,2</b>	<b>0,7</b>	0,0
K6	Combi12/2	<b>16,0</b>	0,0	-0,4	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	0,0
K6	Combi10/3	0,1	<b>-10,5</b>	<b>-10,1</b>	1,2	0,8	<b>0,0</b>
K6	Combi9/4	16,0	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	0,0	1,3	0,0
K6	Combi8/6	9,8	-7,4	-5,1	0,9	1,1	<b>0,0</b>
K7	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-11,0	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>	0,0
K7	Combi12/2	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-3,1	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	<b>0,0</b>
K7	Combi10/3	0,1	-10,5	<b>-11,7</b>	1,3	0,7	0,0
K7	Combi9/4	16,0	0,0	<b>-2,4</b>	0,0	1,3	0,0
K7	Combi8/6	9,8	-7,4	-7,3	1,0	1,1	<b>0,0</b>
K8	Combi10/3	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-12,1	1,3	<b>-0,6</b>	0,0
K8	Combi9/4	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-10,3</b>	-0,3	<b>0,5</b>	0,0
K8	Combi11/5	9,8	-7,4	<b>-12,7</b>	0,8	-0,1	0,0
K8	Combi12/2	16,0	0,0	-10,9	<b>-0,3</b>	0,4	<b>0,0</b>
K8	Combi7/1	0,1	-10,5	-11,4	<b>1,3</b>	-0,6	<b>0,0</b>
K9	Combi10/3	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-10,7	1,2	<b>-0,7</b>	0,0
K9	Combi9/4	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-10,9	-0,3	<b>0,3</b>	0,0
K9	Combi11/5	9,8	-7,4	<b>-12,4</b>	0,7	-0,2	0,0
K9	Combi7/1	0,1	-10,5	<b>-10,1</b>	<b>1,2</b>	-0,6	<b>0,0</b>
K9	Combi12/2	16,0	0,0	-11,5	<b>-0,3</b>	0,3	<b>0,0</b>
K10	Combi10/3	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-8,4	1,2	<b>-0,6</b>	0,0
K10	Combi9/4	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-11,4	-0,2	<b>0,3</b>	0,0
K10	Combi12/2	16,0	0,0	<b>-12,0</b>	<b>-0,2</b>	0,3	<b>0,0</b>
K10	Combi7/1	0,1	-10,5	<b>-7,8</b>	<b>1,2</b>	-0,6	<b>0,0</b>
K11	Combi10/3	<b>0,1</b>	-10,5	-5,1	<b>1,4</b>	<b>-0,5</b>	0,0
K11	Combi9/4	<b>16,0</b>	0,0	-11,4	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
K11	Combi7/1	0,1	<b>-10,5</b>	<b>-4,5</b>	1,4	-0,4	0,0
K11	Combi12/2	16,0	<b>0,0</b>	<b>-12,0</b>	0,2	0,3	0,0
K11	Combi11/5	9,8	-7,4	-8,6	1,1	0,0	<b>0,0</b>
K12	Combi10/3	<b>0,1</b>	-10,5	-2,2	<b>1,5</b>	<b>-0,4</b>	0,0
K12	Combi9/4	<b>16,0</b>	0,0	-10,9	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	0,0
K12	Combi7/1	0,1	<b>-10,5</b>	<b>-1,6</b>	1,5	-0,3	<b>0,0</b>
K12	Combi12/2	16,0	<b>0,0</b>	<b>-11,5</b>	0,3	0,3	0,0
K12	Combi11/5	9,8	-7,4	-6,3	1,2	0,1	<b>0,0</b>
K13	Combi10/3	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-2,8	<b>1,6</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K13	Combi9/4	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-10,3	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>
K13	Combi12/2	16,0	0,0	<b>-10,9</b>	0,3	0,4	0,0
K13	Combi7/1	0,1	-10,5	<b>-2,1</b>	1,6	-0,2	0,0
K14	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-1,7	1,5	<b>0,3</b>	0,0
K14	Combi12/2	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-3,1</b>	0,0	<b>1,4</b>	0,0
K14	Combi8/6	9,8	-7,4	<b>-0,7</b>	1,1	0,8	0,0
K14	Combi9/4	16,0	0,0	-2,4	<b>0,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K14	Combi10/3	0,1	-10,5	-2,4	<b>1,6</b>	0,3	<b>0,0</b>
K15	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-1,0	1,5	<b>0,4</b>	0,0
K15	Combi12/2	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-0,4	0,0	<b>1,4</b>	0,0
K15	Combi10/3	0,1	-10,5	<b>-1,6</b>	<b>1,5</b>	0,4	<b>0,0</b>
K15	Combi8/6	9,8	-7,4	<b>1,0</b>	1,0	0,9	0,0
K15	Combi9/4	16,0	0,0	0,2	<b>0,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K16	Combi7/1	<b>0,1</b>	<b>-10,5</b>	-3,8	1,4	<b>0,5</b>	0,0
K16	Combi12/2	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>	-0,4	0,0	<b>1,3</b>	0,0
K16	Combi10/3	0,1	-10,5	<b>-4,5</b>	<b>1,4</b>	0,5	<b>0,0</b>

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K16	Combi9/4	16,0	0,0	0,2	0,0	1,3	0,0
K17	Combi10/3	0,1	-10,5	-8,5	1,6	0,1	0,0
K17	Combi9/4	16,0	0,0	-7,5	0,0	1,5	0,0
K17	Combi7/1	0,1	-10,5	-7,7	1,6	0,1	0,0
K17	Combi12/2	16,0	0,0	-8,2	0,0	1,5	0,0
K18	Combi7/1	0,1	-10,5	-7,7	1,6	-0,2	0,0
K18	Combi12/2	16,0	0,0	-10,9	0,0	0,9	0,0
K18	Combi9/4	16,0	0,0	-10,1	0,0	0,9	0,0
K18	Combi10/3	0,1	-10,5	-8,5	1,6	-0,2	0,0
K19	Combi10/3	0,3	-14,2	-8,3	1,6	0,1	0,0
K19	Combi9/4	19,3	0,0	-7,3	0,0	1,4	0,0
K19	Combi7/1	0,3	-14,2	-7,5	1,6	0,1	0,0
K19	Combi12/2	19,3	0,0	-8,0	0,0	1,4	0,0
K20	Combi10/3	-0,3	-9,9	-10,1	1,2	0,8	0,0
K20	Combi9/4	15,3	0,0	0,2	0,0	1,3	0,0
K20	Combi12/2	15,3	0,0	-0,4	0,0	1,4	0,0
K20	Combi7/1	-0,3	-9,9	-9,5	1,2	0,7	0,0
K20	Combi8/6	9,2	-6,9	-5,1	0,9	1,1	0,0
K21	Combi10/3	-1,4	-7,6	-9,9	1,6	0,7	0,0
K21	Combi9/4	12,7	0,0	0,2	0,0	2,0	0,0
K21	Combi12/2	12,6	0,0	-0,4	0,0	2,0	0,0
K21	Combi7/1	-1,3	-7,6	-9,3	1,6	0,7	0,0
K21	Combi8/6	7,2	-5,3	-5,0	1,2	1,5	0,0
K22	Combi10/3	-0,3	-9,8	-11,7	1,3	0,7	0,0
K22	Combi9/4	15,3	0,0	-2,4	0,0	1,3	0,0
K22	Combi12/2	15,3	0,0	-3,1	0,0	1,4	0,0
K22	Combi7/1	-0,3	-9,8	-11,0	1,3	0,7	0,0
K22	Combi8/6	9,2	-6,9	-7,3	1,0	1,1	0,0
K23	Combi10/3	-1,3	-7,5	-11,4	1,7	0,7	0,0
K23	Combi9/4	12,6	0,0	-2,4	0,0	2,0	0,0
K23	Combi12/2	12,5	0,0	-3,0	0,0	2,1	0,0
K23	Combi7/1	-1,2	-7,5	-10,8	1,7	0,6	0,0
K23	Combi8/6	7,2	-5,2	-7,1	1,2	1,5	0,0
K24	Combi7/1	0,4	-9,8	-11,4	1,3	-0,6	0,0
K24	Combi12/2	15,8	-0,1	-10,9	-0,3	0,4	0,0
K24	Combi10/3	0,4	-9,9	-12,1	1,3	-0,6	0,0
K24	Combi9/4	15,7	-0,1	-10,3	-0,3	0,5	0,0
K24	Combi11/5	9,8	-7,0	-12,7	0,8	-0,1	0,0
K25	Combi7/1	1,2	-7,5	-11,2	1,7	-0,5	0,0
K25	Combi12/2	14,3	-0,5	-10,7	-0,2	1,2	0,0
K25	Combi10/3	1,3	-7,5	-11,9	1,7	-0,6	0,0
K25	Combi9/4	14,2	-0,5	-10,0	-0,2	1,3	0,0
K25	Combi11/5	9,4	-5,5	-12,4	1,1	0,5	0,0
K26	Combi7/1	0,4	-9,9	-10,1	1,2	-0,6	0,0
K26	Combi12/2	15,9	-0,1	-11,5	-0,3	0,3	0,0
K26	Combi10/3	0,4	-9,9	-10,7	1,2	-0,7	0,0
K26	Combi9/4	15,8	-0,1	-10,9	-0,3	0,3	0,0
K26	Combi11/5	9,9	-7,0	-12,4	0,7	-0,2	0,0
K27	Combi7/1	1,3	-7,7	-9,9	1,6	-0,6	0,0
K27	Combi12/2	14,6	-0,5	-11,3	-0,3	1,1	0,0
K27	Combi10/3	1,4	-7,7	-10,5	1,6	-0,6	0,0
K27	Combi9/4	14,5	-0,5	-10,7	-0,2	1,1	0,0
K27	Combi11/5	9,6	-5,6	-12,1	1,0	0,3	0,0
K28	Combi7/1	0,4	-9,9	-7,8	1,2	-0,6	0,0
K28	Combi12/2	15,9	-0,1	-12,0	-0,2	0,3	0,0
K28	Combi10/3	0,4	-9,9	-8,4	1,2	-0,6	0,0
K28	Combi9/4	15,8	-0,1	-11,4	-0,2	0,3	0,0
K29	Combi7/1	1,2	-7,6	-7,6	1,7	-0,5	0,0
K29	Combi12/2	14,6	-0,3	-11,8	-0,2	1,1	0,0
K29	Combi10/3	1,2	-7,6	-8,2	1,7	-0,5	0,0
K29	Combi9/4	14,6	-0,3	-11,2	-0,1	1,1	0,0
K30	Combi7/1	0,3	-9,8	-4,5	1,4	-0,4	0,0
K30	Combi12/2	15,9	0,1	-12,0	0,2	0,3	0,0
K30	Combi9/4	15,8	0,1	-11,4	0,2	0,3	0,0
K30	Combi10/3	0,3	-9,8	-5,1	1,4	-0,5	0,0
K30	Combi11/5	9,8	-6,8	-8,6	1,1	0,0	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K31	Combi7/1	<b>0,8</b>	<b>-7,2</b>	<b>-4,4</b>	1,8	-0,4	0,0
K31	Combi12/2	<b>14,6</b>	<b>0,3</b>	<b>-11,8</b>	0,2	1,1	0,0
K31	Combi9/4	14,6	0,3	-11,2	<b>0,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>
K31	Combi10/3	0,9	-7,2	-5,0	<b>1,8</b>	<b>-0,4</b>	0,0
K31	Combi11/5	9,3	-4,9	-8,4	1,4	0,5	<b>0,0</b>
K32	Combi7/1	<b>0,2</b>	<b>-9,7</b>	<b>-1,6</b>	1,5	-0,3	<b>0,0</b>
K32	Combi12/2	<b>15,9</b>	<b>0,1</b>	<b>-11,5</b>	0,3	0,3	0,0
K32	Combi9/4	15,8	0,1	-10,9	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	0,0
K32	Combi10/3	0,3	-9,7	-2,2	<b>1,5</b>	<b>-0,4</b>	0,0
K32	Combi11/5	9,7	-6,8	-6,3	1,2	0,1	<b>0,0</b>
K33	Combi7/1	<b>0,7</b>	<b>-7,1</b>	<b>-1,5</b>	1,9	-0,3	<b>0,0</b>
K33	Combi12/2	<b>14,6</b>	<b>0,5</b>	<b>-11,3</b>	0,3	1,1	0,0
K33	Combi9/4	14,5	0,5	-10,7	<b>0,2</b>	<b>1,1</b>	0,0
K33	Combi10/3	0,8	-7,1	-2,1	<b>1,9</b>	<b>-0,3</b>	0,0
K33	Combi11/5	9,1	-4,7	-6,2	1,4	0,6	<b>0,0</b>
K34	Combi7/1	<b>0,2</b>	<b>-9,7</b>	<b>-2,1</b>	1,6	-0,2	0,0
K34	Combi12/2	<b>15,8</b>	<b>0,1</b>	<b>-10,9</b>	0,3	0,4	0,0
K34	Combi9/4	15,7	0,1	-10,3	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>
K34	Combi10/3	0,2	-9,7	-2,8	<b>1,6</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K35	Combi7/1	<b>0,5</b>	<b>-7,0</b>	<b>-2,1</b>	1,9	-0,2	0,0
K35	Combi12/2	<b>14,3</b>	<b>0,5</b>	<b>-10,7</b>	0,2	1,2	0,0
K35	Combi9/4	14,2	0,5	-10,0	<b>0,2</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>
K35	Combi10/3	0,5	-6,9	-2,7	<b>2,0</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K36	Combi10/3	<b>-0,1</b>	-9,7	-2,4	<b>1,6</b>	0,3	<b>0,0</b>
K36	Combi9/4	<b>15,3</b>	0,0	-2,4	<b>0,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K36	Combi7/1	-0,1	<b>-9,7</b>	-1,7	1,5	<b>0,3</b>	0,0
K36	Combi12/2	15,3	<b>0,0</b>	<b>-3,1</b>	0,0	<b>1,4</b>	0,0
K36	Combi8/6	9,4	-6,9	<b>-0,7</b>	1,1	0,8	0,0
K37	Combi10/3	<b>-0,6</b>	-7,0	-2,3	<b>1,9</b>	0,3	<b>0,0</b>
K37	Combi9/4	<b>12,6</b>	0,0	-2,4	<b>0,0</b>	2,0	<b>0,0</b>
K37	Combi7/1	-0,5	<b>-7,0</b>	-1,6	1,9	<b>0,3</b>	0,0
K37	Combi12/2	12,5	<b>0,0</b>	<b>-3,0</b>	0,0	<b>2,1</b>	0,0
K37	Combi8/6	7,7	-5,0	<b>-0,7</b>	1,3	1,3	0,0
K38	Combi10/3	<b>-0,1</b>	-9,7	<b>-1,6</b>	<b>1,5</b>	0,4	<b>0,0</b>
K38	Combi9/4	<b>15,3</b>	0,0	0,2	<b>0,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K38	Combi7/1	-0,1	<b>-9,7</b>	-1,0	1,5	<b>0,4</b>	0,0
K38	Combi12/2	15,3	<b>0,0</b>	-0,4	0,0	<b>1,4</b>	0,0
K38	Combi8/6	9,3	-6,9	<b>1,0</b>	1,0	0,9	0,0
K39	Combi10/3	<b>-0,8</b>	-7,1	<b>-1,5</b>	<b>1,9</b>	0,4	<b>0,0</b>
K39	Combi9/4	<b>12,7</b>	0,0	0,2	<b>0,0</b>	2,0	<b>0,0</b>
K39	Combi7/1	-0,7	<b>-7,1</b>	-0,9	1,9	<b>0,4</b>	0,0
K39	Combi12/2	12,6	<b>0,0</b>	-0,4	0,0	<b>2,0</b>	0,0
K39	Combi8/6	7,6	-5,1	<b>1,0</b>	1,3	1,3	0,0
K40	Combi10/3	<b>-0,2</b>	-9,8	<b>-4,5</b>	<b>1,4</b>	0,5	<b>0,0</b>
K40	Combi9/4	<b>15,3</b>	0,0	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K40	Combi7/1	-0,2	<b>-9,8</b>	-3,8	1,4	<b>0,5</b>	0,0
K40	Combi12/2	15,3	<b>0,0</b>	-0,4	0,0	<b>1,3</b>	0,0
K41	Combi10/3	<b>-0,9</b>	-7,2	<b>-4,4</b>	<b>1,8</b>	0,5	<b>0,0</b>
K41	Combi9/4	<b>12,7</b>	0,0	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	2,0	<b>0,0</b>
K41	Combi7/1	-0,8	<b>-7,2</b>	-3,8	1,8	<b>0,4</b>	0,0
K41	Combi12/2	12,6	<b>0,0</b>	-0,4	0,0	<b>2,0</b>	0,0
K42	Combi10/3	<b>-0,3</b>	<b>-9,9</b>	<b>-7,7</b>	1,2	0,7	0,0
K42	Combi9/4	<b>15,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	0,0	1,3	0,0
K42	Combi12/2	15,3	0,0	-0,4	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>
K42	Combi7/1	-0,2	-9,9	-7,1	<b>1,3</b>	<b>0,6</b>	0,0
K42	Combi8/6	9,3	-6,9	-3,3	0,9	1,0	<b>0,0</b>
K43	Combi10/3	<b>-1,2</b>	<b>-7,6</b>	<b>-7,6</b>	1,7	0,6	0,0
K43	Combi9/4	<b>12,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	0,0	2,0	0,0
K43	Combi12/2	12,6	0,0	-0,4	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>
K43	Combi7/1	-1,1	-7,5	-7,0	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	0,0
K43	Combi8/6	7,3	-5,3	-3,2	1,2	1,4	<b>0,0</b>
K46	Combi10/3	<b>0,2</b>	-13,7	<b>-8,3</b>	<b>1,6</b>	<b>0,1</b>	0,0
K46	Combi9/4	<b>18,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-7,3</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	0,0
K46	Combi7/1	0,2	<b>-13,7</b>	-7,5	1,6	0,1	<b>0,0</b>
K46	Combi12/2	18,9	0,0	-8,0	0,0	1,4	<b>0,0</b>

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	-39	0	-200	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/8	4	23	790	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/7	-39	0	-209	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/8	3	23	575	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/7	-39	0	-8	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/8	3	22	906	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/7	-39	0	-209	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/8	2	22	286	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/9	-38	0	-69	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/10	1	22	146	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/7	-39	0	-200	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/8	2	21	34	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/9	-38	0	-66	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/10	1	22	-100	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-24	16	-271	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-39	0	-8	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/8	1	21	87	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/9	-38	0	151	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/10	0	21	-72	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-24	15	-158	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/9	-42	-1	837	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/10	0	21	-43	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/8	-1	21	119	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/9	-43	-1	907	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/10	-1	22	-60	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/8	-2	21	80	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/9	-43	-1	947	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/10	-1	22	188	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/8	-2	22	334	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/9	-43	1	947	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/10	-2	22	477	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-42	1	801	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/8	-3	23	623	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/9	-43	1	907	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/10	-3	23	696	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-42	1	767	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/8	-4	23	836	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-28	17	980	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/9	-42	1	837	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/10	-3	22	777	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-42	1	675	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/8	-3	22	939	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-27	16	991	0	0	0

## 2.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT


BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi1/8	0	264	5609	-10962	-1268	0
Combi3/9	-487	0	5413	0	-26687	0
Combi4/10	0	264	3846	-10962	-1108	0

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3500,000

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	10/31



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

## 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

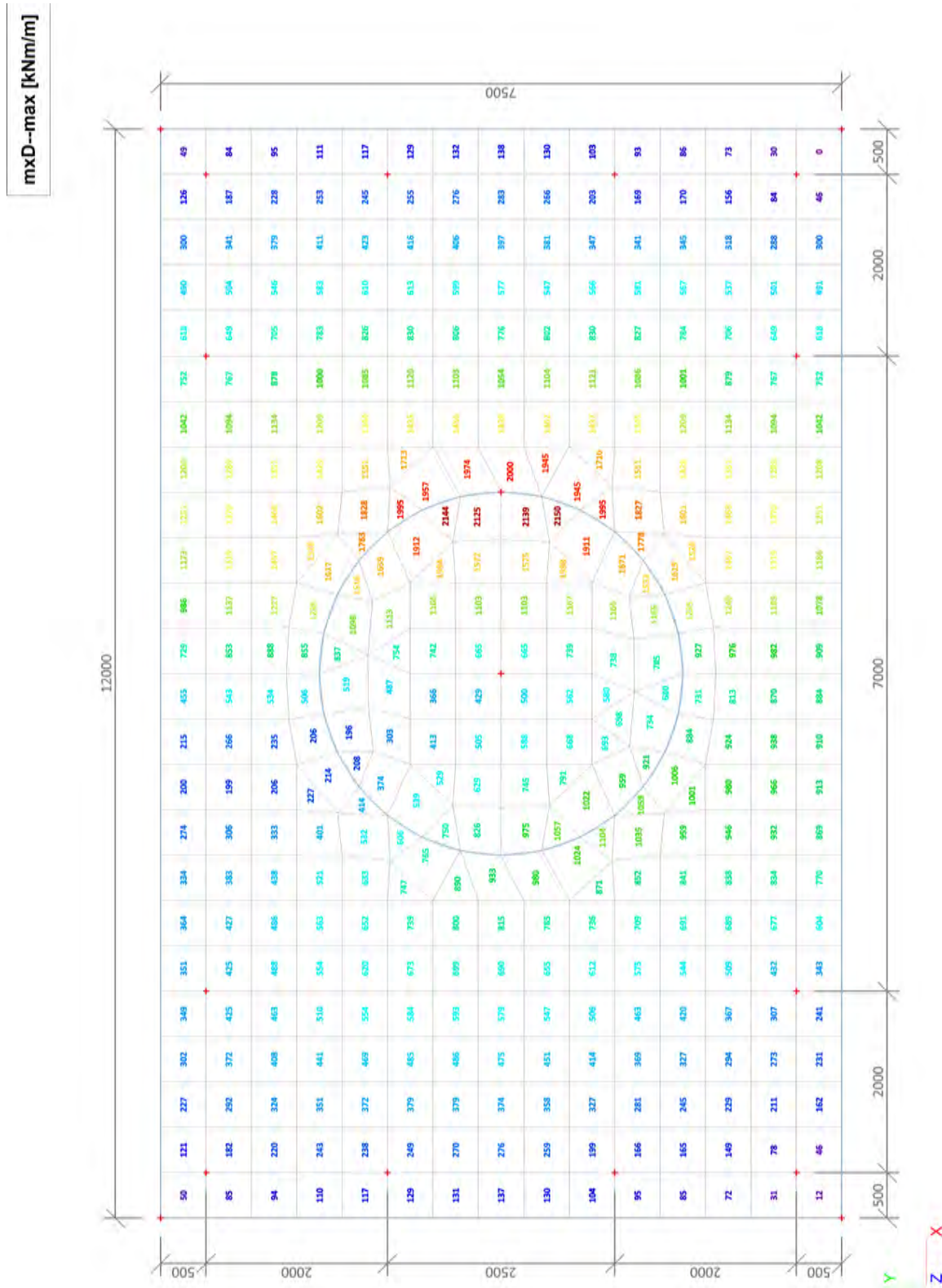
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	76	<b>-630</b>	-881	-895	558	606	-552	0	5	-44
Alle UGT	E1	350	<b>1099</b>	473	-188	868	572	-439	2	3	-2
Alle UGT	E1	247	0	<b>-1362</b>	-2332	905	726	-509	0	1	-80
Alle UGT	E1	347	826	<b>701</b>	-302	264	0	-350	1	0	-3
Alle UGT	E1	337	0	-1331	<b>-2389</b>	929	702	-511	3	4	-3
Alle UGT	E1	329	399	49	<b>0</b>	609	573	-116	4	0	-2
Alle UGT	E1	347	0	388	-551	<b>-241</b>	-136	-688	0	-2	-5
Alle UGT	E1	338	0	-504	-900	<b>2487</b>	1366	-240	8	13	0
Alle UGT	E1	264	0	-468	-854	0	<b>-400</b>	-987	38	3	-80
Alle UGT	E1	247	0	-372	-750	2344	<b>1374</b>	-24	32	42	-49
Alle UGT	E1	350	0	-235	-720	0	-365	<b>-1010</b>	-2	0	-6
Alle UGT	E1	337	0	-355	-578	1799	1067	<b>0</b>	6	7	0
Alle UGT	E1	196	32	0	-29	-35	-27	-101	<b>-13</b>	<b>-24</b>	-35
Alle UGT	E1	284	235	283	-90	86	23	-150	<b>111</b>	53	-19
Alle UGT	E1	205	104	0	-195	135	379	-84	59	<b>80</b>	-24
Alle UGT	E1	287	0	114	-466	72	0	-243	0	0	<b>-105</b>
Alle UGT	E1	191	0	2	-150	640	93	-7	10	13	<b>0</b>

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6 - 0.2 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	11/31

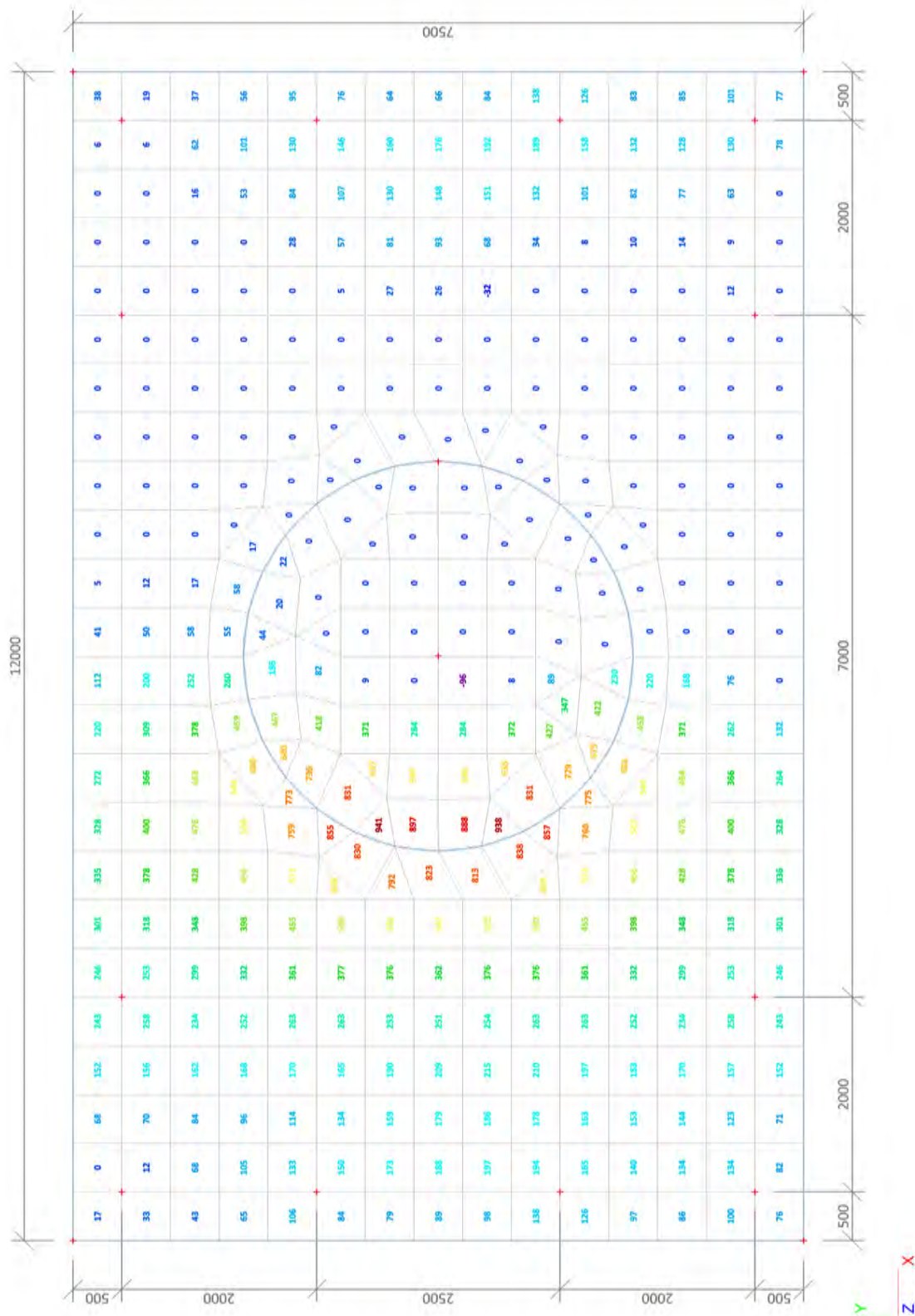
### 3. UGT (ULS)

#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD-



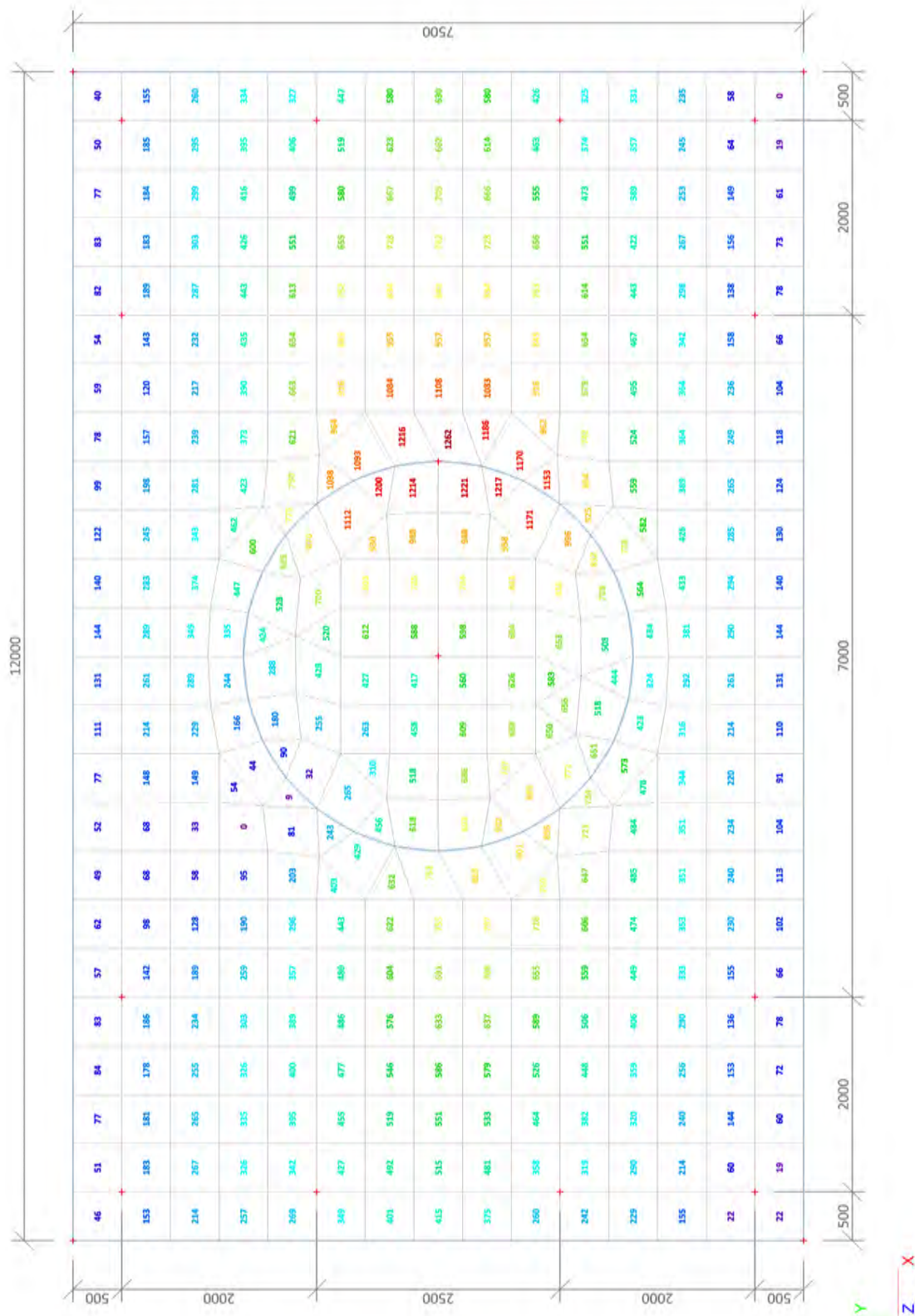
### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

mxD+-max [kNm/m]



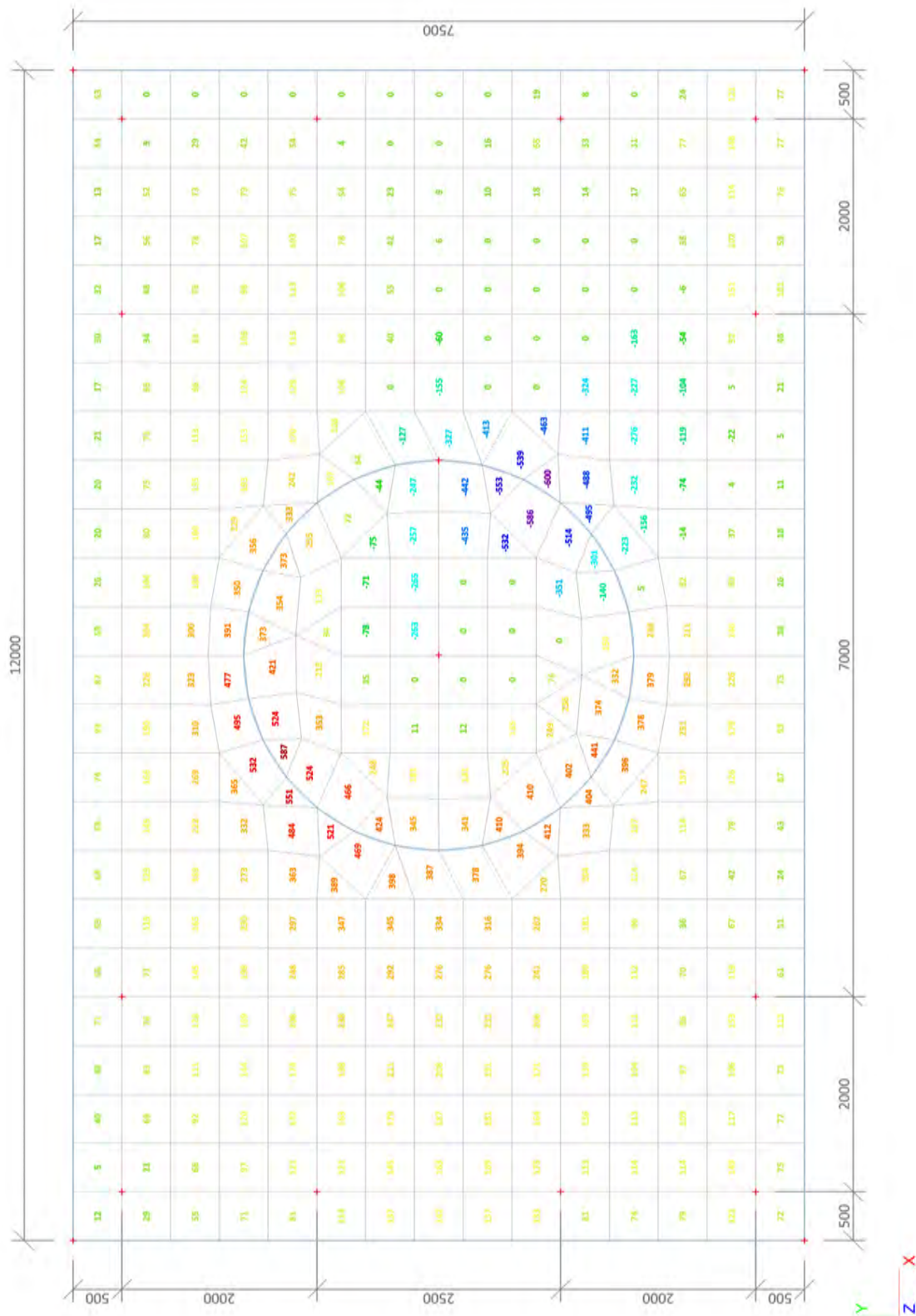
### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]



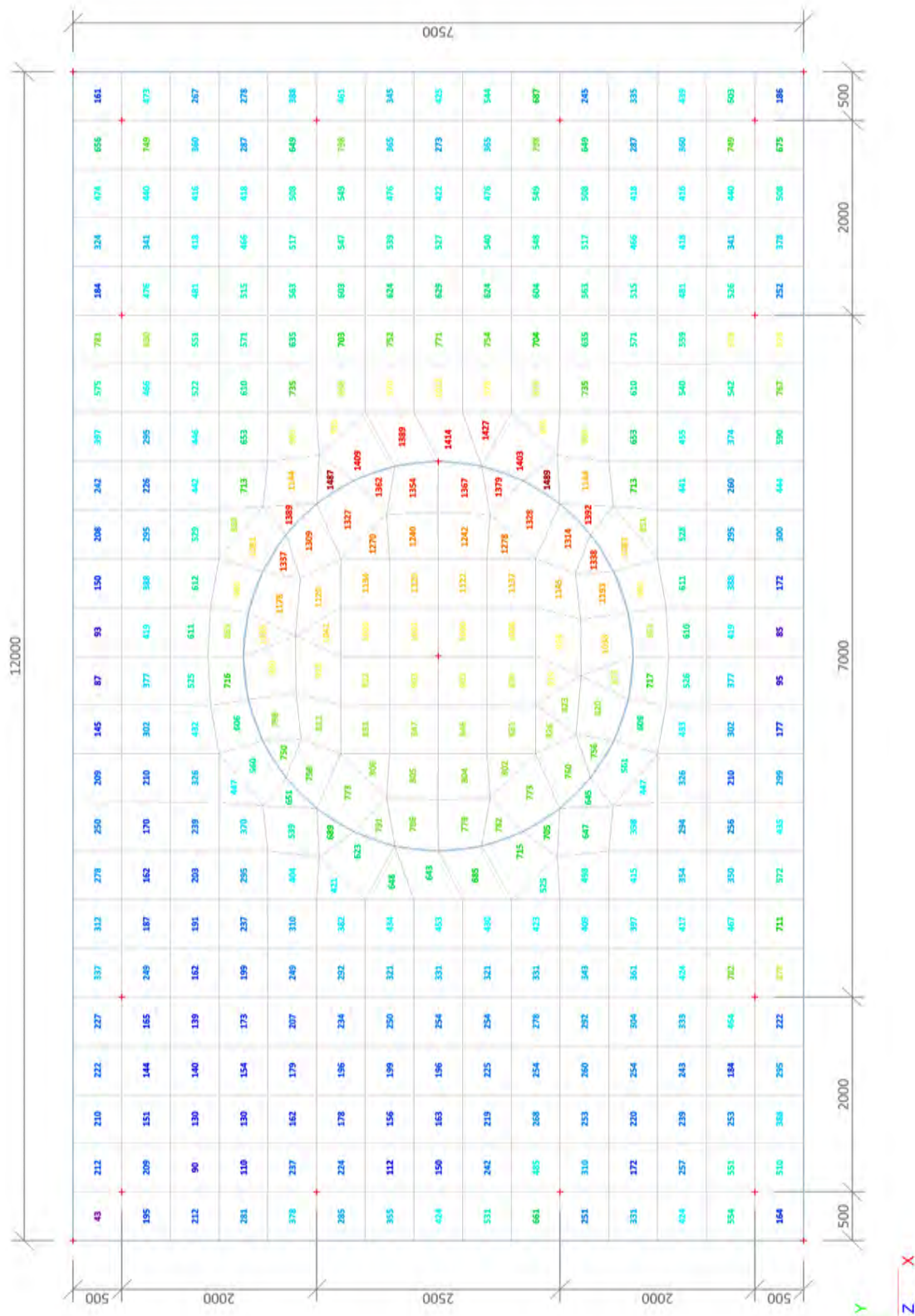
### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD+


myD+-max [kNm/m]



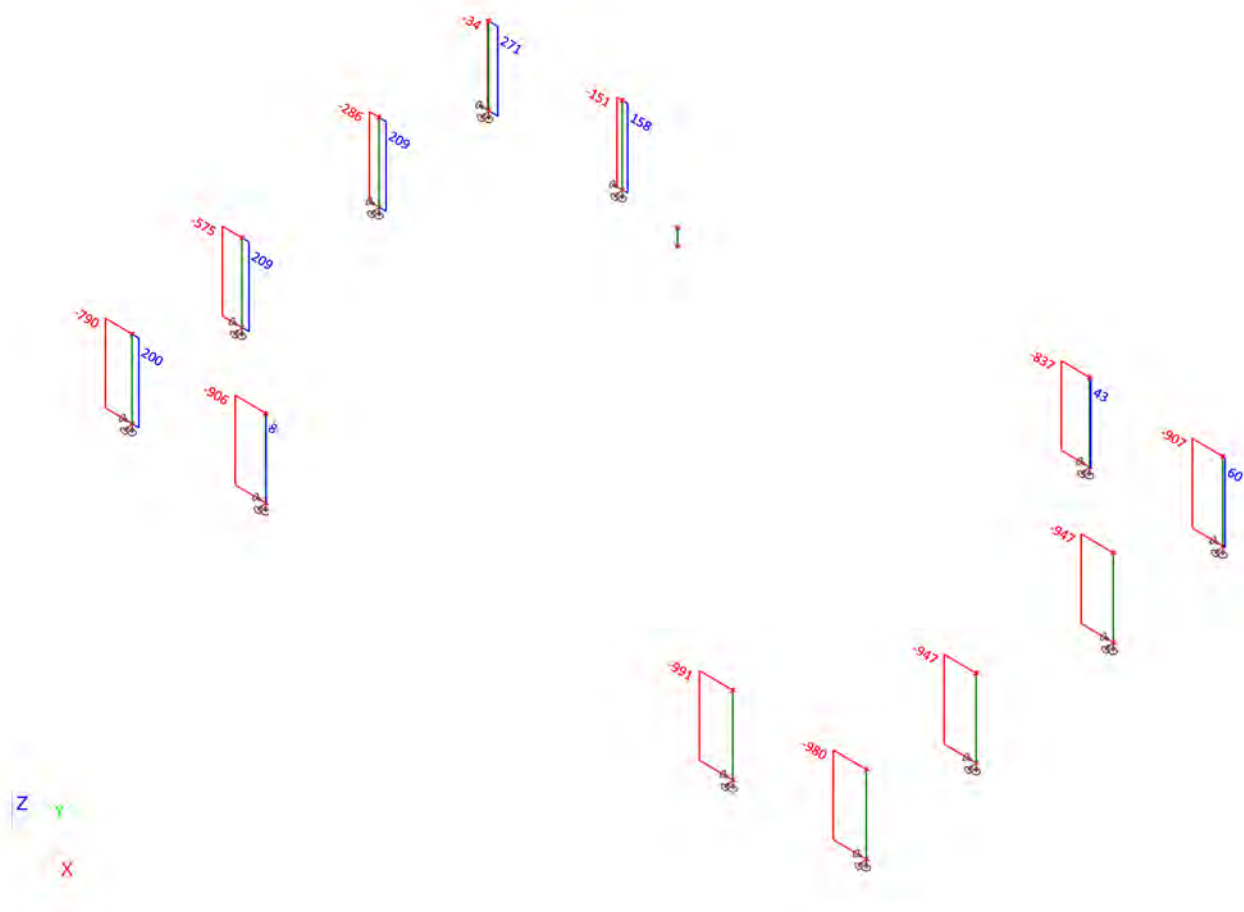
### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max


qmax-b-max [kN/m]



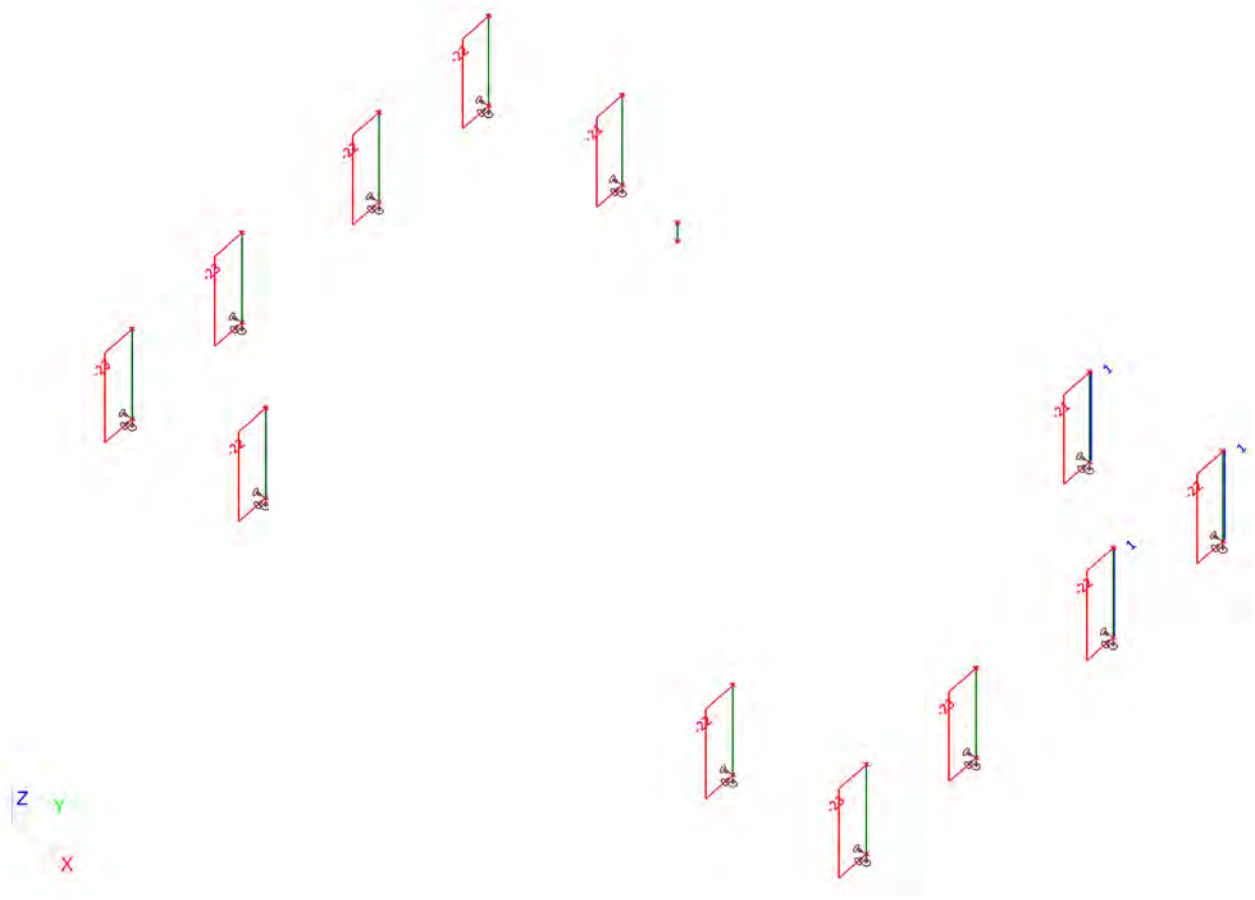
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

### 3.6. Interne krachten in staaf; N




 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

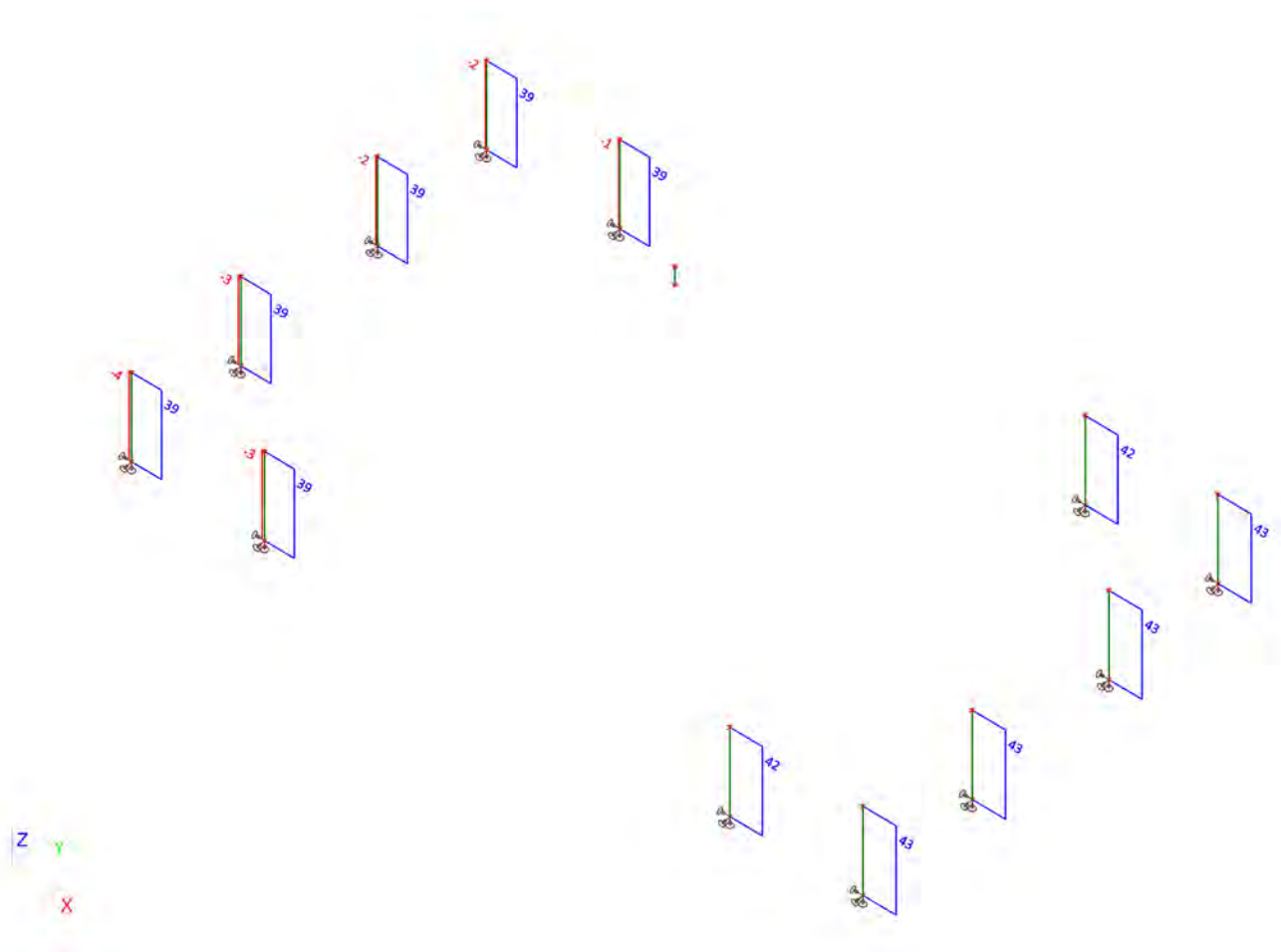
### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy



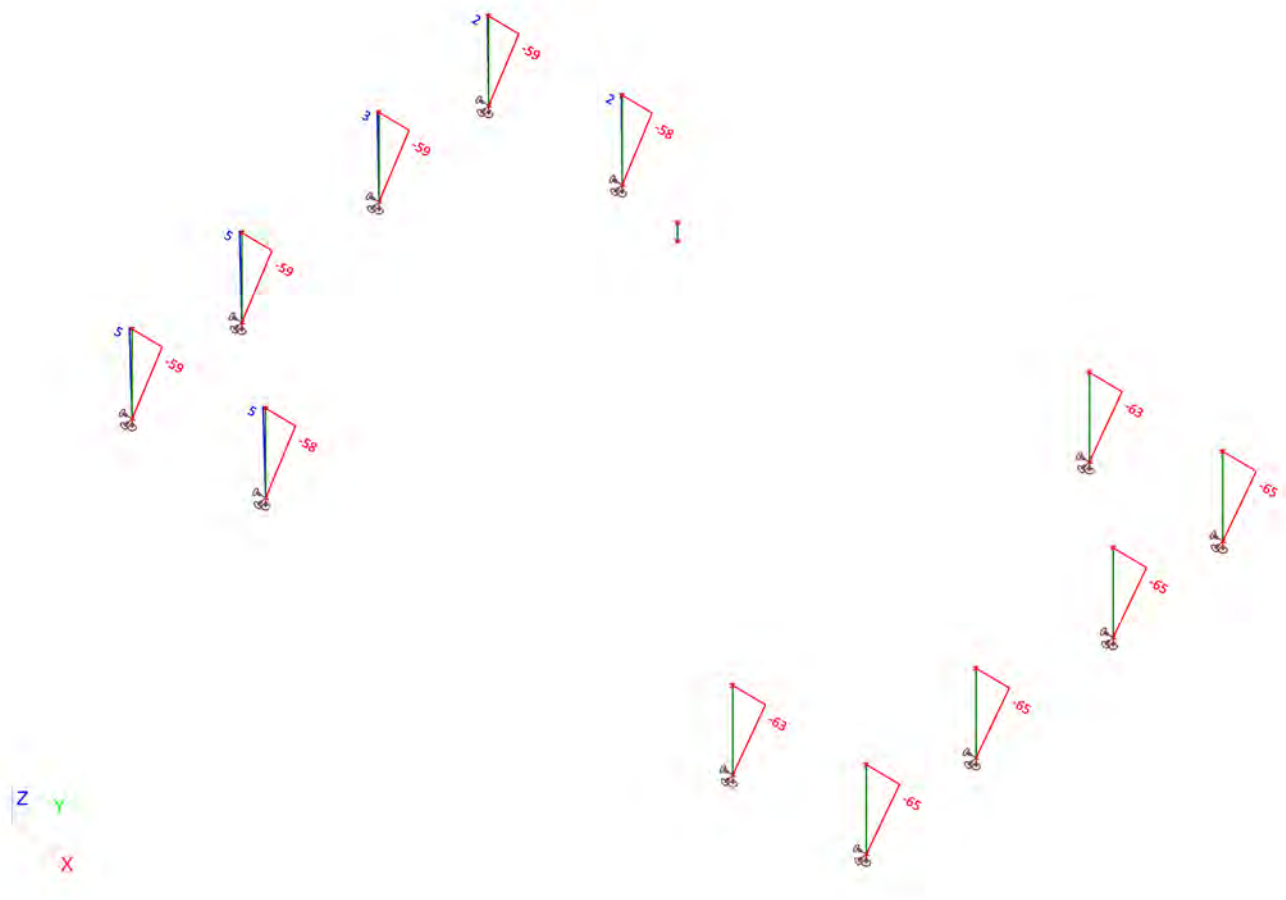


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

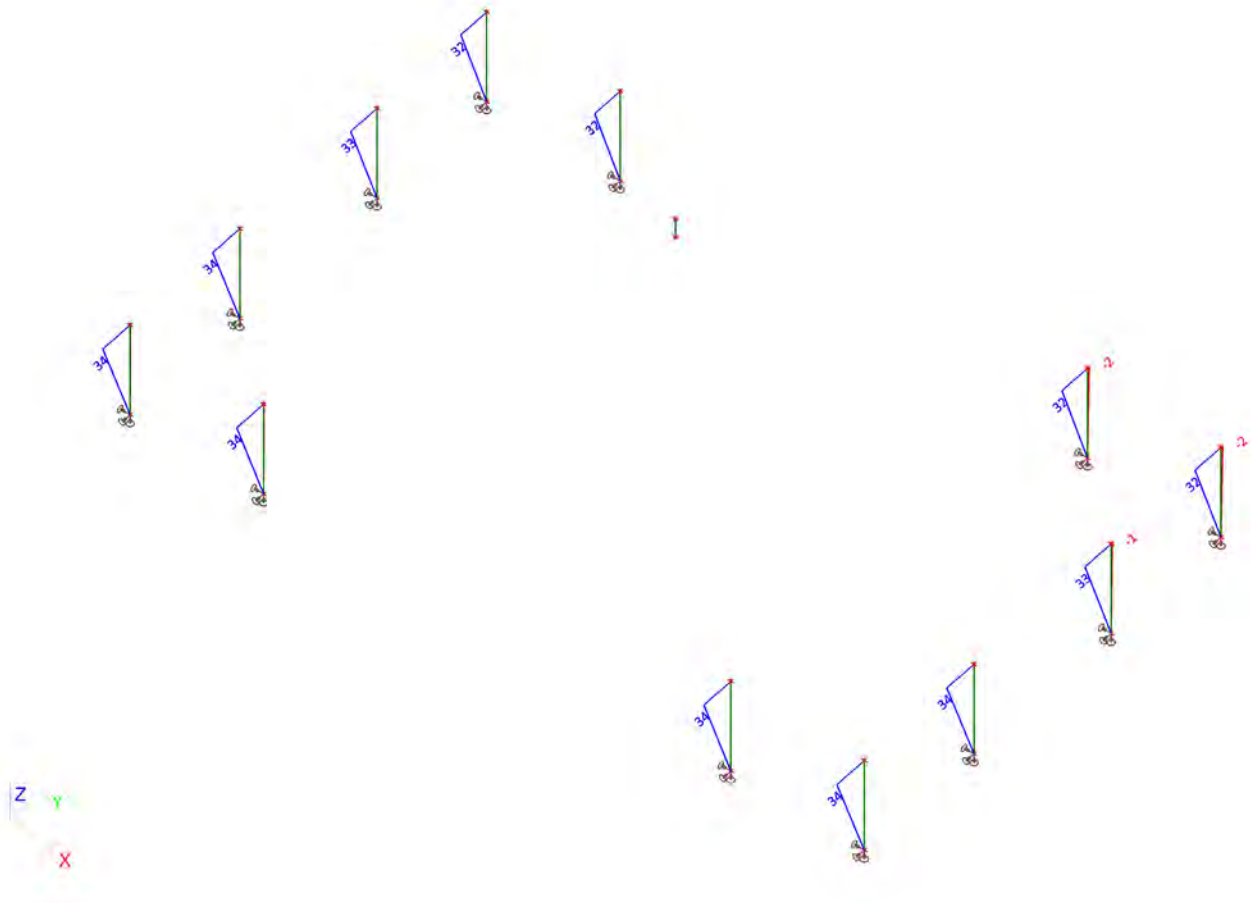
### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz



### 3.9. Interne krachten in staaf; My

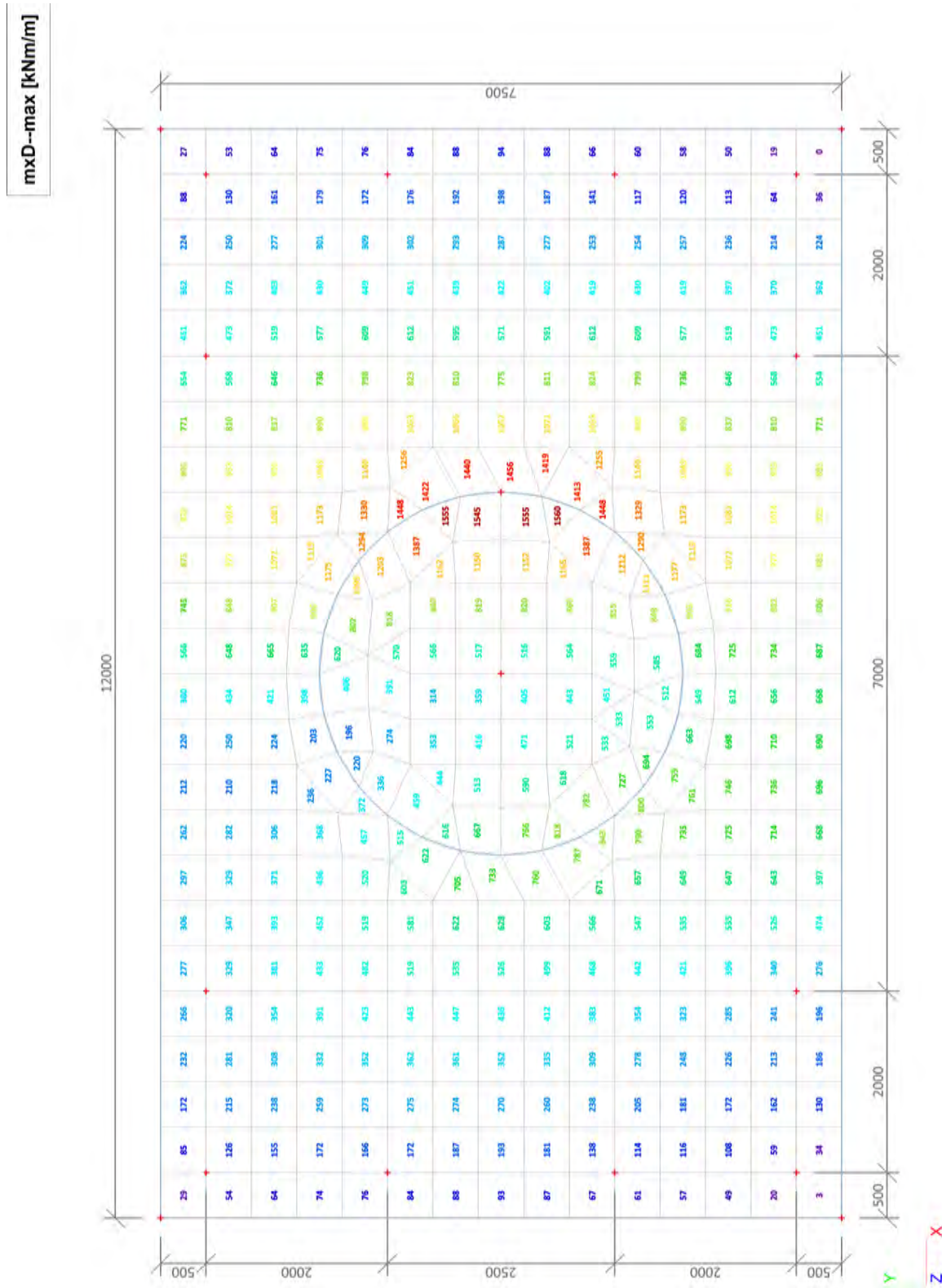


### 3.10. Interne krachten in staaf;Mz



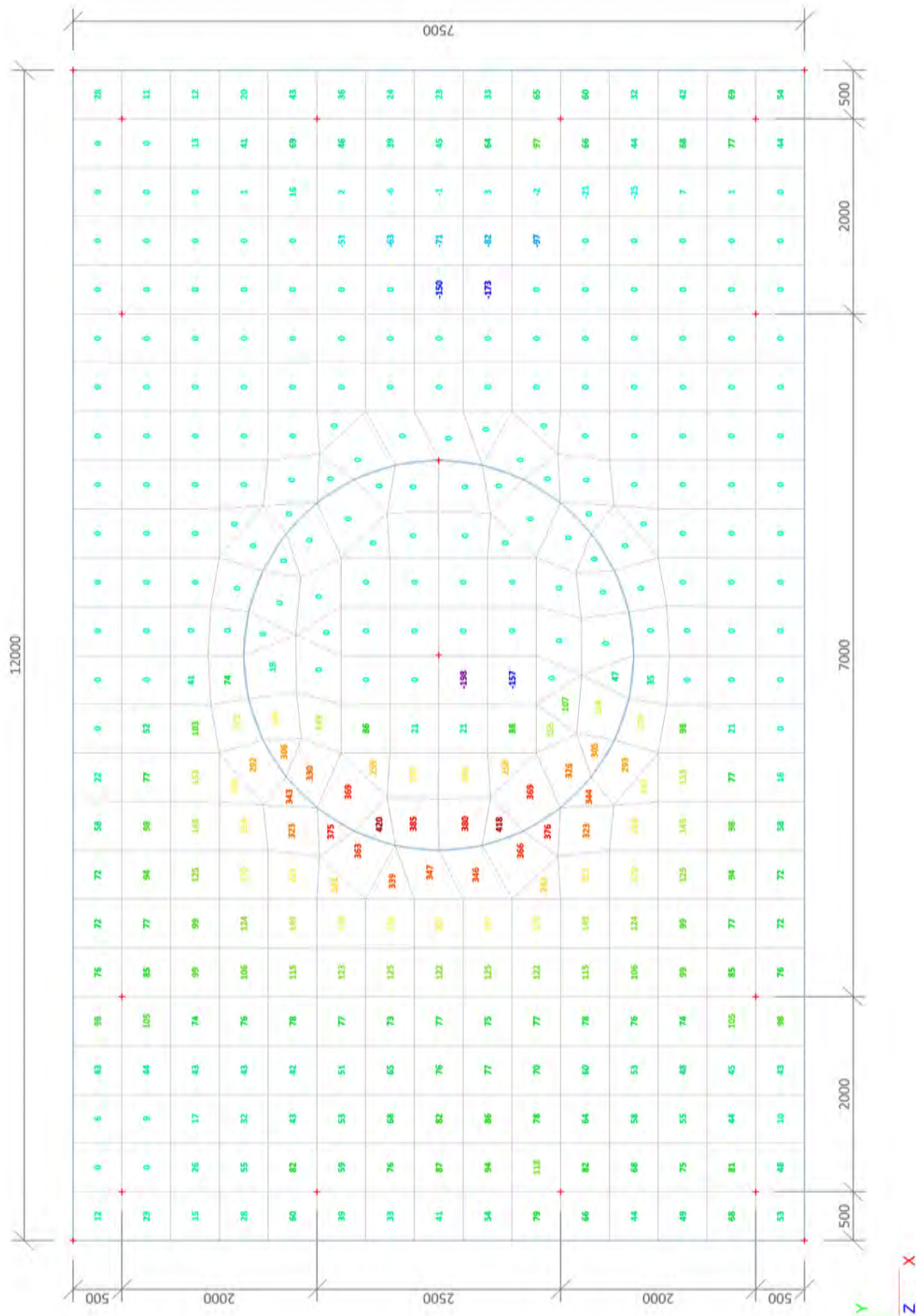
#### 4. BGT (SLS)

##### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD-



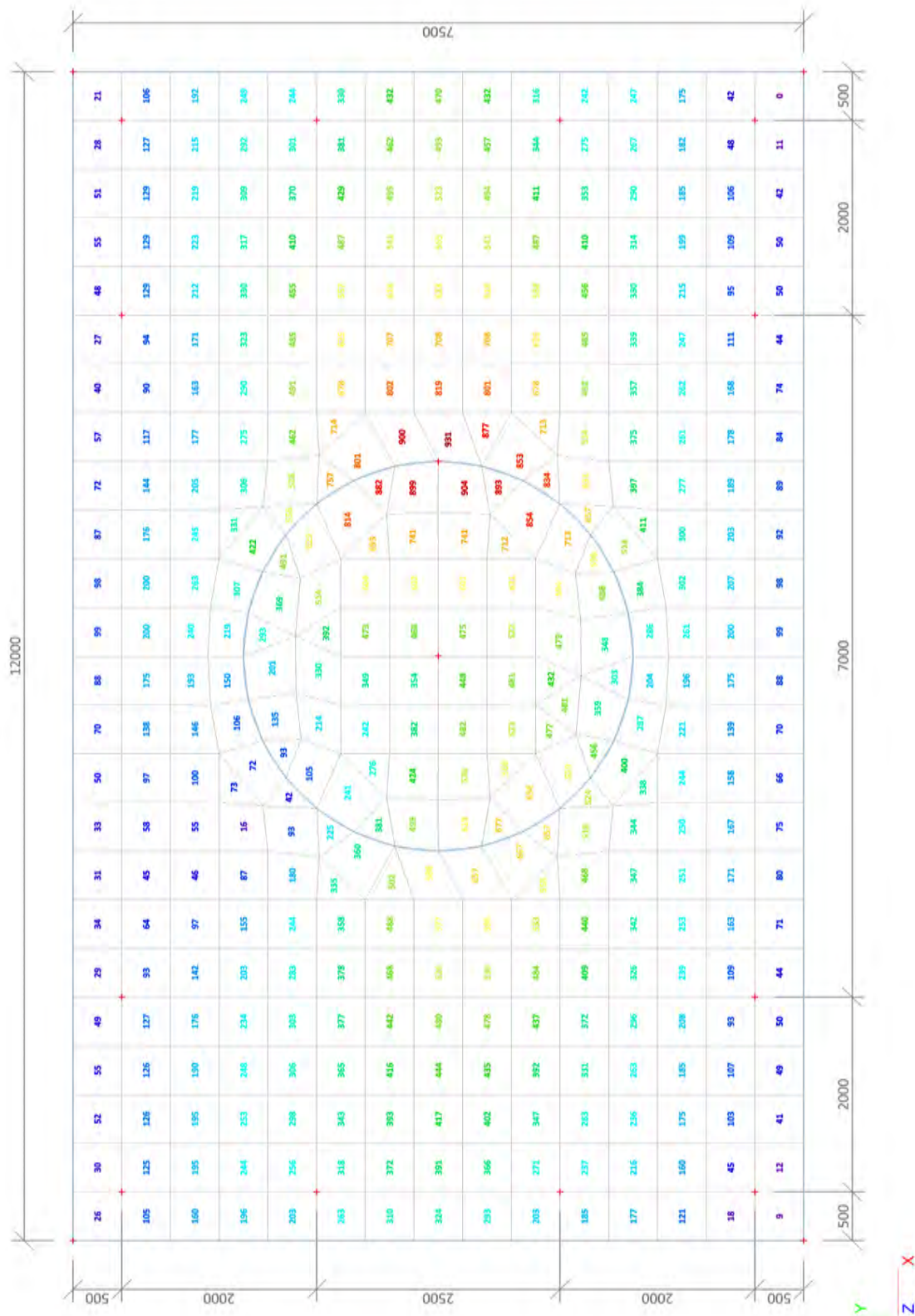
### 4.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

mxD+-max [kNm/m]



### 4.3. 2D element - Interne krachten; myD-

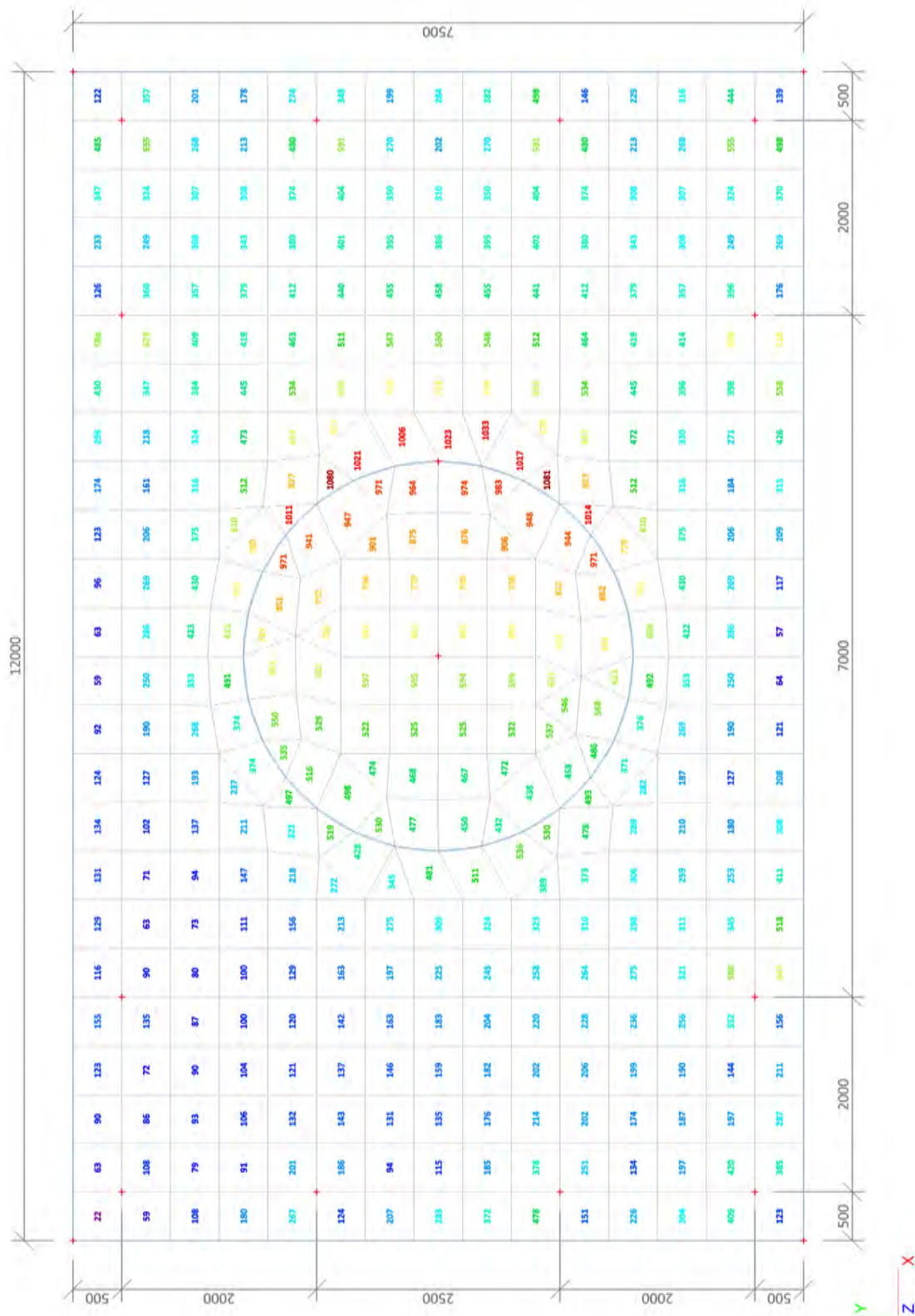
myD--max [kNm/m]






#### 4.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

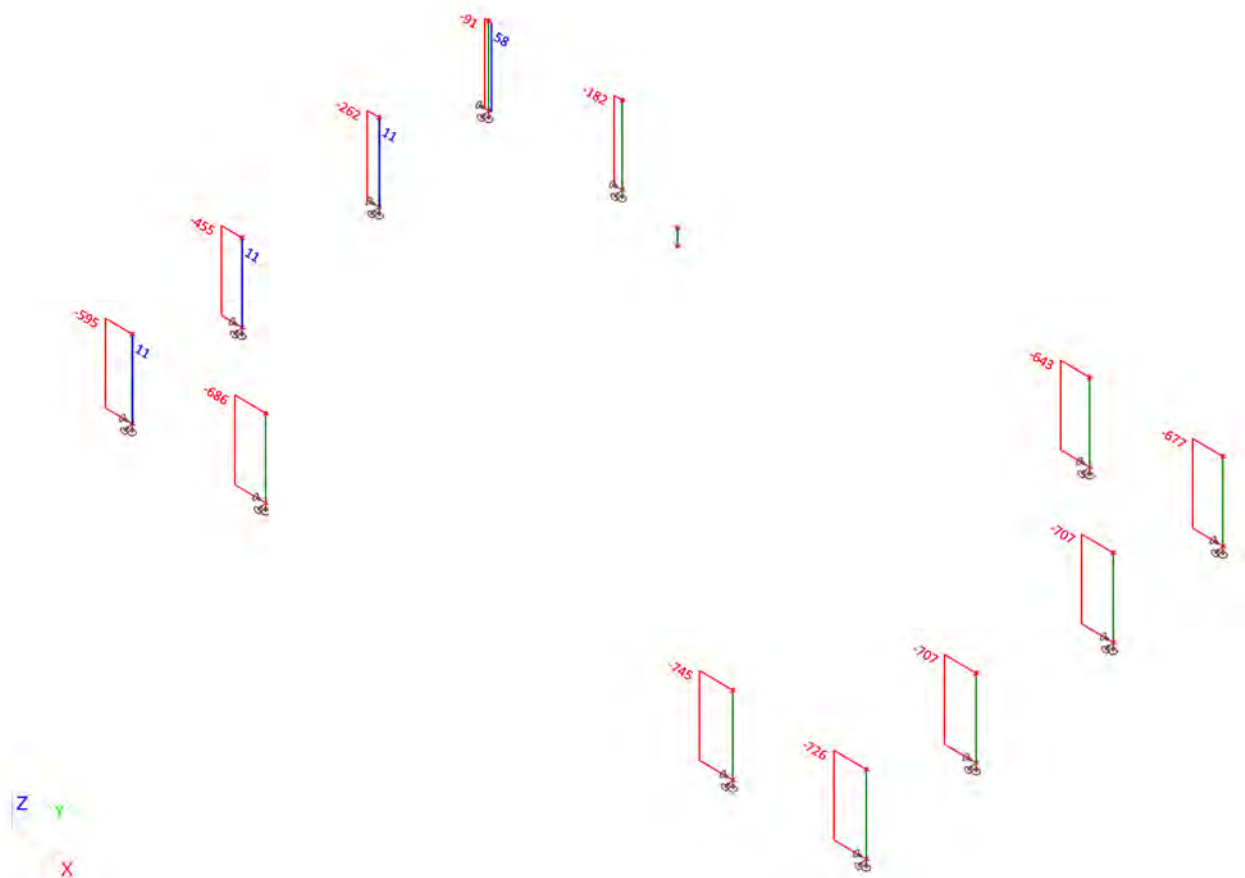
qmax-b-max [kN/m]






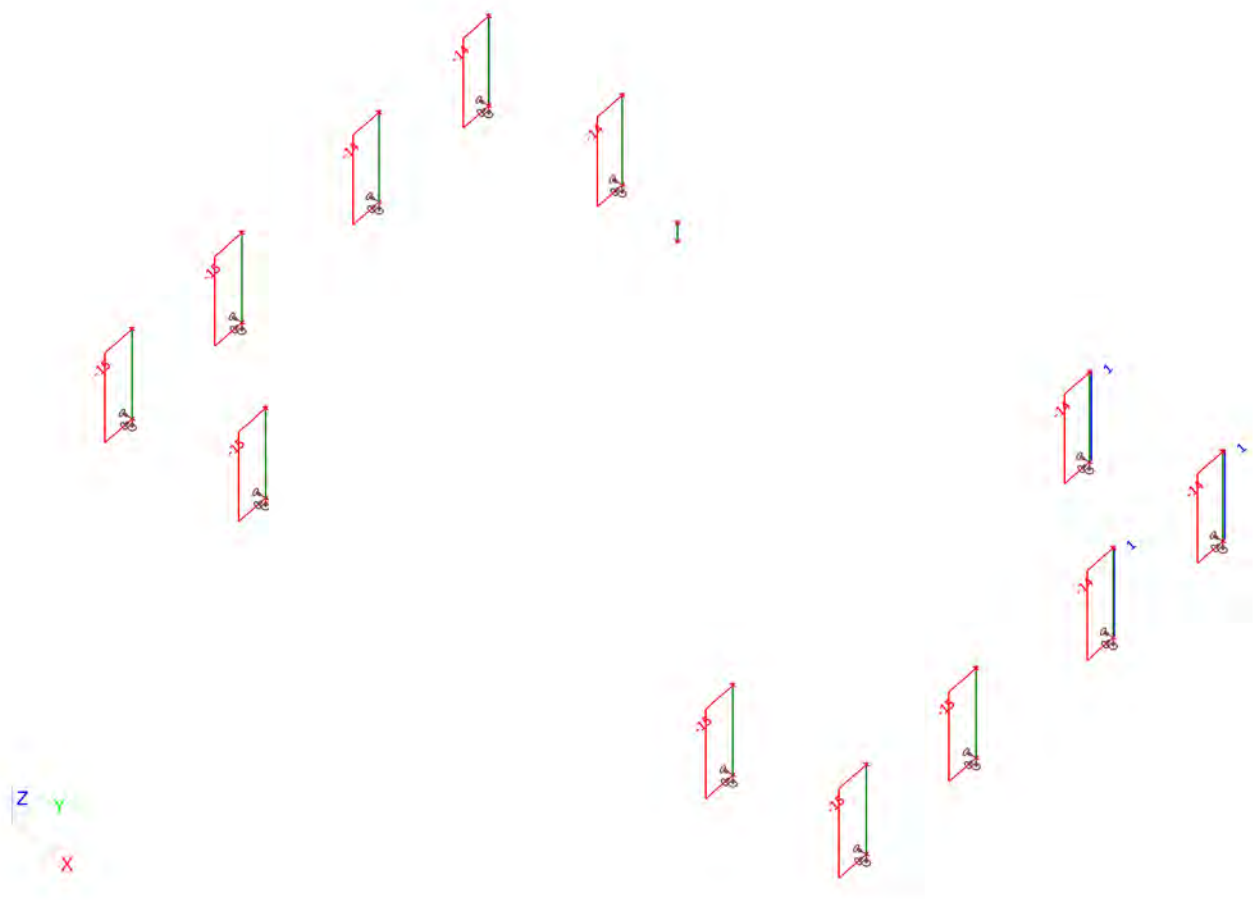
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

#### 4.6. Interne krachten in staaf; N

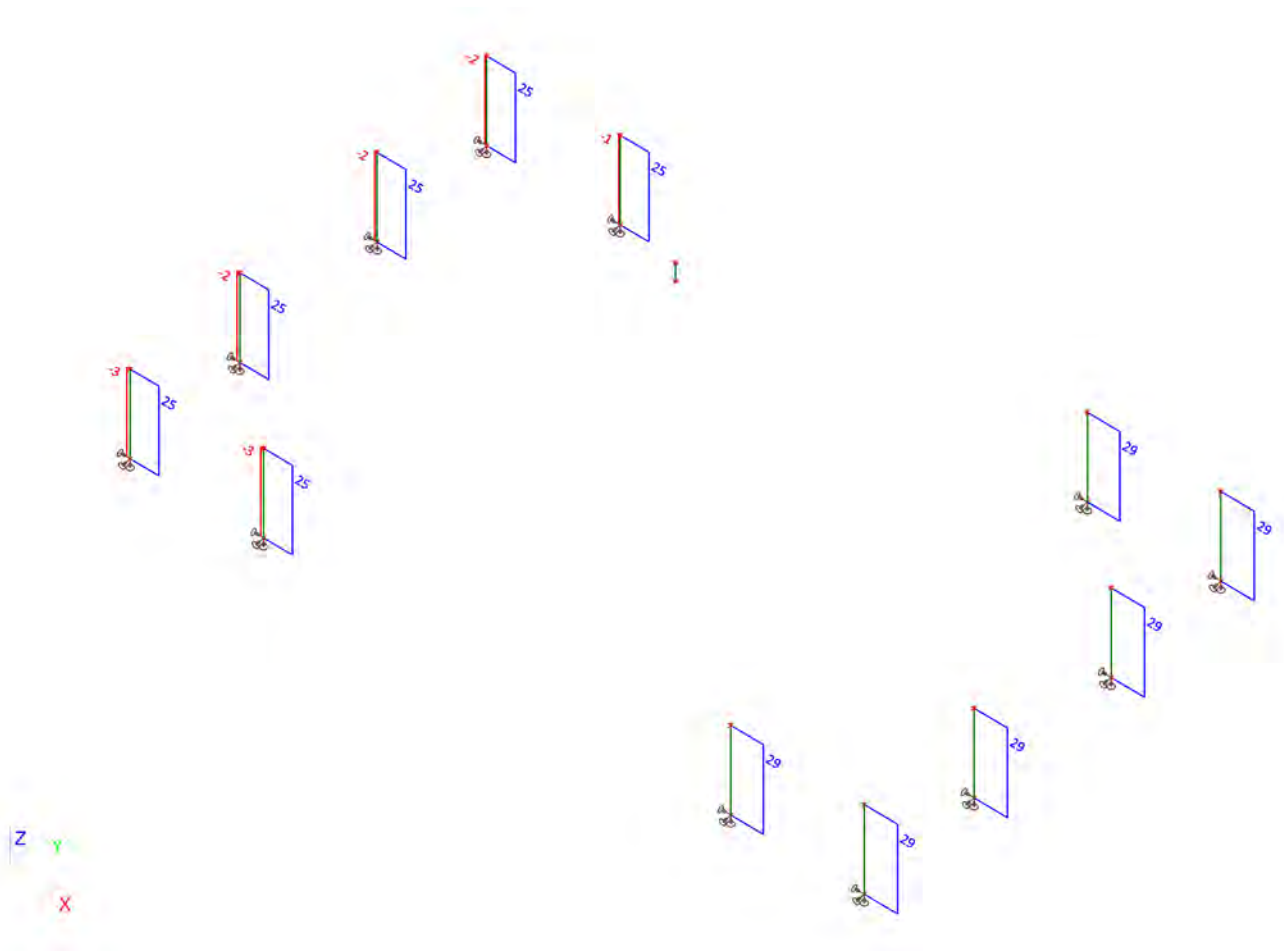



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

#### 4.7. Interne krachten in staaf; Vy

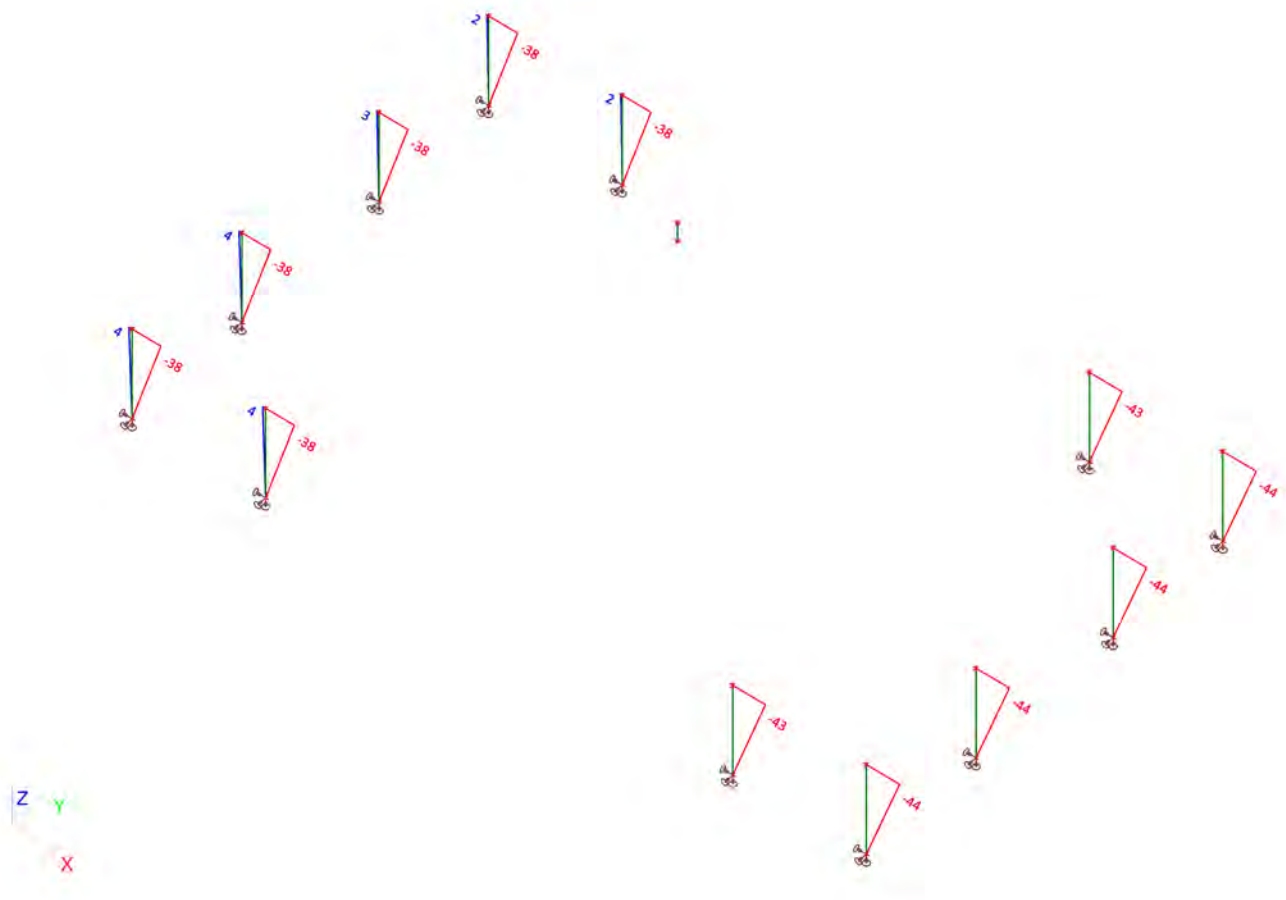



#### 4.8. Interne krachten in staaf; Vz



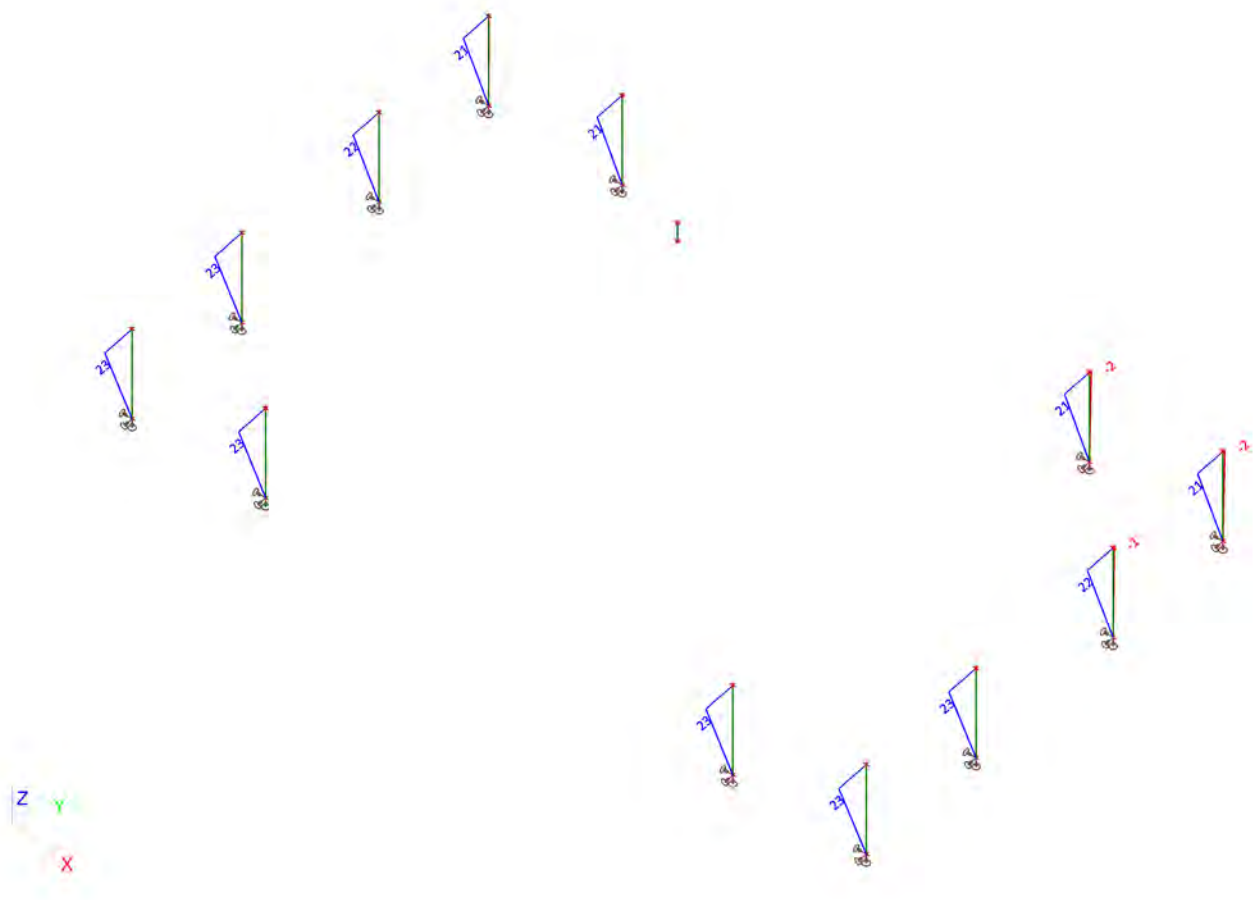
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders


#### 4.9. Interne krachten in staaf; My



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

#### 4.10. Interne krachten in staaf;Mz



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Licentiernaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders
Datum	10. 09. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	44
Aantal staven :	13
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6-Elaag- 0.0 dws.esa	Datum	10. 09. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	1/27

## 1. Uitvoer

### 1.1. Berekeningsverslag

#### Berekeningsverslag

#### Verslag berekening.

#### Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	385
Aantal 1D elementen	13
Aantal netknoopen	433
Aantal vergelijkingen	2598
Belastinggevallen	BG1
	BG2
	BG3
	BG4
	BG5
	BG6
	BG10
	BG11
	BG7
	BG8
	BG9
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	04.09.2013 13:24
Einde berekening	04.09.2013 13:24

#### Som van lasten en reacties.

	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	0.0	-264.0	-1321.0
	knoopreacties	0.0	264.0	1321.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	298.0	-187.0	-1141.0
	knoopreacties	-298.0	187.0	1141.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	487.0	0.0	-1125.0
	knoopreacties	-487.0	0.0	1125.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	0.0	-264.0	-1035.0
	knoopreacties	0.0	264.0	1035.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	298.0	-187.0	-852.0
	knoopreacties	-298.0	187.0	852.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	487.0	0.0	-840.0
	knoopreacties	-487.0	0.0	840.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-3123.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3123.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-3573.0
	knoopreacties	0.0	0.0	3573.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	0.0	-176.0	-1079.0
	knoopreacties	0.0	176.0	1079.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	199.0	-124.0	-956.0
	knoopreacties	-199.0	124.0	956.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

**Berekeningsverslag**

	[kN]	X	Y	Z
BG BG9	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	325.0	0.0	-943.0
	knoopreacties	-325.0	0.0	943.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 1.2. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle


Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi7/1	<b>0,0</b>	-10,4	-8,1	<b>0,9</b>	1,8	0,0
K1	Combi12/2	<b>15,1</b>	0,0	0,7	<b>0,0</b>	1,7	0,0
K1	Combi10/3	0,0	<b>-10,4</b>	<b>-8,5</b>	0,9	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>
K1	Combi9/4	15,1	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	0,0	<b>1,6</b>	0,0
K1	Combi8/5	9,2	-7,3	-3,9	0,8	1,8	<b>0,0</b>
K2	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-9,1	0,8	<b>-1,9</b>	0,0
K2	Combi9/4	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-9,0	-0,8	<b>-1,0</b>	0,0
K2	Combi11/6	9,2	-7,3	<b>-10,5</b>	0,2	-1,6	0,0
K2	Combi7/1	0,0	-10,4	<b>-8,6</b>	<b>0,9</b>	-1,8	<b>0,0</b>
K2	Combi12/2	15,1	0,0	-9,5	<b>-0,8</b>	-1,1	<b>0,0</b>
K3	Combi10/3	<b>0,0</b>	-10,4	-0,4	<b>1,7</b>	-0,9	0,0
K3	Combi9/4	<b>15,1</b>	0,0	-9,0	<b>0,8</b>	-1,0	0,0
K3	Combi7/1	0,0	<b>-10,4</b>	<b>0,1</b>	1,7	-0,8	<b>0,0</b>
K3	Combi12/2	15,1	<b>0,0</b>	<b>-9,5</b>	0,8	<b>-1,1</b>	0,0
K3	Combi8/5	9,2	-7,3	-3,9	1,5	<b>-0,7</b>	0,0
K3	Combi11/6	9,2	-7,3	-4,4	1,6	-0,8	<b>0,0</b>
K4	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	0,6	1,7	<b>0,8</b>	0,0
K4	Combi12/2	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	0,7	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K4	Combi10/3	0,0	-10,4	<b>0,1</b>	<b>1,7</b>	1,0	<b>0,0</b>
K4	Combi8/5	9,2	-7,3	<b>2,2</b>	1,0	1,1	0,0
K4	Combi9/4	15,1	0,0	1,2	<b>0,0</b>	1,6	<b>0,0</b>
K5	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-6,8	<b>1,0</b>	1,6	0,0
K5	Combi12/2	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-0,1	<b>0,0</b>	1,7	0,0
K5	Combi10/3	0,0	-10,4	<b>-7,4</b>	1,0	1,7	<b>0,0</b>
K5	Combi9/4	15,1	0,0	<b>0,5</b>	0,0	<b>1,6</b>	0,0
K5	Combi11/6	9,2	-7,3	-3,5	0,8	<b>1,8</b>	0,0
K5	Combi8/5	9,2	-7,3	-2,9	0,8	1,6	<b>0,0</b>
K6	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-8,5	<b>0,9</b>	1,8	0,0
K6	Combi12/2	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-0,1	<b>0,0</b>	1,7	0,0
K6	Combi10/3	0,0	-10,4	<b>-9,1</b>	0,9	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>
K6	Combi9/4	15,1	0,0	<b>0,4</b>	0,0	<b>1,6</b>	0,0
K6	Combi8/5	9,2	-7,3	-4,4	0,8	1,8	<b>0,0</b>
K7	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-12,2	<b>1,2</b>	1,7	0,0
K7	Combi12/2	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-3,5	<b>0,0</b>	1,8	<b>0,0</b>
K7	Combi10/3	0,0	-10,4	<b>-13,0</b>	1,1	1,8	0,0
K7	Combi9/4	15,1	0,0	<b>-2,7</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K7	Combi11/6	9,2	-7,3	-8,9	0,9	<b>2,0</b>	0,0
K7	Combi8/5	9,2	-7,3	-8,1	0,9	1,9	<b>0,0</b>
K8	Combi10/3	<b>0,0</b>	-10,4	-13,5	1,1	<b>-1,8</b>	0,0
K8	Combi9/4	<b>15,1</b>	0,0	<b>-11,6</b>	-0,7	<b>-0,5</b>	0,0
K8	Combi7/1	0,0	<b>-10,4</b>	-12,7	<b>1,1</b>	-1,7	<b>0,0</b>
K8	Combi12/2	15,1	<b>0,0</b>	-12,3	<b>-0,8</b>	-0,6	<b>0,0</b>
K8	Combi11/6	9,2	-7,3	<b>-14,2</b>	0,4	-1,2	0,0
K9	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-9,6	0,8	<b>-1,9</b>	0,0
K9	Combi9/4	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-9,9	-0,8	<b>-0,9</b>	0,0
K9	Combi11/6	9,2	-7,3	<b>-11,1</b>	0,2	-1,6	0,0
K9	Combi7/1	0,0	-10,4	<b>-9,1</b>	<b>0,9</b>	-1,8	<b>0,0</b>
K9	Combi12/2	15,1	0,0	-10,4	<b>-0,8</b>	-1,1	<b>0,0</b>
K10	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-8,0	1,0	<b>-1,7</b>	0,0
K10	Combi9/4	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-11,3	-0,5	<b>-1,0</b>	0,0
K10	Combi12/2	15,1	0,0	<b>-11,9</b>	<b>-0,5</b>	-1,1	<b>0,0</b>
K10	Combi7/1	0,0	-10,4	<b>-7,4</b>	<b>1,0</b>	-1,6	<b>0,0</b>



Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K11	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-5,0	<b>1,5</b>	<b>-1,2</b>	0,0
K11	Combi9/4	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-11,3	<b>0,5</b>	-1,0	0,0
K11	Combi12/2	15,1	0,0	<b>-11,9</b>	0,5	-1,1	0,0
K11	Combi7/1	0,0	-10,4	<b>-4,4</b>	1,5	-1,1	<b>0,0</b>
K11	Combi8/5	9,2	-7,3	-7,9	1,3	<b>-0,9</b>	0,0
K11	Combi11/6	9,2	-7,3	-8,5	1,3	-1,0	<b>0,0</b>
K12	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-1,7	<b>1,8</b>	-0,9	0,0
K12	Combi9/4	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-9,9	<b>0,8</b>	-0,9	0,0
K12	Combi12/2	15,1	0,0	<b>-10,4</b>	0,8	<b>-1,1</b>	0,0
K12	Combi7/1	0,0	-10,4	<b>-1,2</b>	1,7	-0,8	<b>0,0</b>
K12	Combi8/5	9,2	-7,3	-5,0	1,6	<b>-0,7</b>	0,0
K12	Combi11/6	9,2	-7,3	-5,6	1,6	-0,8	<b>0,0</b>
K13	Combi10/3	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-3,4	<b>1,9</b>	<b>-0,6</b>	0,0
K13	Combi9/4	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-11,6	<b>0,7</b>	-0,5	<b>0,0</b>
K13	Combi12/2	15,1	0,0	<b>-12,3</b>	0,8	-0,6	0,0
K13	Combi7/1	0,0	-10,4	<b>-2,6</b>	1,9	-0,5	0,0
K13	Combi8/5	9,2	-7,3	-6,3	1,7	<b>-0,3</b>	0,0
K13	Combi11/6	9,2	-7,3	-7,0	1,7	-0,4	<b>0,0</b>
K14	Combi7/1	<b>0,0</b>	-10,4	-2,1	1,9	<b>0,6</b>	0,0
K14	Combi12/2	<b>15,1</b>	0,0	<b>-3,5</b>	0,0	<b>1,8</b>	0,0
K14	Combi10/3	0,0	<b>-10,4</b>	-2,9	<b>1,9</b>	0,7	<b>0,0</b>
K14	Combi9/4	15,1	<b>0,0</b>	-2,7	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K14	Combi8/5	9,2	-7,3	<b>-1,0</b>	1,2	1,0	0,0
K15	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-0,6	1,7	<b>0,8</b>	0,0
K15	Combi12/2	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-0,1	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K15	Combi10/3	0,0	-10,4	<b>-1,2</b>	<b>1,7</b>	1,0	<b>0,0</b>
K15	Combi8/5	9,2	-7,3	<b>1,1</b>	1,1	1,1	0,0
K15	Combi9/4	15,1	0,0	0,4	<b>0,0</b>	1,6	<b>0,0</b>
K16	Combi7/1	<b>0,0</b>	<b>-10,4</b>	-3,8	1,5	<b>1,1</b>	0,0
K16	Combi12/2	<b>15,1</b>	<b>0,0</b>	-0,1	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K16	Combi10/3	0,0	-10,4	<b>-4,4</b>	<b>1,5</b>	1,2	<b>0,0</b>
K16	Combi9/4	15,1	0,0	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	1,6	<b>0,0</b>
K17	Combi10/3	<b>0,0</b>	-10,4	<b>-11,0</b>	2,1	<b>0,1</b>	0,0
K17	Combi9/4	<b>15,1</b>	0,0	<b>-9,6</b>	0,0	<b>2,1</b>	0,0
K17	Combi7/1	0,0	<b>-10,4</b>	-10,0	<b>2,1</b>	0,1	<b>0,0</b>
K17	Combi12/2	15,1	<b>0,0</b>	-10,6	<b>0,0</b>	2,1	<b>0,0</b>
K18	Combi7/1	<b>0,0</b>	-10,4	<b>-9,9</b>	<b>2,0</b>	-0,2	<b>0,0</b>
K18	Combi12/2	<b>15,1</b>	0,0	<b>-14,5</b>	<b>0,0</b>	1,4	<b>0,0</b>
K18	Combi10/3	0,0	<b>-10,4</b>	-10,9	2,0	<b>-0,3</b>	0,0
K18	Combi9/4	15,1	<b>0,0</b>	-13,5	0,0	<b>1,4</b>	0,0
K19	Combi10/3	<b>0,3</b>	-15,2	<b>-10,7</b>	<b>2,1</b>	<b>0,1</b>	0,0
K19	Combi9/4	<b>19,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-9,3</b>	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	0,0
K19	Combi7/1	0,3	<b>-15,2</b>	-9,7	2,1	0,1	<b>0,0</b>
K19	Combi12/2	19,9	0,0	-10,3	0,0	2,1	<b>0,0</b>
K20	Combi10/3	<b>-1,0</b>	<b>-10,0</b>	<b>-9,1</b>	0,9	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>
K20	Combi9/4	<b>14,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	0,0	<b>1,6</b>	0,0
K20	Combi12/2	14,2	0,0	-0,1	<b>0,0</b>	1,7	0,0
K20	Combi7/1	-0,9	-10,0	-8,5	<b>0,9</b>	1,8	0,0
K20	Combi8/5	8,3	-6,9	-4,4	0,8	1,8	<b>0,0</b>
K21	Combi10/3	<b>-3,7</b>	<b>-8,2</b>	<b>-8,9</b>	1,3	1,8	<b>0,0</b>
K21	Combi9/4	<b>11,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	0,0	2,2	0,0
K21	Combi12/2	11,1	0,0	-0,1	<b>0,0</b>	<b>2,3</b>	0,0
K21	Combi7/1	-3,5	-8,2	-8,4	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	0,0
K21	Combi8/5	5,3	-5,5	-4,3	1,0	2,1	<b>0,0</b>
K22	Combi10/3	<b>-0,9</b>	<b>-9,9</b>	<b>-13,0</b>	1,1	1,8	0,0
K22	Combi9/4	<b>14,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-2,7</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K22	Combi12/2	14,2	0,0	-3,5	<b>0,0</b>	1,8	<b>0,0</b>
K22	Combi7/1	-0,8	-9,8	-12,2	<b>1,2</b>	1,7	0,0
K22	Combi11/6	8,2	-6,9	-8,9	0,9	<b>2,0</b>	0,0
K22	Combi8/5	8,3	-6,9	-8,1	0,9	1,9	<b>0,0</b>
K23	Combi10/3	<b>-3,5</b>	<b>-7,8</b>	<b>-12,7</b>	1,5	1,7	0,0
K23	Combi9/4	<b>11,1</b>	<b>0,1</b>	<b>-2,7</b>	0,0	2,2	0,0
K23	Combi12/2	10,9	0,0	-3,4	<b>0,0</b>	<b>2,3</b>	<b>0,0</b>
K23	Combi7/1	-3,3	-7,7	-12,0	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	0,0
K23	Combi8/5	5,2	-5,2	-7,9	1,2	2,1	<b>0,0</b>
K24	Combi7/1	<b>0,9</b>	-9,9	-12,7	<b>1,1</b>	-1,7	<b>0,0</b>

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K24	Combi12/2	15,4	-0,4	-12,3	-0,8	-0,6	0,0
K24	Combi10/3	0,9	-9,9	-13,5	1,1	-1,8	0,0
K24	Combi9/4	15,3	-0,4	-11,6	-0,7	-0,5	0,0
K24	Combi11/6	9,8	-7,1	-14,2	0,4	-1,2	0,0
K25	Combi7/1	3,2	-7,8	-12,5	1,5	-1,5	0,0
K25	Combi12/2	15,4	-1,5	-12,1	-0,7	0,2	0,0
K25	Combi10/3	3,4	-7,9	-13,2	1,5	-1,6	0,0
K25	Combi9/4	15,2	-1,4	-11,3	-0,7	0,3	0,0
K25	Combi11/6	11,1	-6,2	-13,9	0,7	-0,7	0,0
K26	Combi7/1	1,0	-10,0	-9,1	0,9	-1,8	0,0
K26	Combi12/2	15,6	-0,4	-10,4	-0,8	-1,1	0,0
K26	Combi10/3	1,0	-10,0	-9,6	0,8	-1,9	0,0
K26	Combi9/4	15,6	-0,4	-9,9	-0,8	-0,9	0,0
K26	Combi11/6	10,0	-7,2	-11,1	0,2	-1,6	0,0
K27	Combi7/1	3,5	-8,3	-8,9	1,3	-1,7	0,0
K27	Combi12/2	16,4	-1,6	-10,2	-0,8	-0,2	0,0
K27	Combi10/3	3,7	-8,3	-9,4	1,2	-1,8	0,0
K27	Combi9/4	16,1	-1,5	-9,7	-0,7	-0,1	0,0
K27	Combi11/6	11,7	-6,5	-10,9	0,6	-1,0	0,0
K28	Combi7/1	0,8	-9,9	-7,4	1,0	-1,6	0,0
K28	Combi12/2	15,6	-0,3	-11,9	-0,5	-1,1	0,0
K28	Combi10/3	0,9	-9,9	-8,0	1,0	-1,7	0,0
K28	Combi9/4	15,6	-0,2	-11,3	-0,5	-1,0	0,0
K29	Combi7/1	3,0	-8,0	-7,2	1,4	-1,4	0,0
K29	Combi12/2	16,4	-1,0	-11,7	-0,5	-0,3	0,0
K29	Combi10/3	3,2	-8,0	-7,8	1,4	-1,5	0,0
K29	Combi9/4	16,2	-0,9	-11,1	-0,4	-0,2	0,0
K30	Combi7/1	0,6	-9,7	-4,4	1,5	-1,1	0,0
K30	Combi12/2	15,6	0,3	-11,9	0,5	-1,1	0,0
K30	Combi9/4	15,6	0,2	-11,3	0,5	-1,0	0,0
K30	Combi10/3	0,6	-9,6	-5,0	1,5	-1,2	0,0
K30	Combi8/5	9,7	-6,7	-7,9	1,3	-0,9	0,0
K30	Combi11/6	9,7	-6,7	-8,5	1,3	-1,0	0,0
K31	Combi7/1	2,1	-7,0	-4,3	1,9	-1,0	0,0
K31	Combi12/2	16,4	1,0	-11,7	0,5	-0,3	0,0
K31	Combi9/4	16,2	0,9	-11,1	0,4	-0,2	0,0
K31	Combi10/3	2,3	-7,0	-4,9	1,9	-1,1	0,0
K31	Combi11/6	10,7	-4,5	-8,3	1,5	-0,5	0,0
K32	Combi7/1	0,4	-9,5	-1,2	1,7	-0,8	0,0
K32	Combi12/2	15,6	0,4	-10,4	0,8	-1,1	0,0
K32	Combi9/4	15,6	0,4	-9,9	0,8	-0,9	0,0
K32	Combi10/3	0,5	-9,5	-1,7	1,8	-0,9	0,0
K32	Combi8/5	9,6	-6,6	-5,0	1,6	-0,7	0,0
K32	Combi11/6	9,6	-6,5	-5,6	1,6	-0,8	0,0
K33	Combi7/1	1,6	-6,6	-1,2	2,0	-0,7	0,0
K33	Combi12/2	16,4	1,6	-10,2	0,8	-0,2	0,0
K33	Combi9/4	16,1	1,5	-9,7	0,7	-0,1	0,0
K33	Combi10/3	1,8	-6,6	-1,7	2,1	-0,8	0,0
K33	Combi11/6	10,4	-3,9	-5,5	1,8	-0,3	0,0
K34	Combi7/1	0,3	-9,5	-2,6	1,9	-0,5	0,0
K34	Combi12/2	15,4	0,4	-12,3	0,8	-0,6	0,0
K34	Combi9/4	15,3	0,4	-11,6	0,7	-0,5	0,0
K34	Combi10/3	0,3	-9,4	-3,4	1,9	-0,6	0,0
K34	Combi8/5	9,4	-6,5	-6,3	1,7	-0,3	0,0
K34	Combi11/6	9,4	-6,5	-7,0	1,7	-0,4	0,0
K35	Combi7/1	1,0	-6,3	-2,6	2,2	-0,5	0,0
K35	Combi12/2	15,4	1,5	-12,1	0,7	0,2	0,0
K35	Combi9/4	15,2	1,4	-11,3	0,7	0,3	0,0
K35	Combi10/3	1,2	-6,2	-3,3	2,2	-0,6	0,0
K35	Combi11/6	9,5	-3,8	-6,9	1,9	0,1	0,0
K36	Combi10/3	-0,3	-9,5	-2,9	1,9	0,7	0,0
K36	Combi9/4	14,2	0,0	-2,7	0,0	1,7	0,0
K36	Combi7/1	-0,2	-9,5	-2,1	1,9	0,6	0,0
K36	Combi12/2	14,2	0,0	-3,5	0,0	1,8	0,0
K36	Combi8/5	8,7	-6,7	-1,0	1,2	1,0	0,0
K37	Combi10/3	-1,3	-6,3	-2,8	2,2	0,6	0,0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K37	Combi9/4	11,1	-0,1	-2,7	0,0	2,2	0,0
K37	Combi7/1	-1,1	-6,4	-2,1	2,2	0,5	0,0
K37	Combi12/2	10,9	0,0	-3,4	0,0	2,3	0,0
K37	Combi8/5	6,8	-4,7	-0,9	1,4	1,4	0,0
K38	Combi10/3	-0,4	-9,5	-1,2	1,7	1,0	0,0
K38	Combi9/4	14,3	0,0	0,4	0,0	1,6	0,0
K38	Combi7/1	-0,4	-9,6	-0,6	1,7	0,8	0,0
K38	Combi12/2	14,2	0,0	-0,1	0,0	1,7	0,0
K38	Combi8/5	8,7	-6,8	1,1	1,1	1,1	0,0
K39	Combi10/3	-1,8	-6,6	-1,2	2,0	0,9	0,0
K39	Combi9/4	11,3	-0,1	0,4	0,0	2,2	0,0
K39	Combi7/1	-1,5	-6,7	-0,6	2,0	0,8	0,0
K39	Combi12/2	11,1	0,0	-0,1	0,0	2,3	0,0
K39	Combi8/5	6,7	-5,0	1,1	1,3	1,4	0,0
K40	Combi10/3	-0,6	-9,7	-4,4	1,5	1,2	0,0
K40	Combi9/4	14,3	0,0	0,5	0,0	1,6	0,0
K40	Combi7/1	-0,5	-9,7	-3,8	1,5	1,1	0,0
K40	Combi12/2	14,2	0,0	-0,1	0,0	1,7	0,0
K41	Combi10/3	-2,3	-7,0	-4,3	1,8	1,1	0,0
K41	Combi9/4	11,3	0,0	0,5	0,0	2,1	0,0
K41	Combi7/1	-2,0	-7,1	-3,7	1,8	1,0	0,0
K41	Combi12/2	11,1	0,0	-0,1	0,0	2,3	0,0
K42	Combi10/3	-0,8	-9,9	-7,4	1,0	1,7	0,0
K42	Combi9/4	14,3	0,0	0,5	0,0	1,6	0,0
K42	Combi12/2	14,2	0,0	-0,1	0,0	1,7	0,0
K42	Combi7/1	-0,8	-9,9	-6,8	1,0	1,6	0,0
K42	Combi11/6	8,4	-6,9	-3,5	0,8	1,8	0,0
K42	Combi8/5	8,4	-6,9	-2,9	0,8	1,6	0,0
K43	Combi10/3	-3,2	-8,0	-7,2	1,4	1,6	0,0
K43	Combi9/4	11,3	0,0	0,5	0,0	2,1	0,0
K43	Combi12/2	11,1	0,0	-0,1	0,0	2,3	0,0
K43	Combi7/1	-3,0	-8,0	-6,6	1,4	1,4	0,0
K43	Combi8/5	5,7	-5,5	-2,9	1,1	1,9	0,0
K46	Combi10/3	0,3	-14,6	-10,7	2,1	0,1	0,0
K46	Combi9/4	19,3	0,0	-9,3	0,0	2,1	0,0
K46	Combi7/1	0,3	-14,6	-9,7	2,1	0,1	0,0
K46	Combi12/2	19,3	0,0	-10,3	0,0	2,1	0,0


### 1.3. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/7	-37	-1	-199	0	0	0
Sn1/K21	Combi1/8	10	24	709	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/7	-37	-1	-227	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/8	8	24	546	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/7	-36	-1	-7	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/8	9	23	1007	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/7	-37	1	-227	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/8	5	21	283	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/9	-35	0	-92	0	0	0
Sn4/K41	Combi4/10	3	22	147	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/7	-37	1	-199	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/8	4	20	14	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/9	-35	0	-80	0	0	0
Sn5/K39	Combi4/10	2	21	-104	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/11	-23	16	-262	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/7	-36	1	-7	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/8	2	19	116	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/9	-34	0	171	0	0	0
Sn6/K37	Combi4/10	1	20	-62	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/11	-23	15	-165	0	0	0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn7/K35	Combi3/9	-45	-4	946	0	0	0
Sn7/K35	Combi4/10	-1	20	-29	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/8	-2	19	154	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/9	-47	-4	822	0	0	0
Sn8/K33	Combi4/10	-2	21	-67	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/8	-4	20	57	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/9	-48	-3	940	0	0	0
Sn9/K31	Combi4/10	-3	22	190	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/8	-5	21	332	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/9	-48	3	940	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/10	-6	23	453	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/7	-46	2	798	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/8	-8	24	595	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/9	-47	4	822	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/10	-8	24	627	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/7	-45	4	698	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/8	-10	24	751	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/12	-34	19	887	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/9	-45	4	946	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/10	-7	23	862	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/7	-43	3	763	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/8	-9	23	1045	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/12	-32	18	1107	0	0	0

#### 1.4. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi1/8	0	264	5609	-10962	-1268	0
Combi3/9	-487	0	5413	0	-26687	0
Combi4/10	0	264	3846	-10962	-1108	0
Combi6/7	-487	0	3651	0	-26530	0

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3500,000

#### 1.5. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

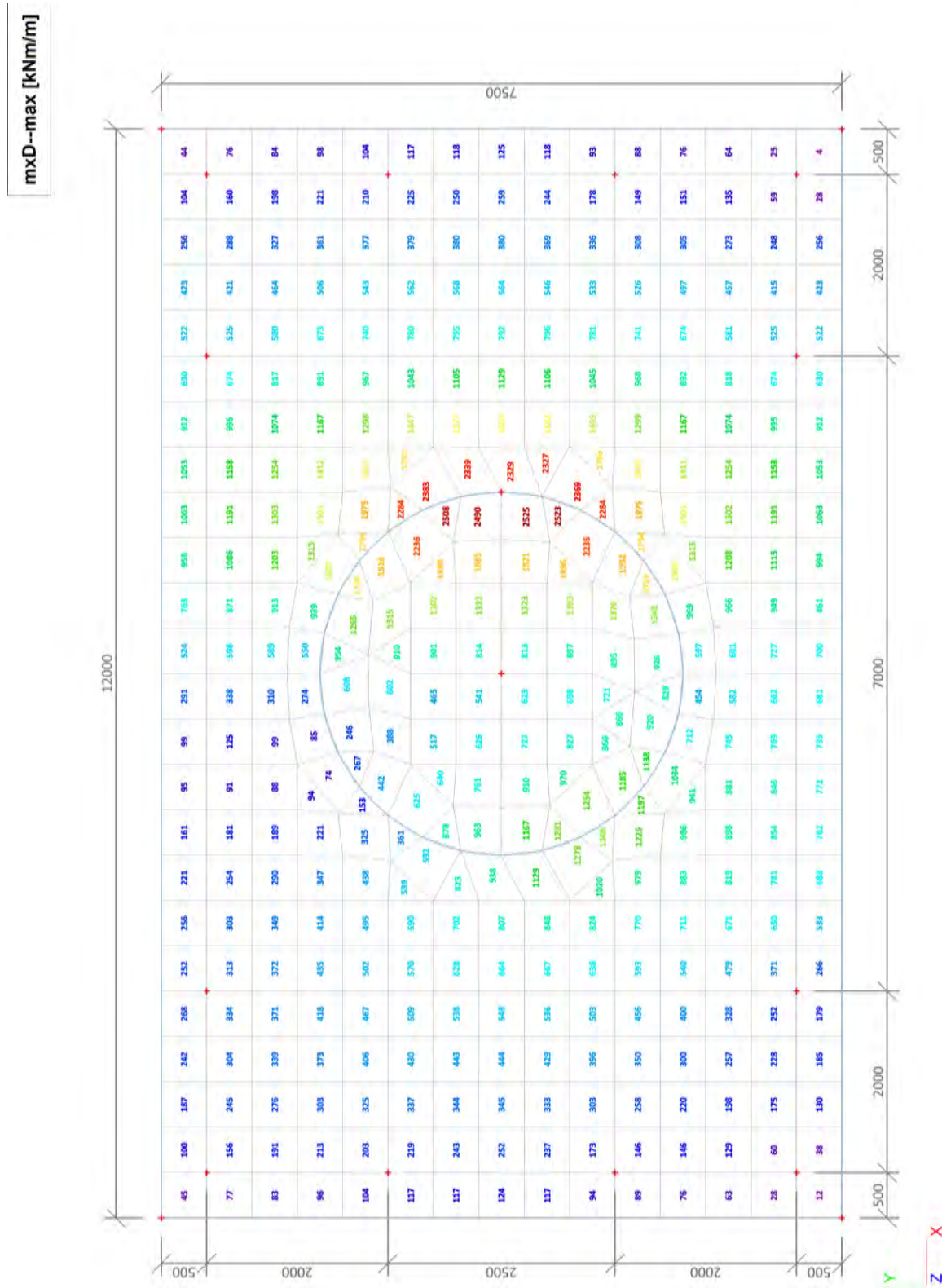
Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaft	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	327	-770	-746	-1008	670	698	-405	4	0	-4
Alle UGT	E1	350	1268	537	-216	995	716	-509	1	3	-1
Alle UGT	E1	337	0	-1608	-2778	1093	863	-613	4	5	-4
Alle UGT	E1	347	860	761	-362	343	10	-370	2	0	-3
Alle UGT	E1	329	443	34	0	746	710	-135	4	1	-3
Alle UGT	E1	288	170	177	-159	-186	-195	-247	0	0	-113
Alle UGT	E1	247	0	-348	-1042	2932	1127	-437	42	21	-46
Alle UGT	E1	351	0	-581	-1011	0	-454	-1159	-2	0	-6
Alle UGT	E1	337	0	-182	-711	2870	1663	-237	8	13	0
Alle UGT	E1	251	0	-626	-1910	1335	1033	-1165	-5	0	-52
Alle UGT	E1	368	-362	0	-397	562	612	0	4	0	-2
Alle UGT	E1	196	32	0	-34	-32	-21	-95	-17	-28	-39
Alle UGT	E1	284	266	306	-76	0	22	-181	104	51	-17
Alle UGT	E1	205	100	0	-142	120	325	-82	63	81	-27
Alle UGT	E1	294	0	-41	-313	258	0	-164	0	14	-115
Alle UGT	E1	181	255	15	-25	740	55	-38	41	1	0

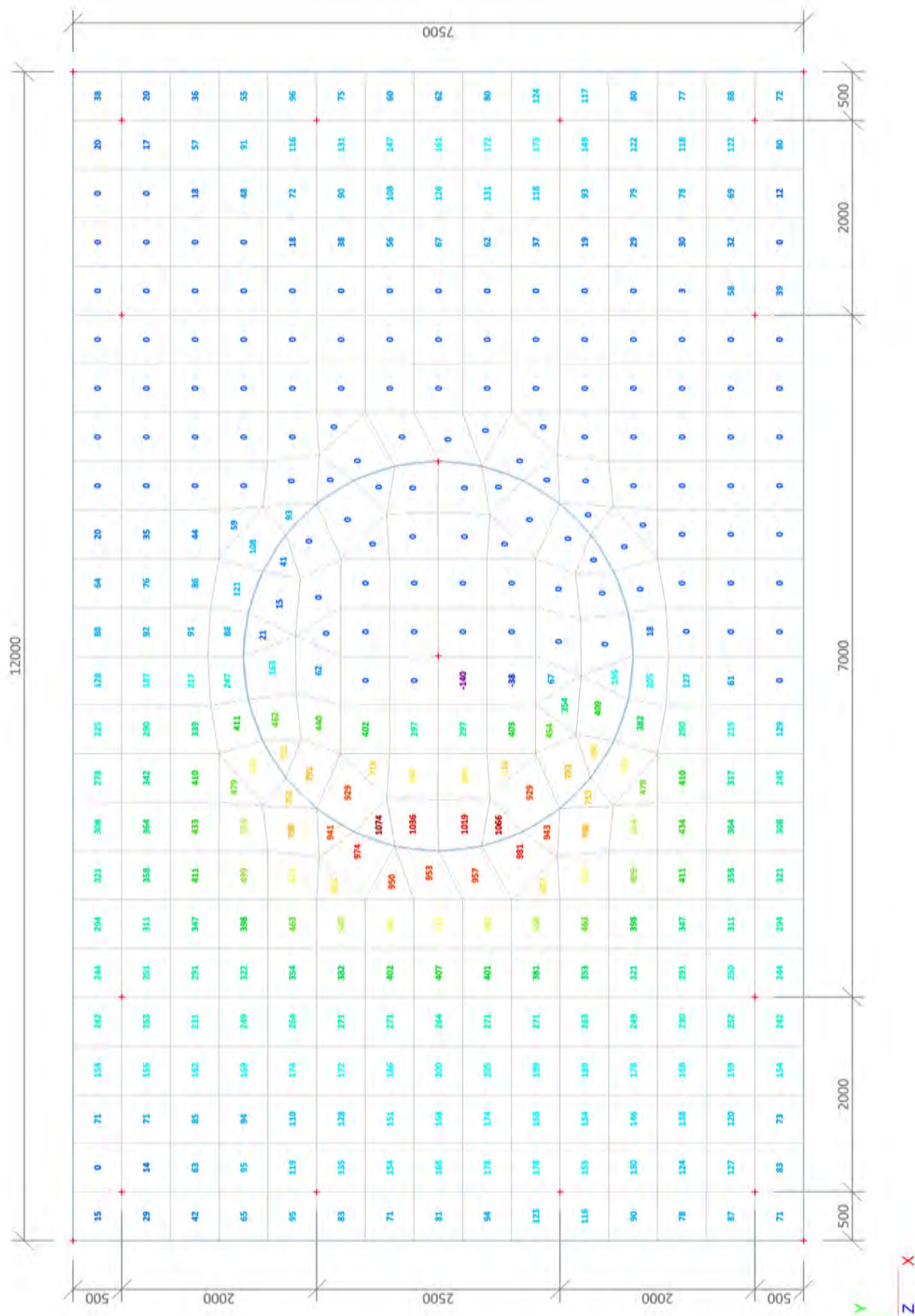
## 2. UGT (ULS)

### 2.1. 2D element - Interne krachten; mxD-



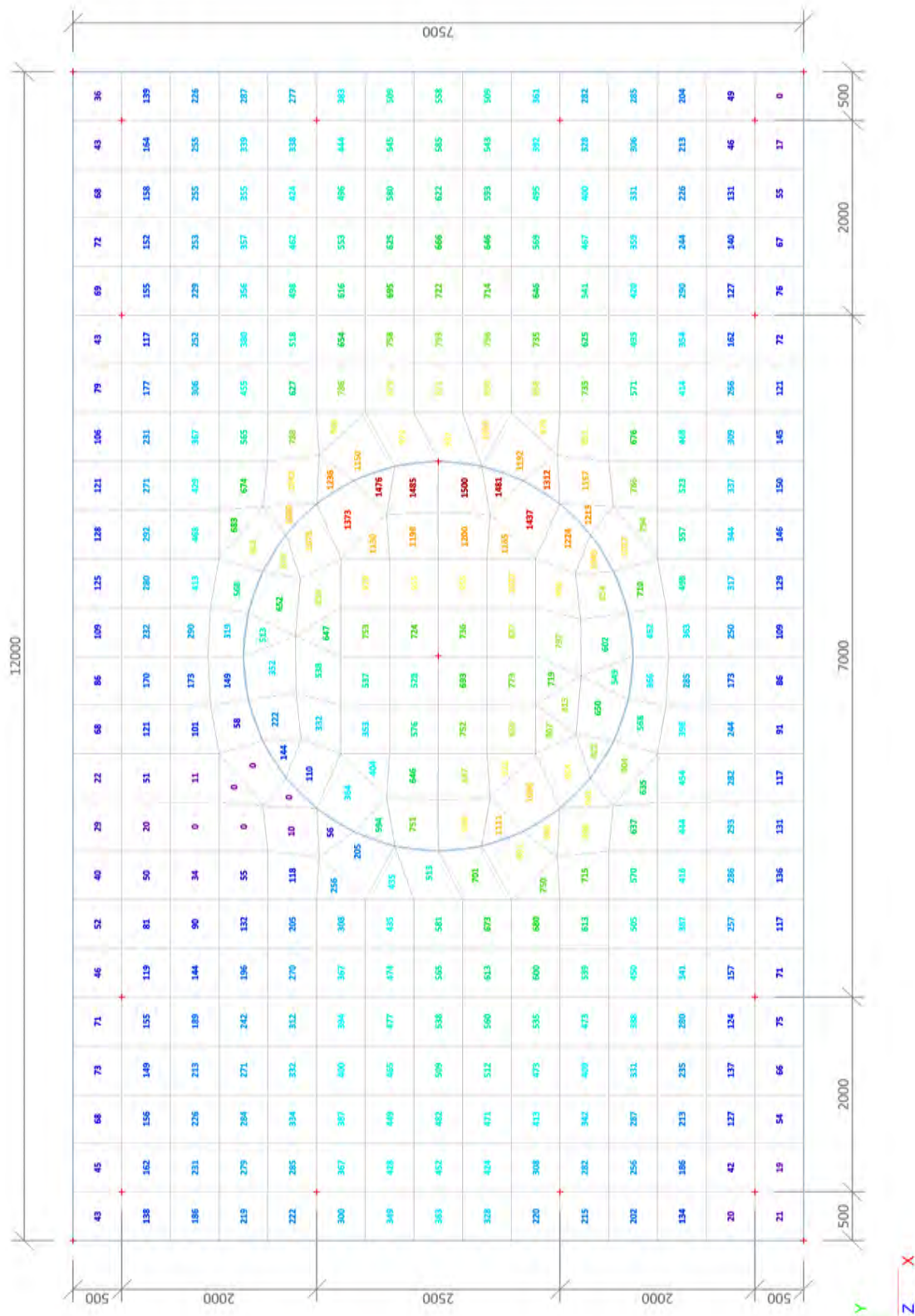
## 2.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

mxD+-max [kNm/m]



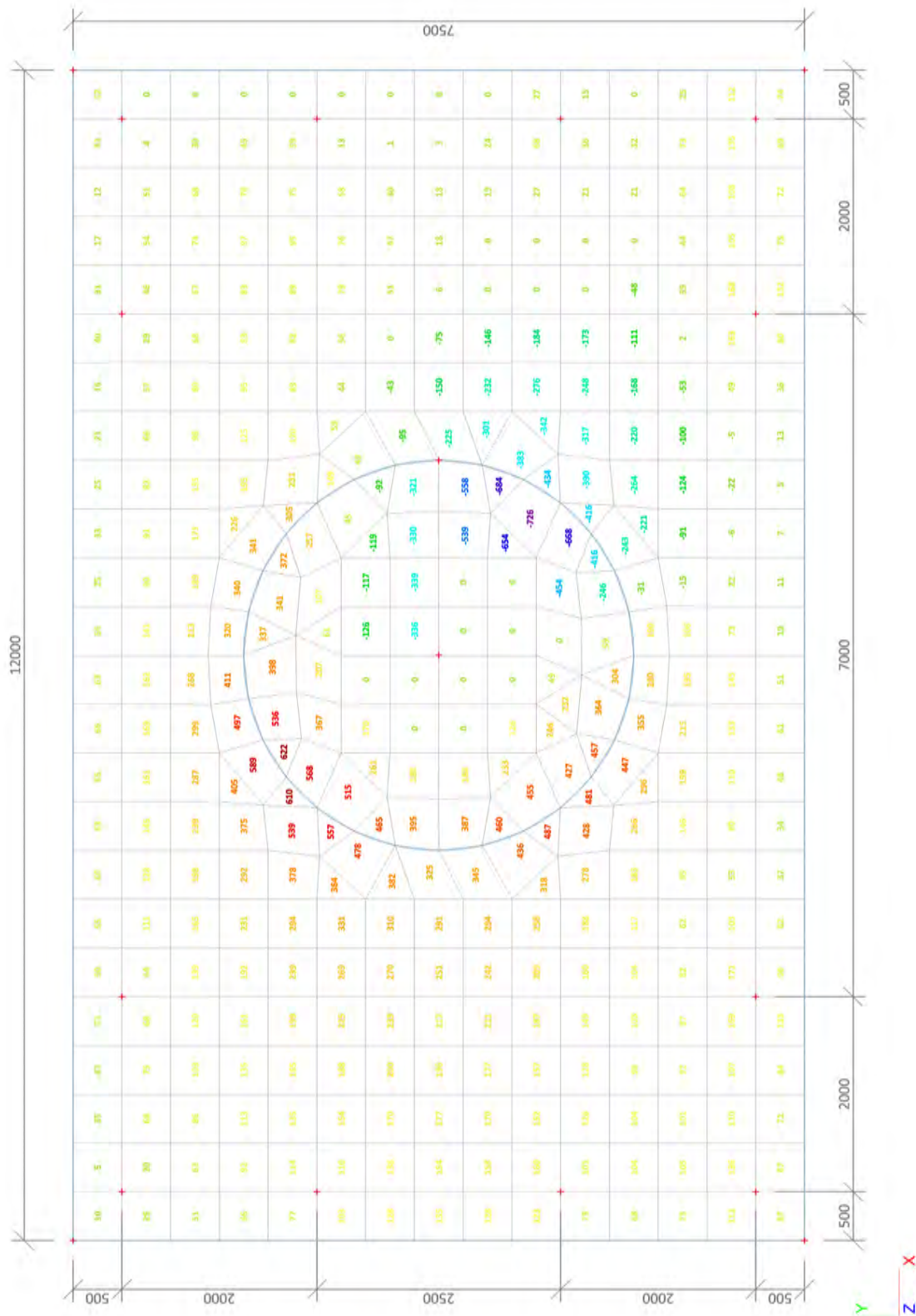
### 2.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]



### 2.4. 2D element - Interne krachten; myD+

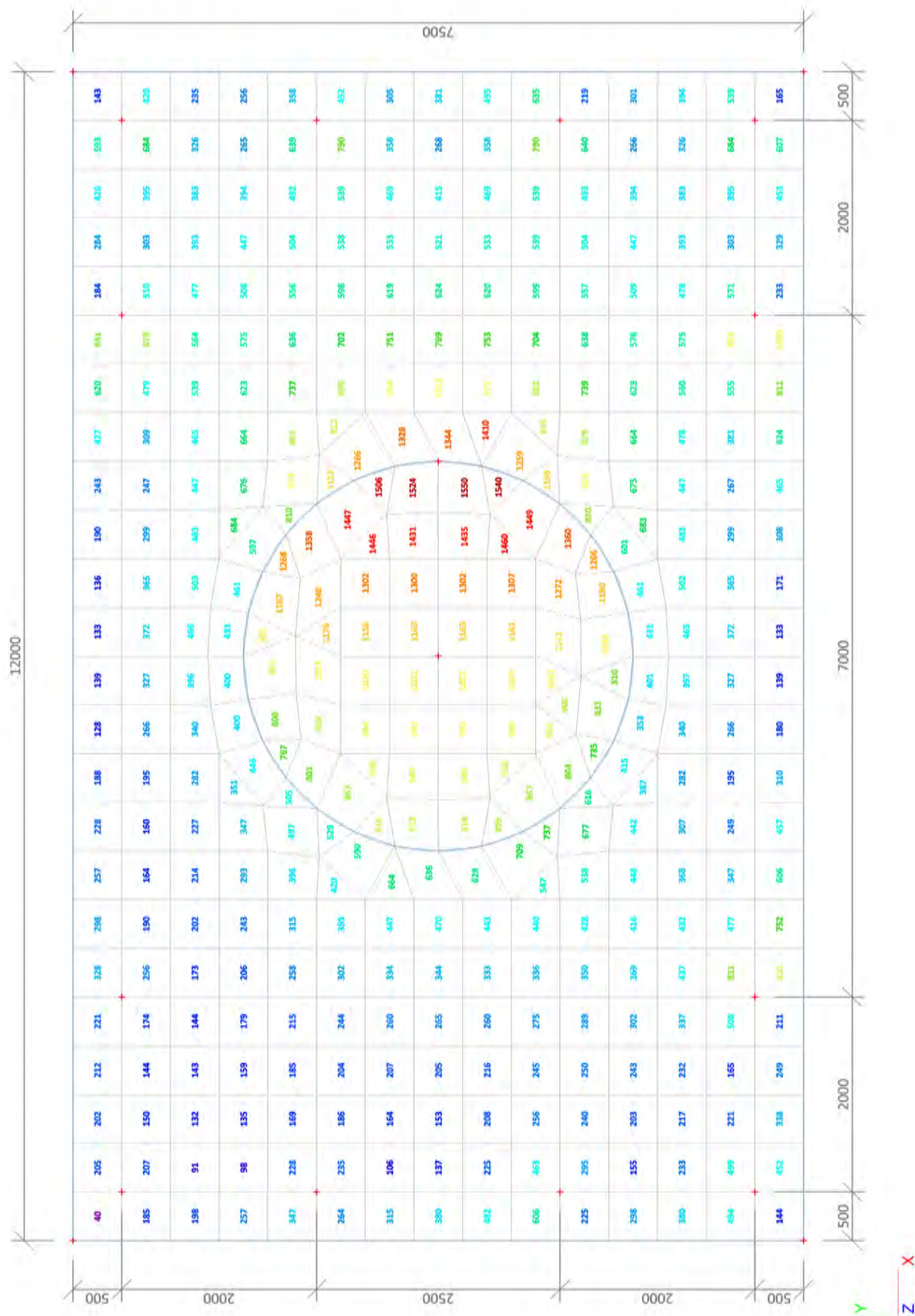
myD+-max [kNm/m]



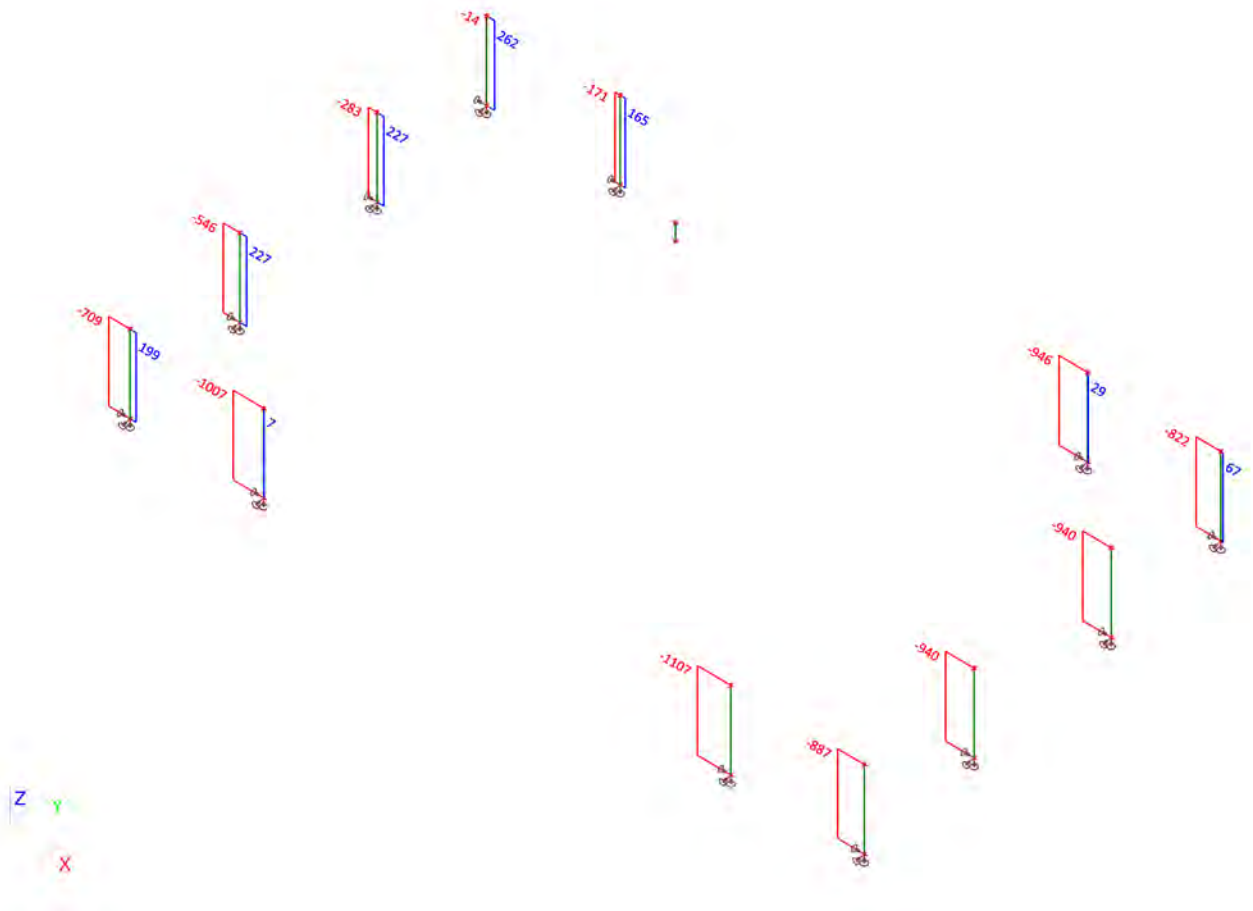



### 2.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

qmax-b-max [kN/m]

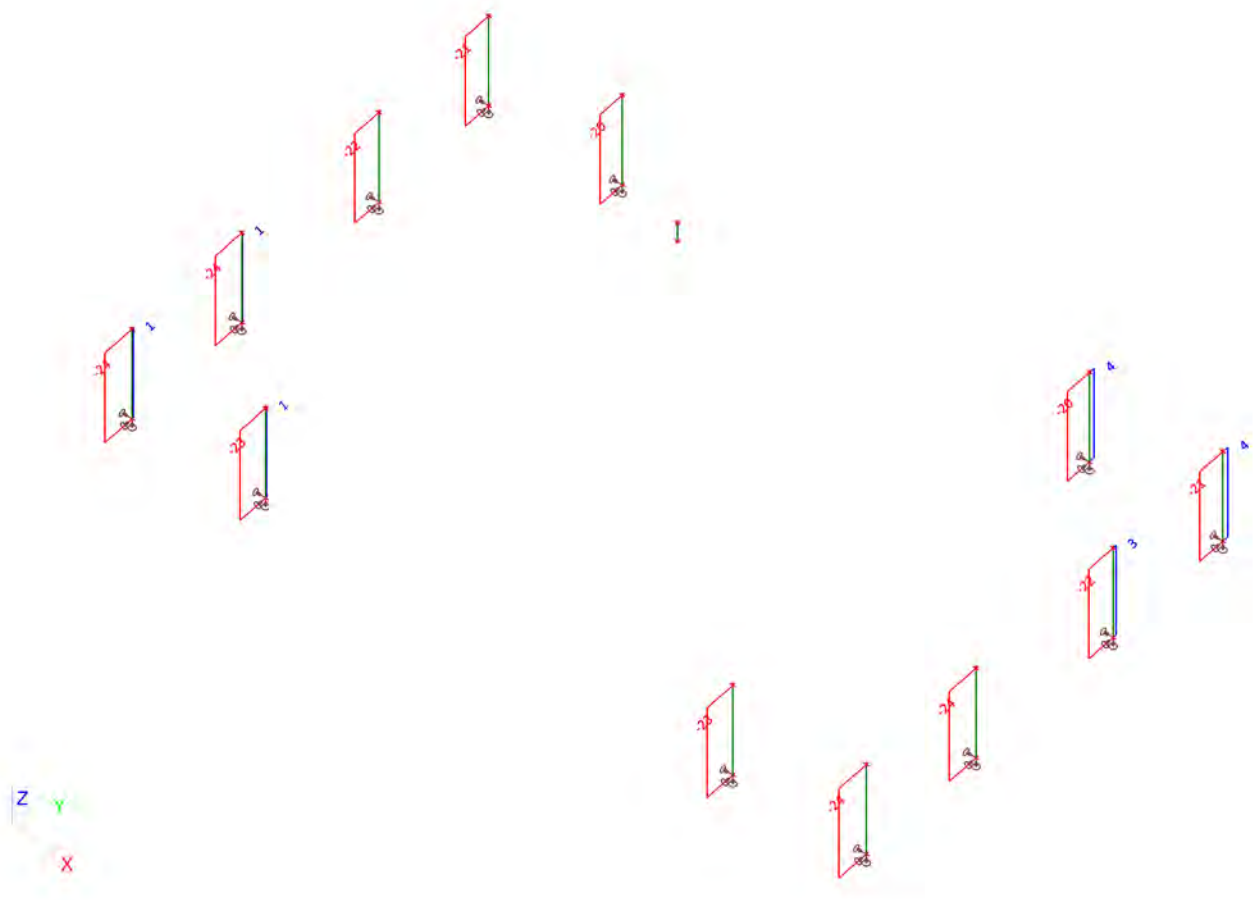



**2.6. Interne krachten in staaf; N**



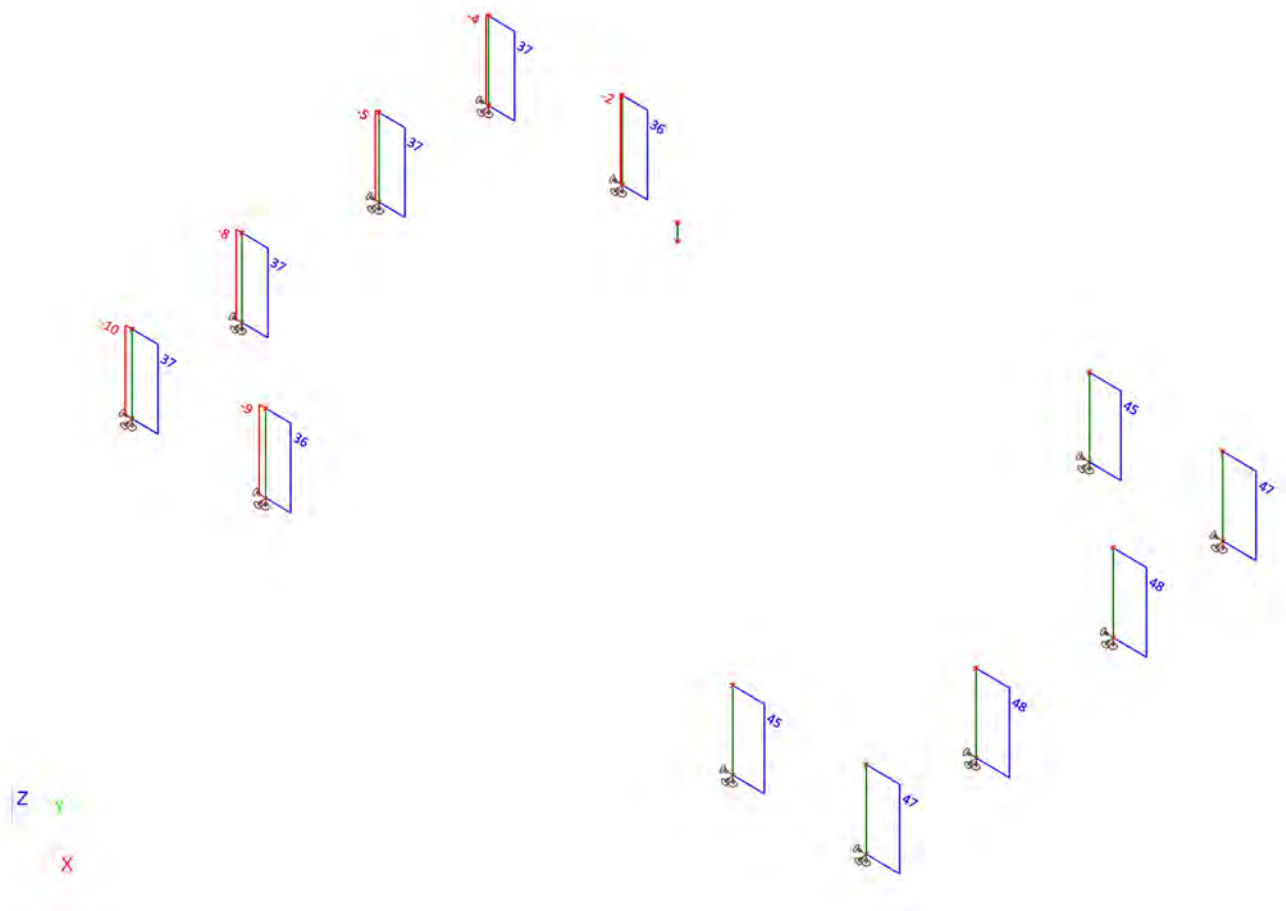
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

## 2.7. Interne krachten in staaf; Vy

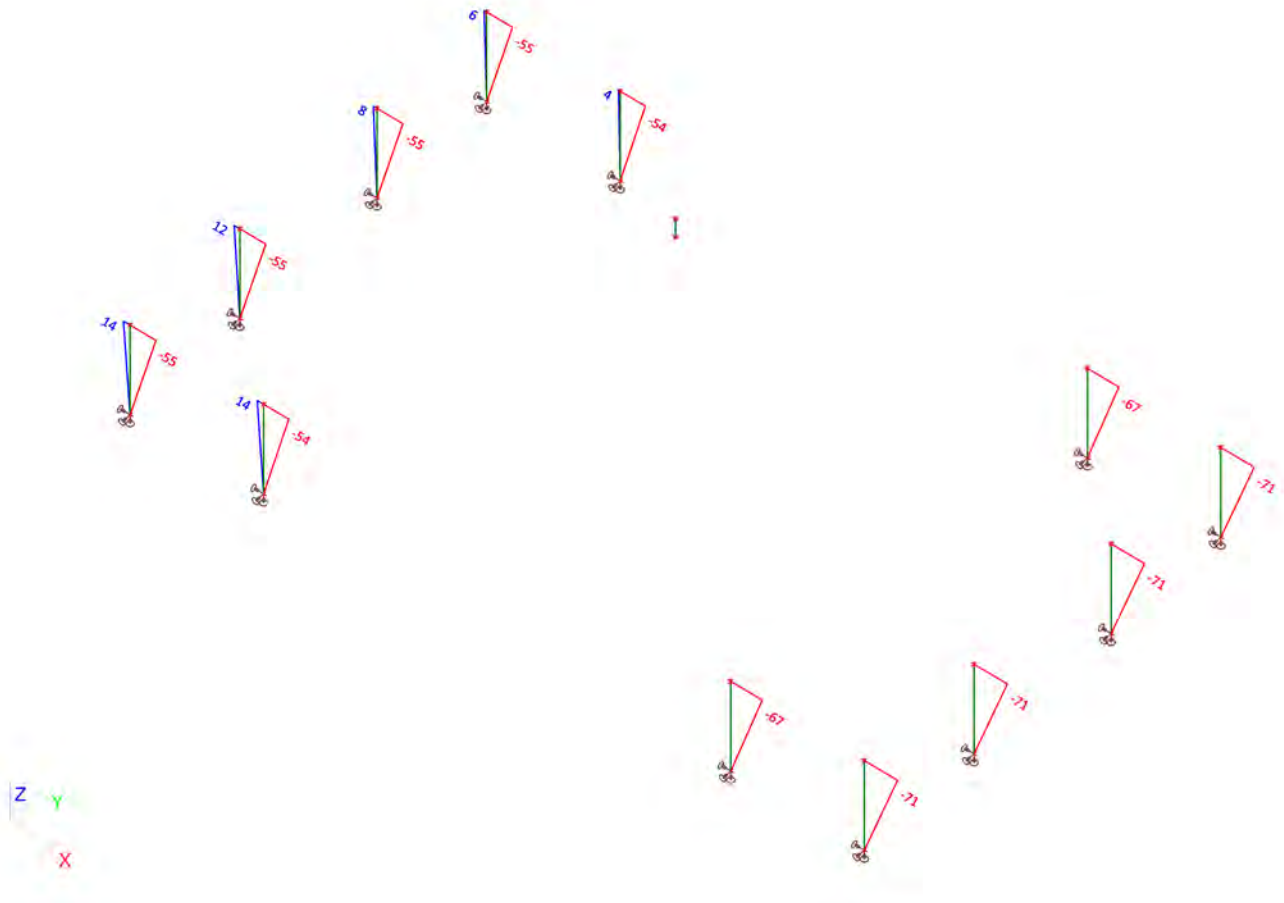


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

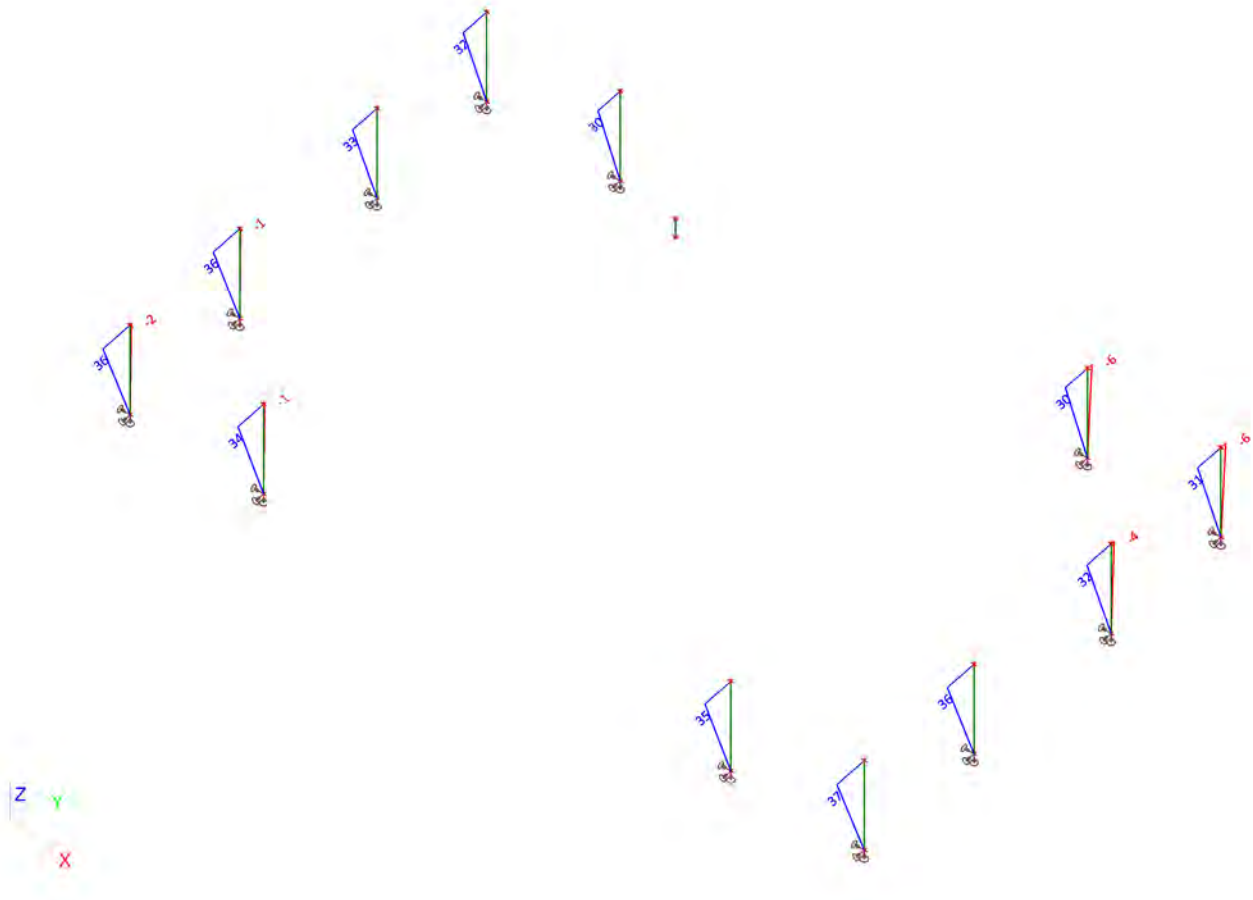
## 2.8. Interne krachten in staaf; Vz



### 2.9. Interne krachten in staaf; My

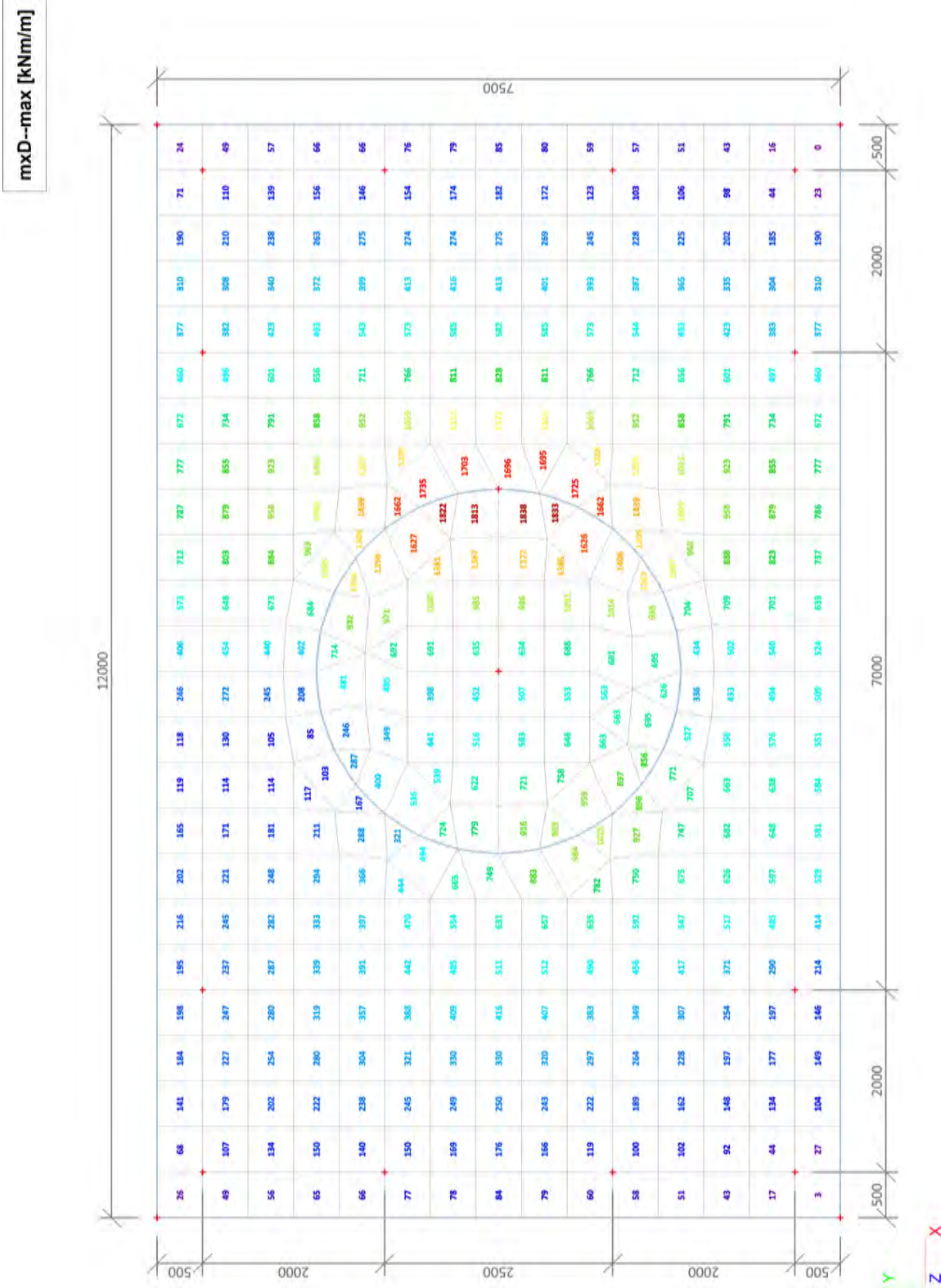


### 2.10. Interne krachten in staaf;Mz



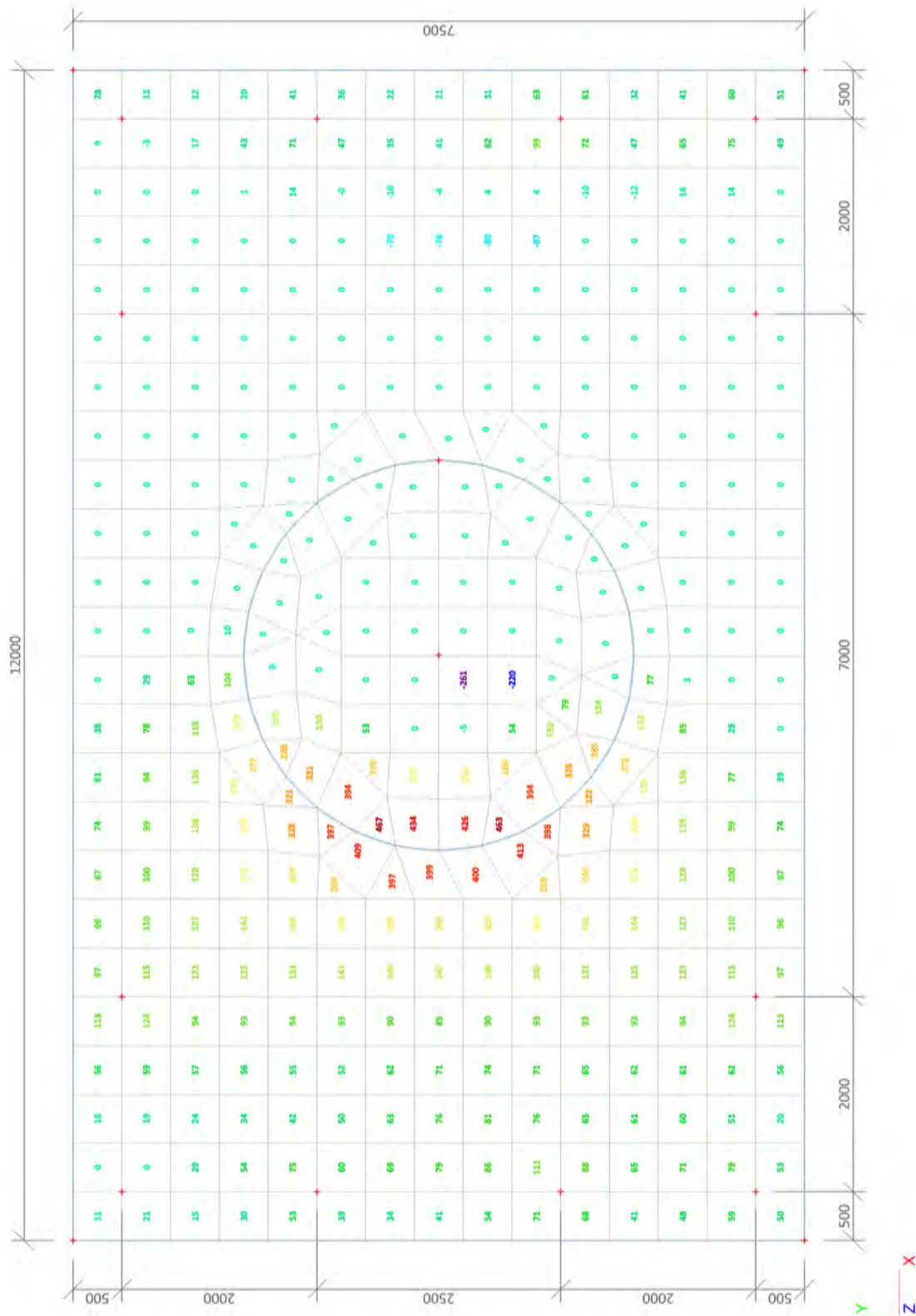
### 3. BGT (SLS)

#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD-



### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

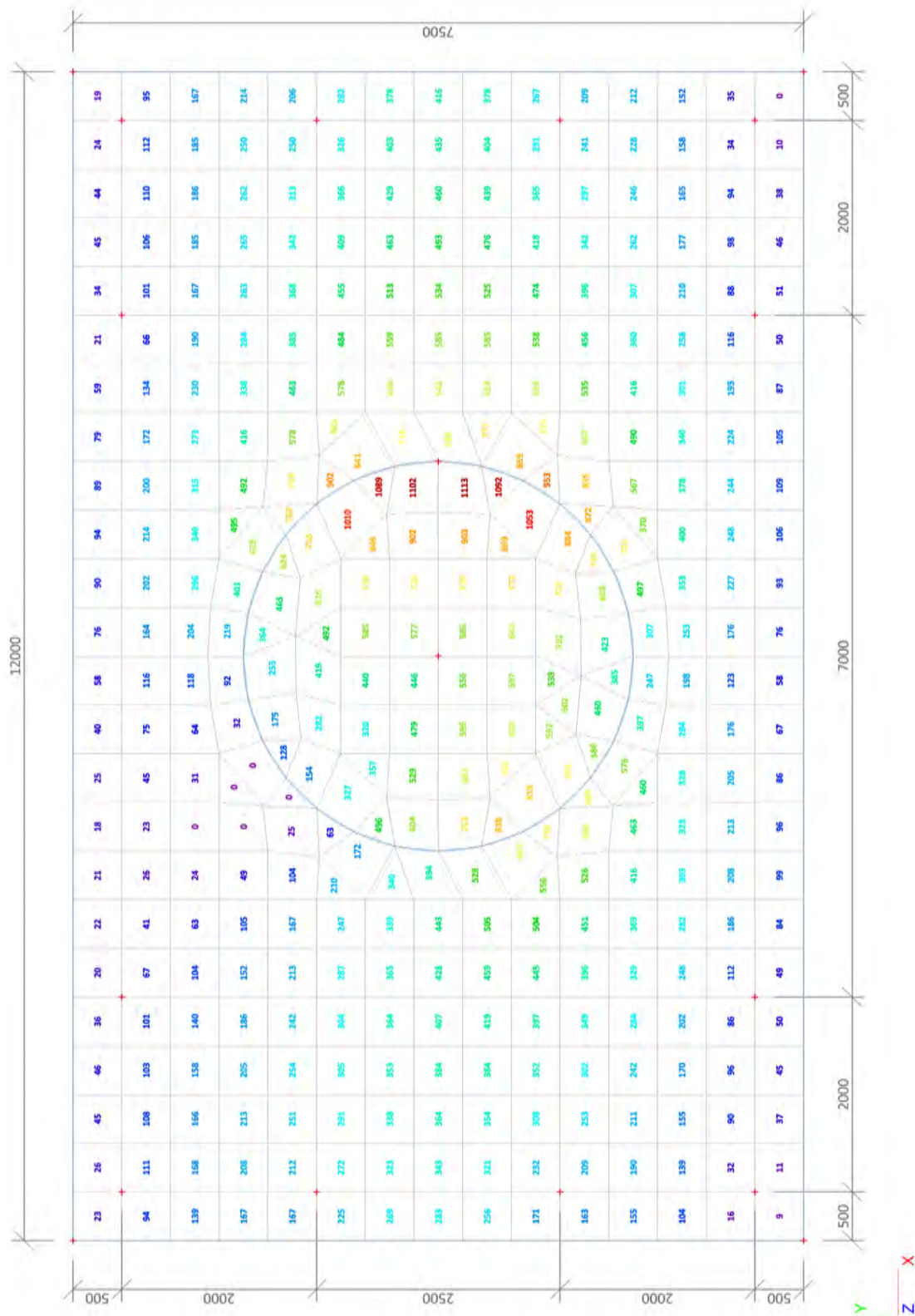
mxD+-max [kNm/m]





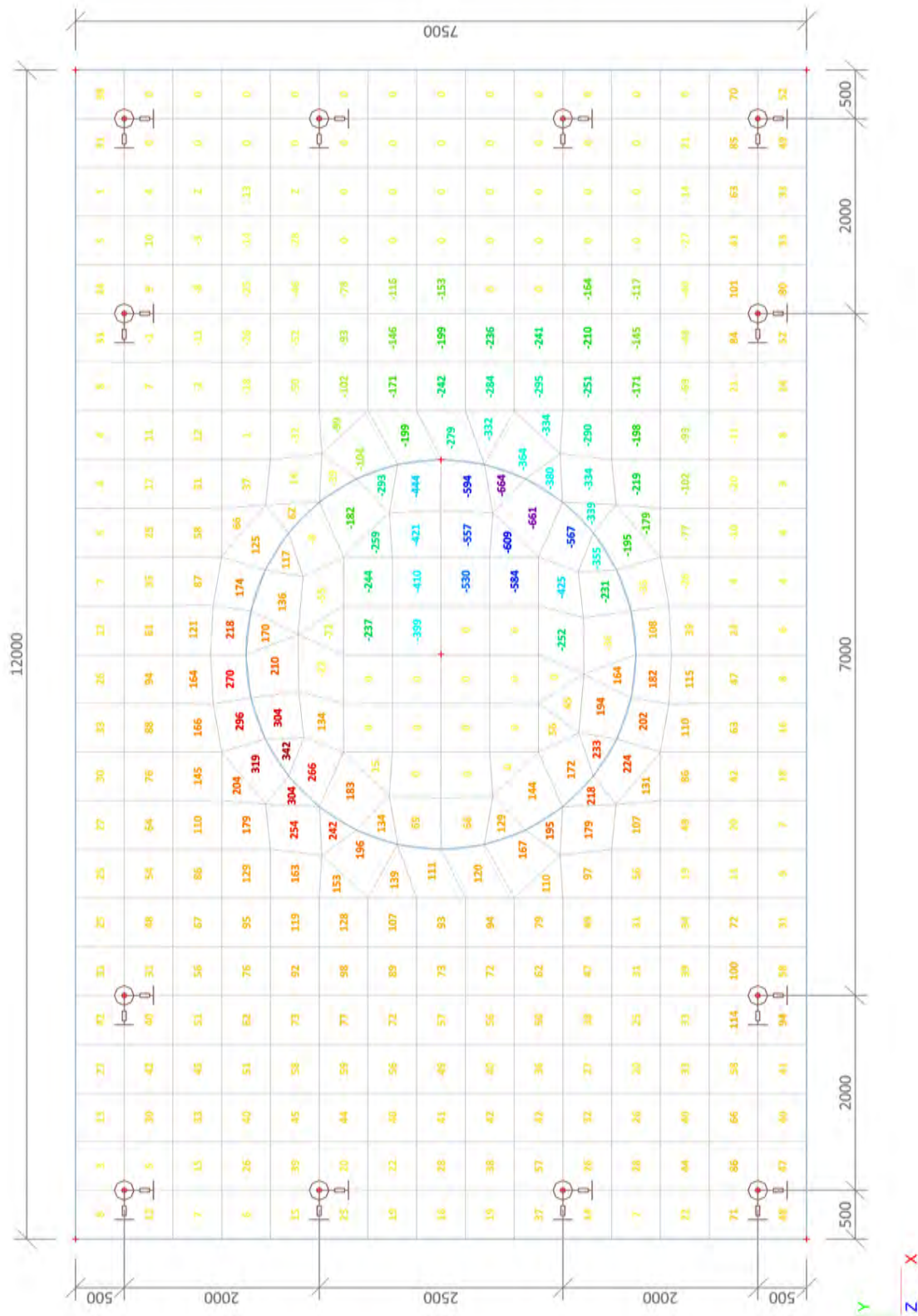
### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]



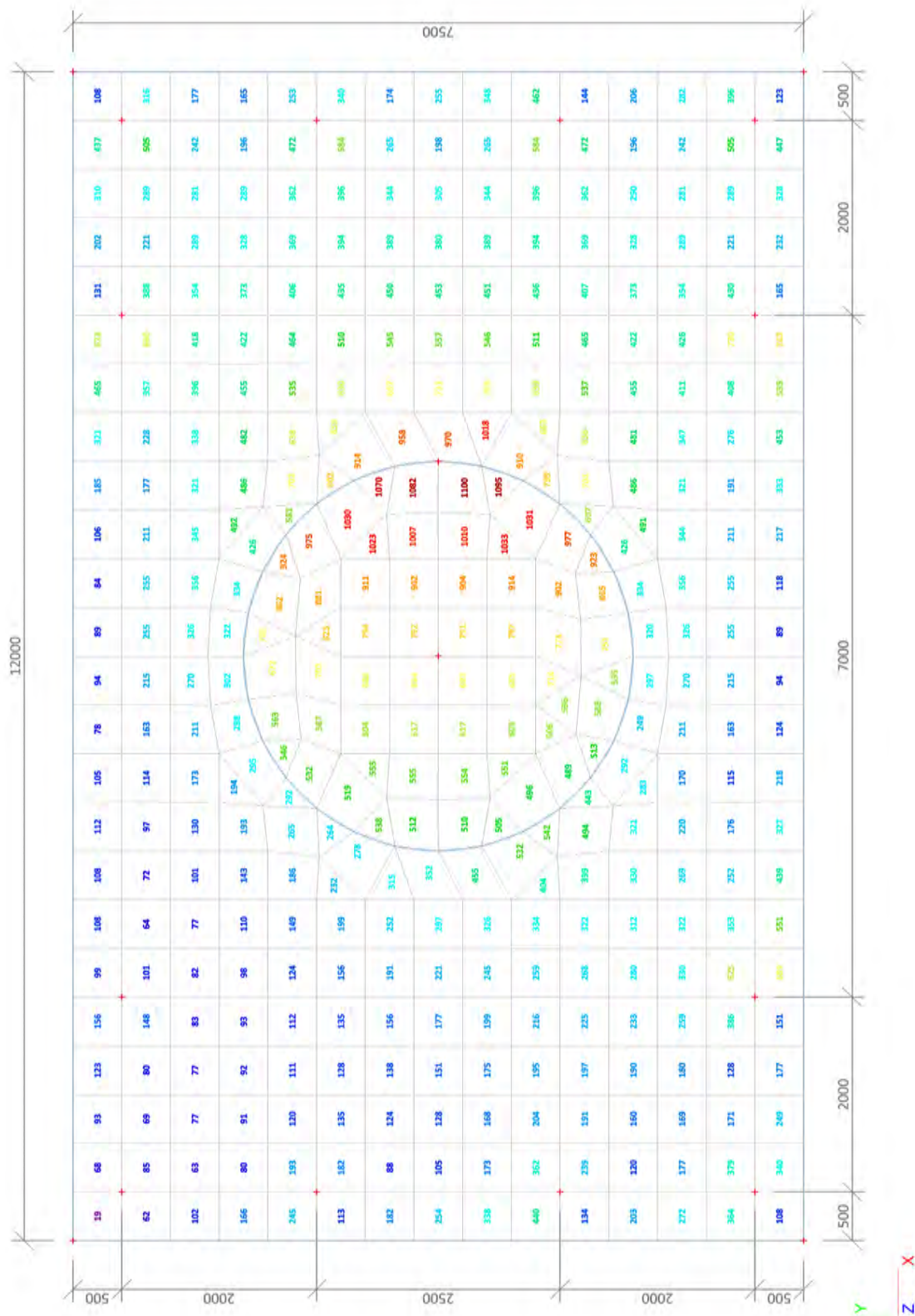
3.4. 2D element - Interne krachten; myD+

myD+-max [kNm/m]

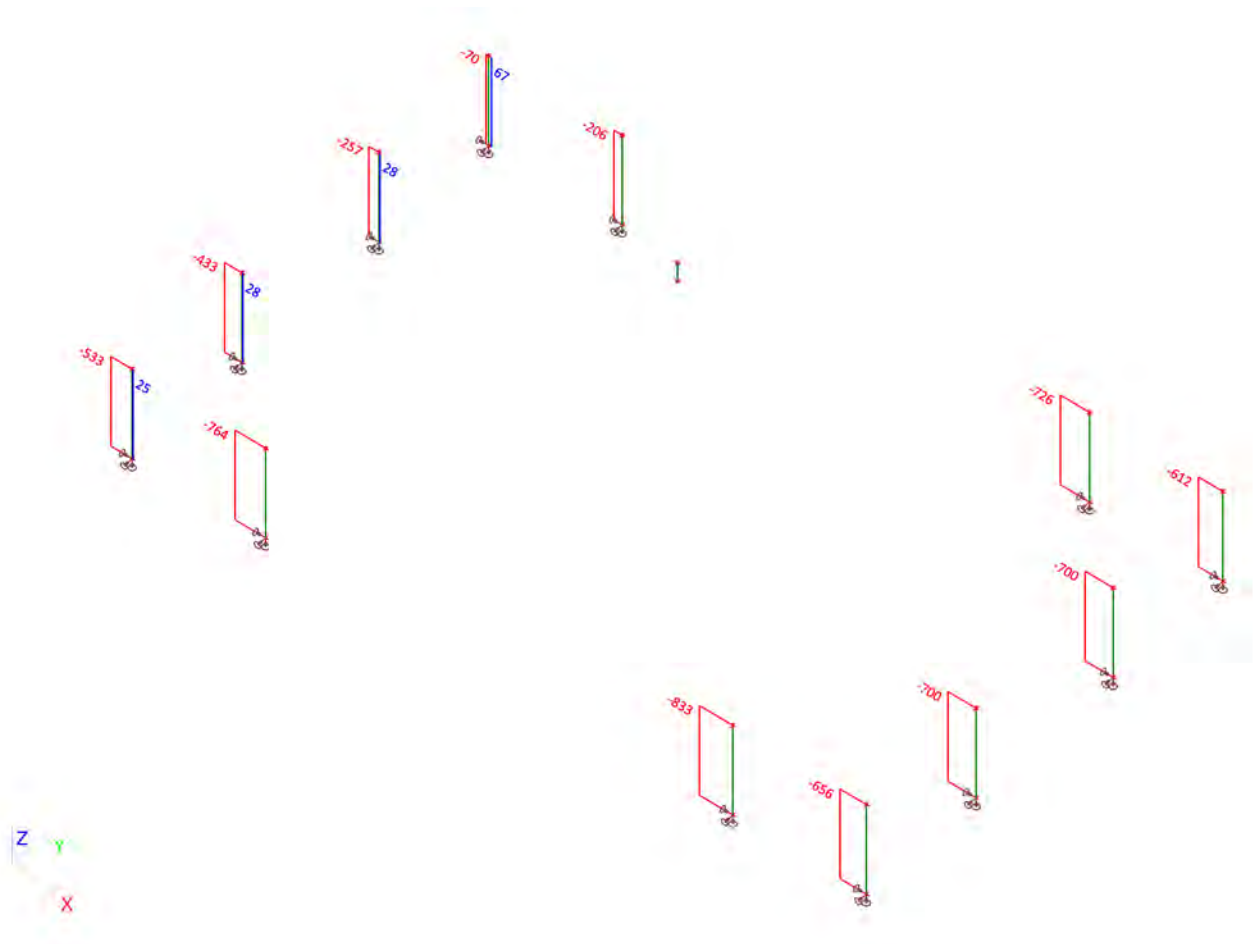



### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

qmax-b-max [kN/m]

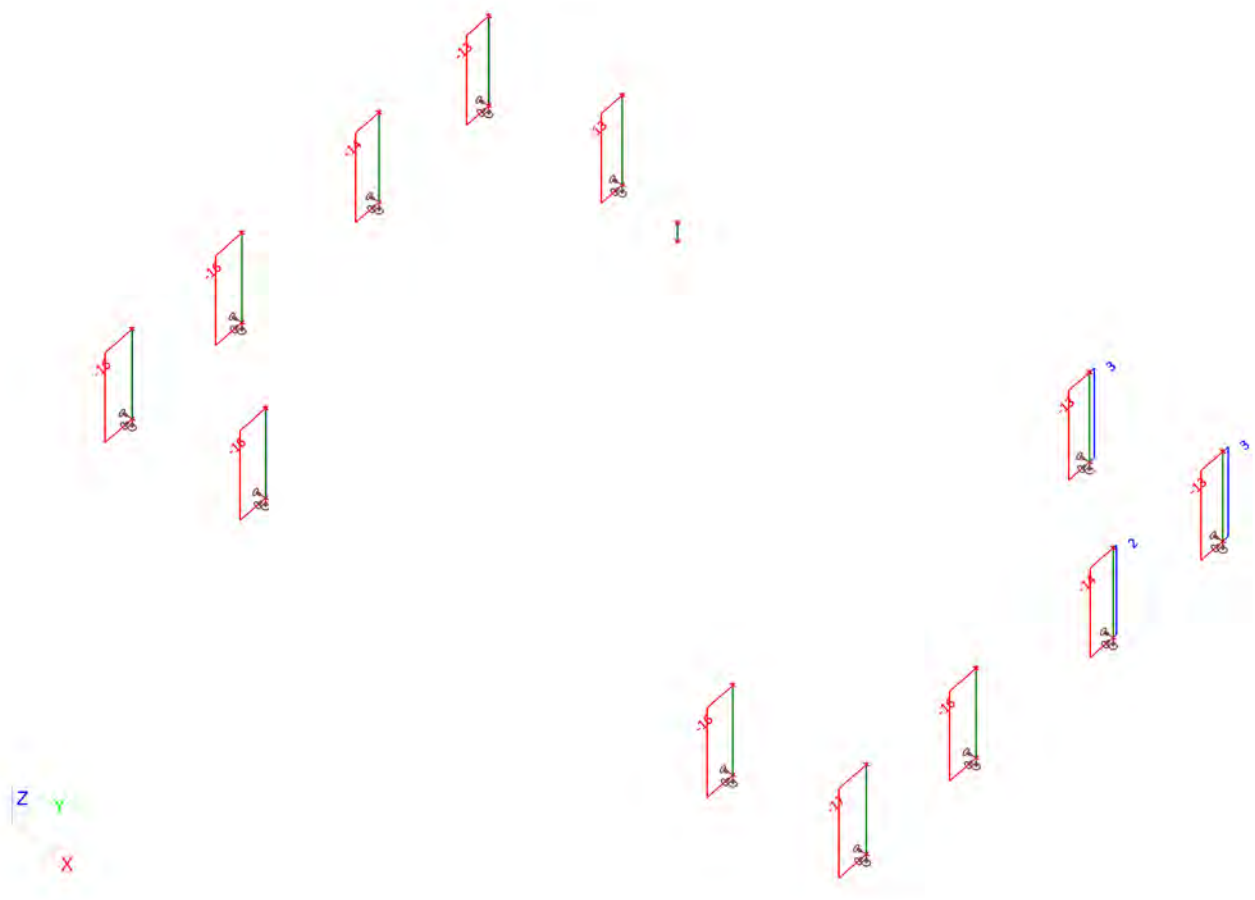


### 3.6. Interne krachten in staaf; N

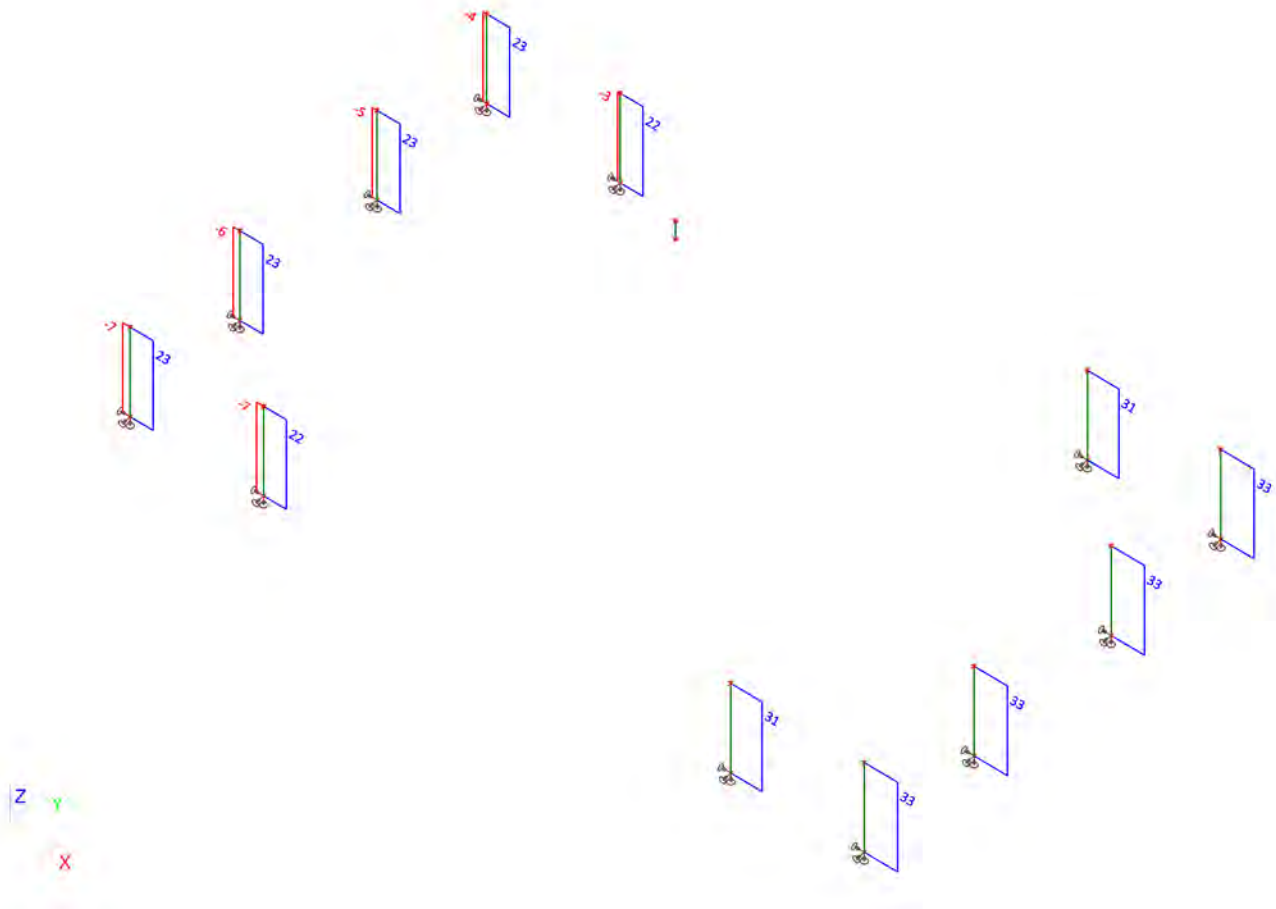



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

### 3.7. Interne krachten in staaf;Vy

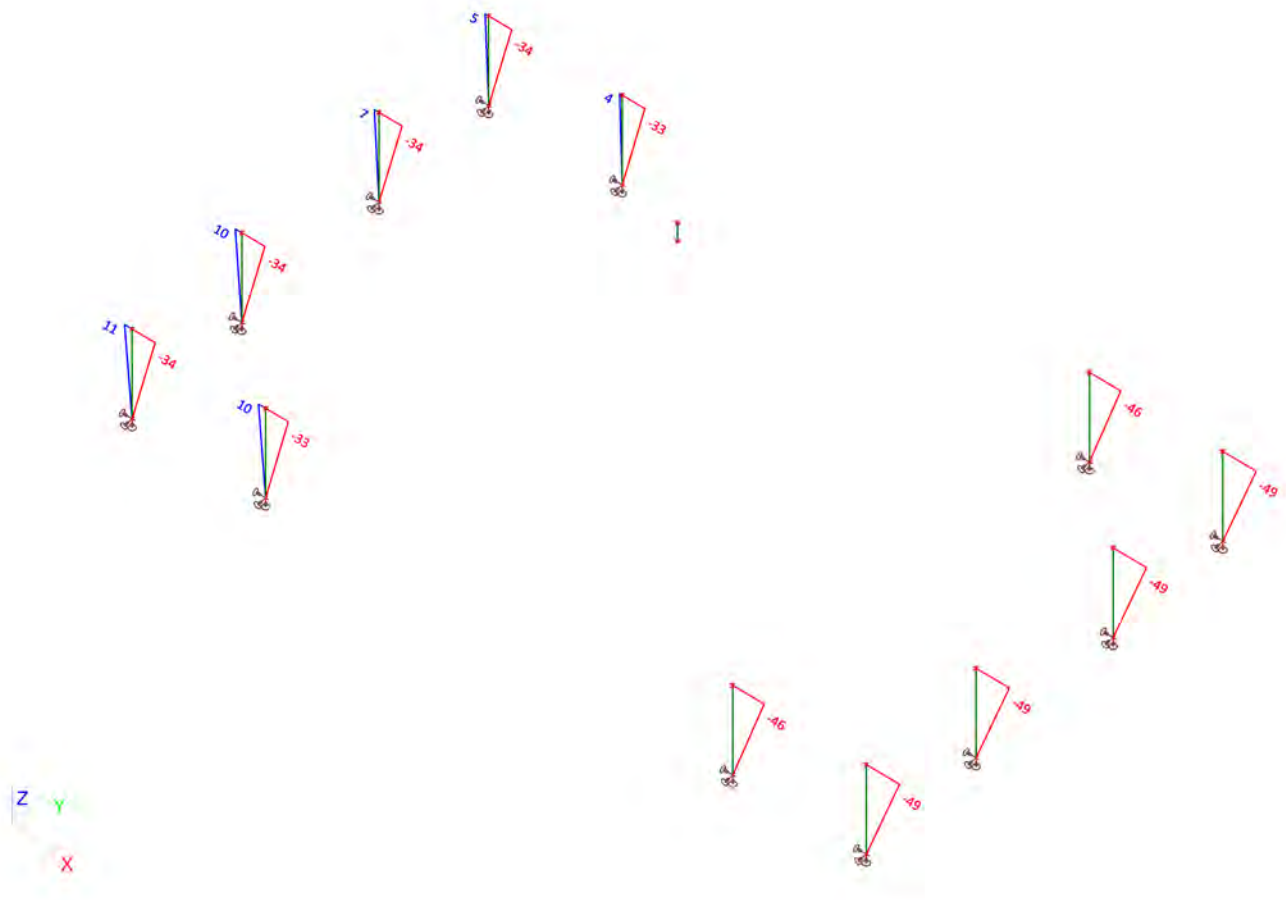


### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

### 3.9. Interne krachten in staaf; My









Bijlage 8b  
Ontwerpberekening mastfundaties –  
deel 2 bijlage E t/m M

## BIJLAGE E EEM BEREKENING POER 3

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

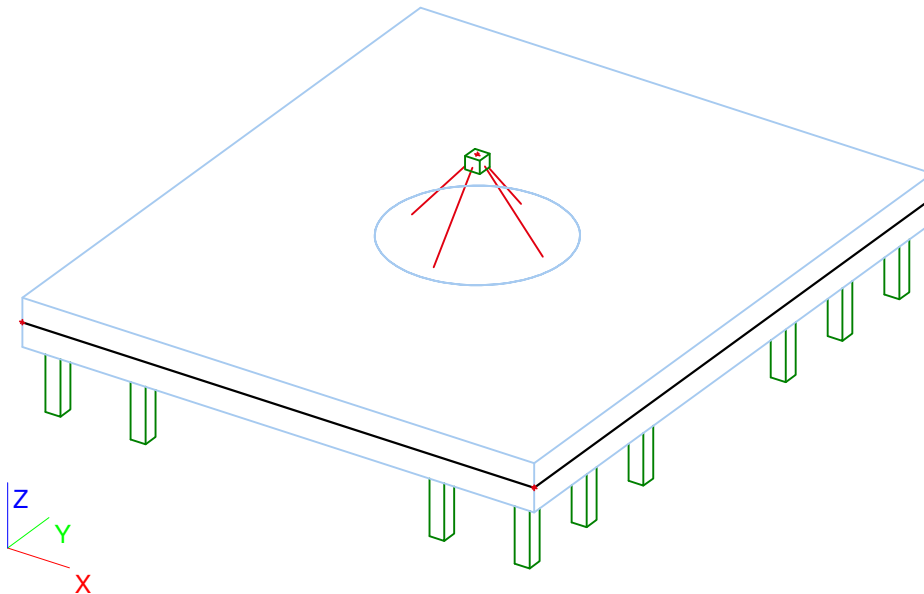
Licentienaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W4H400Z+5
Omschrijving	Poer 12m x 14m
Auteur	D. J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	56
Aantal staven :	17
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	1/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

## 1. Invoer

### 1.1. Poer type 3




### 1.2. Knoop

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-6000,000	-7000,000	-1500,000	K20	-5500,000	-6500,000	-2050,000	K39	-5500,000	6500,000	-3550,000
K2	6000,000	-7000,000	-1500,000	K21	-5500,000	-6500,000	-3550,000	K40	-5500,000	4500,000	-2050,000
K3	6000,000	7000,000	-1500,000	K22	-3500,000	-6500,000	-2050,000	K41	-5500,000	4500,000	-3550,000
K4	-6000,000	7000,000	-1500,000	K23	-3500,000	-6500,000	-3550,000	K42	-5500,000	-4500,000	-2050,000
K5	-5500,000	-4500,000	-1500,000	K24	3500,000	-6500,000	-2050,000	K43	-5500,000	-4500,000	-3550,000
K6	-5500,000	-6500,000	-1500,000	K25	3500,000	-6500,000	-3550,000	K46	0,000	0,000	550,000
K7	-3500,000	-6500,000	-1500,000	K26	5500,000	-6500,000	-2050,000	K47	-5500,000	-2500,000	-1500,000
K8	3500,000	-6500,000	-1500,000	K27	5500,000	-6500,000	-3550,000	K48	5500,000	-2500,000	-1500,000
K9	5500,000	-6500,000	-1500,000	K28	5500,000	-4500,000	-2050,000	K49	-5500,000	2500,000	-1500,000
K10	5500,000	-4500,000	-1500,000	K29	5500,000	-4500,000	-3550,000	K50	5500,000	2500,000	-1500,000
K11	5500,000	4500,000	-1500,000	K30	5500,000	4500,000	-2050,000	K51	-5500,000	-2500,000	-2050,000
K12	5500,000	6500,000	-1500,000	K31	5500,000	4500,000	-3550,000	K52	-5500,000	-2500,000	-3550,000
K13	3500,000	6500,000	-1500,000	K32	5500,000	6500,000	-2050,000	K53	-5500,000	2500,000	-2050,000
K14	-3500,000	6500,000	-1500,000	K33	5500,000	6500,000	-3550,000	K54	-5500,000	2500,000	-3550,000
K15	-5500,000	6500,000	-1500,000	K34	3500,000	6500,000	-2050,000	K55	5500,000	2500,000	-2050,000
K16	-5500,000	4500,000	-1500,000	K35	3500,000	6500,000	-3550,000	K56	5500,000	2500,000	-3550,000
K17	0,000	0,000	-1500,000	K36	-3500,000	6500,000	-2050,000	K57	5500,000	-2500,000	-2050,000
K18	2000,000	0,000	-1500,000	K37	-3500,000	6500,000	-3550,000	K58	5500,000	-2500,000	-3550,000
K19	0,000	0,000	850,000	K38	-5500,000	6500,000	-2050,000				

### 1.3. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	2/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen
S18	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K51	K52	Algemeen (0)	standaard	Palen
S19	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K53	K54	Algemeen (0)	standaard	Palen
S20	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K55	K56	Algemeen (0)	standaard	Palen
S21	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K57	K58	Algemeen (0)	standaard	Palen

#### 1.4. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C35/45	1100	konstant	vloer (90)	Plaat

#### 1.5. Subregio

Naam, 2D-element, Materiaal, Dikte type	Regio1	E1	C30/37	konstant		
2D-element systeenvlak op, Exc. z [mm], D. [mm], Punt 4, Knoop, Rand, Gewicht	Midden	0		1100	K18	Cirkel door centrum en straal
					K17	
					[0.000000; 0.000000; -0.500000]	

#### 1.6. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	x	x
Star2	K22	K7	x	x
Star3	K42	K5	x	x
Star4	K40	K16	x	x
Star5	K38	K15	x	x
Star6	K36	K14	x	x
Star7	K24	K8	x	x
Star8	K26	K9	x	x
Star9	K28	K10	x	x
Star10	K34	K13	x	x
Star11	K30	K11	x	x
Star12	K32	K12	x	x
Star13	K51	K47	x	x
Star14	K53	K49	x	x
Star15	K55	K50	x	x
Star16	K57	K48	x	x


#### 1.7. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	x	✓

#### 1.8. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K52	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	3/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn14	K54	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K56	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K58	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

## 1.9. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
BG1	3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG3	12-1 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	29-1 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-3 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	7-3 SLS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG9	11-3 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen


## 1.10. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastinggeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast6	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	940
Puntlast7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1228
Puntlast9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast10	K19	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	890
Puntlast11	K19	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1228
Puntlast12	K19	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast13	K19	BG3 - 12-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	907
Puntlast14	K19	BG3 - 12-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1228
Puntlast15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	849
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-954
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	589
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-820
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-481
Puntlast21	K19	BG6 - 29-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	827
Puntlast22	K19	BG6 - 29-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-954
Puntlast25	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	X	Kracht	756
Puntlast26	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-1001
Puntlast27	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-120
Puntlast28	K19	BG8 - 7-3 SLS W45 graden	GCS	X	Kracht	723
Puntlast29	K19	BG8 - 7-3 SLS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-1001
Puntlast30	K19	BG8 - 7-3 SLS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-119
Puntlast31	K19	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	734
Puntlast32	K19	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-1001

## 1.11. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastinggeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	36935
M9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	5241
M11	K19	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	36386
M12	K19	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	5896
M13	K19	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-59
M14	K19	BG3 - 12-1 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	37702
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	33355
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	5241
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	25083
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	18177
M19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-405
M20	K19	BG6 - 29-1 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	34579
M26	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	29774
M27	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	3494

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	4/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M29	K19	BG8 - 7-3 SLS W45 graden	GCS	My	Moment	29389
M30	K19	BG8 - 7-3 SLS W45 graden	GCS	Mx	Moment	3888
M31	K19	BG8 - 7-3 SLS W45 graden	GCS	Mz	Moment	-38
M32	K19	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	30248

### 1.12. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-33	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-39	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

### 1.13. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 8-1 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 12-1 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 29-1 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-3 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 7-3 SLS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 11-3 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-3 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 7-3 SLS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 11-3 SLS W90 graden	1,00

### 1.14. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

### 1.15. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag
<p><b>Verslag berekening.</b></p>

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	5/33

**Berekeningsverslag**


**Lineaire berekening**

Aantal 2D elementen	693
Aantal 1D elementen	17
Aantal netknoten	765
Aantal vergelijkingen	4590
Belastinggevallen	BG1 BG2 BG3 BG4 BG5 BG6 BG10 BG11 BG7 BG8 BG9
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	11.09.2013 13:39
Einde berekening	11.09.2013 13:39

**Som van lasten en reacties.**

	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	940.0	-180.0	-1228.0
	knoopreacties	-940.0	180.0	1228.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	890.0	-180.0	-1228.0
	knoopreacties	-890.0	180.0	1228.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	907.0	0.0	-1228.0
	knoopreacties	-907.0	0.0	1228.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	849.0	-180.0	-954.0
	knoopreacties	-849.0	180.0	954.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	589.0	-481.0	-820.0
	knoopreacties	-589.0	481.0	820.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	827.0	0.0	-954.0
	knoopreacties	-827.0	0.0	954.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-5527.2
	knoopreacties	0.0	0.0	5527.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-6535.2
	knoopreacties	0.0	0.0	6535.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	756.0	-120.0	-1001.0
	knoopreacties	-756.0	120.0	1001.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	723.0	-119.0	-1001.0
	knoopreacties	-723.0	119.0	1001.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG9	last	734.0	0.0	-1001.0
	knoopreacties	-734.0	0.0	1001.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi8/1	<b>26,2</b>	-4,1	0,2	<b>0,2</b>	1,7	<b>0,0</b>
K1	Combi10/2	<b>27,5</b>	-4,2	-0,5	0,1	<b>1,8</b>	0,0
K1	Combi7/3	27,5	<b>-4,2</b>	0,4	0,2	1,7	0,0
K1	Combi12/4	26,8	<b>0,0</b>	0,5	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K1	Combi11/5	26,2	-4,1	<b>-0,7</b>	0,1	1,7	0,0
K1	Combi9/6	26,8	0,0	<b>1,5</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K2	Combi11/5	<b>26,2</b>	-4,4	-14,8	-0,7	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>
K2	Combi7/3	<b>27,5</b>	-4,3	-13,9	-0,7	0,7	<b>0,0</b>
K2	Combi8/1	26,2	<b>-4,4</b>	-13,9	<b>-0,7</b>	0,7	0,0
K2	Combi12/4	26,8	<b>0,0</b>	-13,9	<b>-0,9</b>	0,7	0,0
K2	Combi10/2	27,5	-4,3	<b>-14,8</b>	-0,7	0,7	0,0
K2	Combi9/6	26,8	0,0	<b>-13,0</b>	-0,8	<b>0,8</b>	0,0
K3	Combi11/5	<b>26,6</b>	<b>-4,4</b>	-12,6	<b>1,0</b>	0,8	0,0
K3	Combi7/3	<b>27,5</b>	-4,2	-11,9	1,0	<b>0,8</b>	0,0
K3	Combi9/6	26,8	<b>0,0</b>	-13,0	<b>0,8</b>	0,8	0,0
K3	Combi12/4	26,8	0,0	<b>-13,9</b>	0,9	<b>0,7</b>	0,0
K3	Combi8/1	26,6	-4,4	<b>-11,7</b>	1,0	0,8	<b>0,0</b>
K3	Combi10/2	27,5	-4,2	-12,8	1,0	0,8	<b>0,0</b>
K4	Combi8/1	<b>26,6</b>	-4,1	2,3	0,1	<b>1,6</b>	0,0
K4	Combi10/2	<b>27,5</b>	<b>-4,3</b>	1,5	0,2	1,6	0,0
K4	Combi9/6	26,8	<b>0,0</b>	1,5	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K4	Combi12/4	26,8	0,0	<b>0,5</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K4	Combi7/3	27,5	-4,3	<b>2,4</b>	0,1	1,6	0,0
K4	Combi11/5	26,6	-4,1	1,4	<b>0,2</b>	1,6	<b>0,0</b>
K5	Combi8/1	<b>26,3</b>	-4,1	-0,2	<b>0,2</b>	1,7	<b>0,0</b>
K5	Combi10/2	<b>27,6</b>	-4,2	-1,1	0,2	<b>1,8</b>	0,0
K5	Combi7/3	27,6	<b>-4,2</b>	0,0	0,2	1,7	0,0
K5	Combi12/4	26,9	<b>0,0</b>	-0,3	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K5	Combi11/5	26,3	-4,1	<b>-1,3</b>	0,2	1,8	0,0
K5	Combi9/6	26,9	0,0	<b>0,7</b>	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K6	Combi8/1	<b>26,3</b>	-4,1	-0,6	<b>0,2</b>	1,7	<b>0,0</b>
K6	Combi10/2	<b>27,5</b>	-4,2	-1,3	0,1	<b>1,8</b>	0,0
K6	Combi7/3	27,5	<b>-4,2</b>	-0,4	0,2	1,7	0,0
K6	Combi12/4	26,8	<b>0,0</b>	-0,3	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K6	Combi11/5	26,3	-4,1	<b>-1,5</b>	0,1	1,7	0,0
K6	Combi9/6	26,8	0,0	<b>0,6</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K7	Combi8/1	<b>26,3</b>	-4,2	-3,9	<b>0,1</b>	1,6	<b>0,0</b>
K7	Combi10/2	<b>27,5</b>	-4,3	-4,8	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K7	Combi7/3	27,5	<b>-4,3</b>	-3,7	0,1	1,7	0,0
K7	Combi12/4	26,8	<b>0,0</b>	-3,7	<b>-0,1</b>	1,7	<b>0,0</b>
K7	Combi11/5	26,3	-4,2	<b>-5,0</b>	0,1	1,7	0,0
K7	Combi9/6	26,8	0,0	<b>-2,6</b>	0,0	<b>1,6</b>	0,0
K8	Combi11/5	<b>26,3</b>	-4,3	<b>-13,6</b>	-0,6	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>
K8	Combi7/3	<b>27,5</b>	-4,3	-12,4	-0,6	0,8	<b>0,0</b>
K8	Combi8/1	26,3	<b>-4,3</b>	-12,5	<b>-0,6</b>	0,8	0,0
K8	Combi12/4	26,8	<b>0,0</b>	-12,5	<b>-0,8</b>	0,8	0,0
K8	Combi9/6	26,8	0,0	<b>-11,4</b>	-0,7	<b>0,9</b>	0,0
K9	Combi11/5	<b>26,3</b>	-4,4	-14,8	-0,7	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>
K9	Combi7/3	<b>27,5</b>	-4,3	-13,9	-0,7	0,7	<b>0,0</b>
K9	Combi8/1	26,3	<b>-4,4</b>	-13,9	<b>-0,7</b>	0,7	0,0
K9	Combi12/4	26,8	<b>0,0</b>	-14,0	<b>-0,9</b>	0,7	0,0
K9	Combi10/2	27,5	-4,3	<b>-14,8</b>	-0,7	0,7	0,0
K9	Combi9/6	26,8	0,0	<b>-13,0</b>	-0,8	<b>0,8</b>	0,0
K10	Combi11/5	<b>26,3</b>	-4,4	-16,3	-0,7	<b>0,7</b>	0,0
K10	Combi7/3	<b>27,6</b>	-4,3	-15,3	-0,7	0,8	0,0
K10	Combi8/1	26,3	<b>-4,4</b>	-15,2	<b>-0,7</b>	0,8	<b>0,0</b>
K10	Combi12/4	26,9	<b>0,0</b>	-15,8	<b>-0,9</b>	0,8	0,0
K10	Combi10/2	27,6	-4,3	<b>-16,4</b>	-0,7	0,8	<b>0,0</b>
K10	Combi9/6	26,9	0,0	<b>-14,7</b>	-0,8	<b>0,9</b>	0,0


Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	7/33

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K11	Combi11/5	<b>26,5</b>	<b>-4,4</b>	-14,8	<b>1,0</b>	0,8	<b>0,0</b>
K11	Combi7/3	<b>27,6</b>	-4,2	-13,9	1,0	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K11	Combi9/6	26,9	<b>0,0</b>	-14,7	<b>0,8</b>	0,9	0,0
K11	Combi12/4	26,9	0,0	<b>-15,8</b>	0,9	<b>0,8</b>	0,0
K11	Combi8/1	26,5	-4,4	<b>-13,7</b>	1,0	0,9	0,0
K12	Combi11/5	<b>26,6</b>	<b>-4,4</b>	-12,7	<b>1,0</b>	0,8	0,0
K12	Combi7/3	<b>27,5</b>	-4,2	-12,0	1,0	<b>0,8</b>	0,0
K12	Combi9/6	26,8	<b>0,0</b>	-13,0	<b>0,8</b>	0,8	0,0
K12	Combi12/4	26,8	0,0	<b>-14,0</b>	0,9	<b>0,7</b>	0,0
K12	Combi8/1	26,6	-4,4	<b>-11,8</b>	1,0	0,8	<b>0,0</b>
K12	Combi10/2	27,5	-4,2	-12,9	1,0	0,8	<b>0,0</b>
K13	Combi11/5	<b>26,6</b>	<b>-4,3</b>	-11,2	<b>0,9</b>	0,8	0,0
K13	Combi7/3	<b>27,5</b>	-4,3	-10,3	0,9	<b>0,9</b>	0,0
K13	Combi9/6	26,8	<b>0,0</b>	-11,4	<b>0,7</b>	0,9	0,0
K13	Combi12/4	26,8	0,0	<b>-12,5</b>	0,8	<b>0,8</b>	0,0
K13	Combi8/1	26,6	-4,3	<b>-10,1</b>	0,9	0,9	<b>0,0</b>
K13	Combi10/2	27,5	-4,3	-11,4	0,9	0,8	<b>0,0</b>
K14	Combi8/1	<b>26,6</b>	-4,2	<b>-1,6</b>	0,2	<b>1,5</b>	0,0
K14	Combi10/2	<b>27,5</b>	<b>-4,3</b>	-2,7	0,2	1,6	0,0
K14	Combi9/6	26,8	<b>0,0</b>	-2,6	<b>0,0</b>	1,6	<b>0,0</b>
K14	Combi12/4	26,8	0,0	<b>-3,7</b>	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K14	Combi11/5	26,6	-4,2	-2,6	<b>0,2</b>	1,6	<b>0,0</b>
K15	Combi8/1	<b>26,6</b>	-4,1	1,5	0,1	<b>1,6</b>	0,0
K15	Combi10/2	<b>27,5</b>	<b>-4,3</b>	0,6	0,2	1,7	0,0
K15	Combi9/6	26,8	<b>0,0</b>	0,6	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K15	Combi12/4	26,8	0,0	<b>-0,3</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K15	Combi7/3	27,5	-4,3	<b>1,5</b>	0,1	1,6	0,0
K15	Combi11/5	26,6	-4,1	0,5	<b>0,2</b>	1,6	<b>0,0</b>
K16	Combi8/1	<b>26,5</b>	-4,1	1,3	0,1	<b>1,6</b>	<b>0,0</b>
K16	Combi10/2	<b>27,6</b>	<b>-4,3</b>	0,3	0,1	1,7	0,0
K16	Combi9/6	26,9	<b>0,0</b>	0,7	<b>-0,1</b>	1,7	0,0
K16	Combi12/4	26,9	0,0	<b>-0,3</b>	0,0	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>
K16	Combi7/3	27,6	-4,3	<b>1,3</b>	0,1	1,6	0,0
K16	Combi11/5	26,5	-4,1	0,2	<b>0,1</b>	1,7	0,0
K17	Combi8/1	<b>26,4</b>	-4,3	-9,4	<b>0,3</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>
K17	Combi7/3	<b>27,6</b>	<b>-4,3</b>	-9,4	0,3	2,2	0,0
K17	Combi12/4	26,9	<b>0,0</b>	-10,8	<b>0,0</b>	2,2	0,0
K17	Combi11/5	26,4	-4,3	<b>-10,8</b>	0,3	2,1	0,0
K17	Combi9/6	26,9	0,0	<b>-9,4</b>	0,0	<b>2,2</b>	0,0
K17	Combi10/2	27,6	-4,3	-10,8	0,3	2,2	<b>0,0</b>
K18	Combi8/1	<b>26,4</b>	<b>-4,3</b>	<b>-13,3</b>	<b>0,3</b>	1,5	<b>0,0</b>
K18	Combi10/2	<b>27,6</b>	-4,3	-14,7	0,2	1,5	<b>0,0</b>
K18	Combi12/4	26,9	<b>0,0</b>	<b>-14,8</b>	<b>0,0</b>	1,5	0,0
K18	Combi11/5	26,4	-4,3	-14,7	0,3	<b>1,5</b>	0,0
K18	Combi9/6	26,9	0,0	-13,4	0,0	<b>1,5</b>	0,0
K19	Combi8/1	<b>31,3</b>	<b>-4,9</b>	-9,2	0,3	2,1	0,0
K19	Combi7/3	<b>32,5</b>	-4,8	<b>-9,2</b>	0,2	2,1	0,0
K19	Combi9/6	31,9	<b>0,0</b>	-9,2	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>
K19	Combi12/4	31,9	0,0	<b>-10,5</b>	0,0	2,1	0,0
K19	Combi11/5	31,3	-4,9	-10,5	<b>0,3</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>
K20	Combi11/5	<b>25,3</b>	-4,1	<b>-1,5</b>	0,1	1,7	0,0
K20	Combi7/3	<b>26,6</b>	-4,2	-0,4	0,2	1,7	0,0
K20	Combi10/2	26,6	<b>-4,2</b>	-1,3	0,1	<b>1,8</b>	0,0
K20	Combi9/6	25,9	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K20	Combi12/4	25,9	0,0	-0,3	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K20	Combi8/1	25,3	-4,0	-0,6	<b>0,2</b>	1,7	<b>0,0</b>
K21	Combi11/5	<b>21,5</b>	-3,7	<b>-1,5</b>	0,3	2,9	0,0
K21	Combi7/3	<b>22,8</b>	-3,7	-0,4	<b>0,4</b>	2,9	0,0
K21	Combi10/2	22,6	<b>-3,8</b>	-1,3	0,3	<b>3,0</b>	0,0
K21	Combi9/6	22,2	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>	0,0	2,9	0,0
K21	Combi12/4	22,1	0,0	-0,3	<b>0,0</b>	2,9	<b>0,0</b>
K21	Combi8/1	21,6	-3,6	-0,6	0,4	<b>2,9</b>	<b>0,0</b>
K22	Combi11/5	<b>25,3</b>	-4,1	<b>-5,0</b>	0,1	1,7	0,0
K22	Combi7/3	<b>26,6</b>	-4,2	-3,7	0,1	1,7	0,0
K22	Combi10/2	26,6	<b>-4,2</b>	-4,8	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K22	Combi9/6	26,0	<b>0,0</b>	<b>-2,6</b>	0,0	<b>1,6</b>	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K22	Combi12/4	25,9	0,0	-3,7	<b>-0,1</b>	1,7	<b>0,0</b>
K22	Combi8/1	25,4	-4,1	-3,9	<b>0,1</b>	1,6	<b>0,0</b>
K23	Combi11/5	<b>21,6</b>	-3,8	<b>-4,9</b>	0,3	2,9	0,0
K23	Combi7/3	<b>22,9</b>	-3,8	-3,6	0,3	2,9	0,0
K23	Combi10/2	22,7	<b>-3,9</b>	-4,7	0,3	<b>3,0</b>	0,0
K23	Combi9/6	22,3	<b>0,0</b>	<b>-2,5</b>	0,0	2,8	0,0
K23	Combi12/4	22,2	-0,1	-3,6	<b>-0,1</b>	2,9	<b>0,0</b>
K23	Combi8/1	21,7	-3,7	-3,8	<b>0,3</b>	<b>2,8</b>	<b>0,0</b>
K24	Combi8/1	<b>25,8</b>	-4,6	-12,5	<b>-0,6</b>	0,8	0,0
K24	Combi10/2	<b>27,1</b>	-4,6	-13,5	-0,6	0,7	0,0
K24	Combi11/5	25,9	<b>-4,7</b>	<b>-13,6</b>	-0,6	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>
K24	Combi9/6	26,4	<b>-0,4</b>	<b>-11,4</b>	-0,7	<b>0,9</b>	0,0
K24	Combi12/4	26,4	-0,4	-12,5	<b>-0,8</b>	0,8	0,0
K24	Combi7/3	27,1	-4,6	-12,4	-0,6	0,8	<b>0,0</b>
K25	Combi8/1	<b>23,4</b>	-5,2	-12,2	<b>-0,3</b>	2,0	0,0
K25	Combi10/2	<b>24,6</b>	-5,3	-13,2	-0,3	2,1	0,0
K25	Combi11/5	23,5	<b>-5,3</b>	<b>-13,3</b>	-0,3	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>
K25	Combi9/6	23,7	<b>-1,4</b>	<b>-11,2</b>	-0,6	<b>2,2</b>	0,0
K25	Combi12/4	23,8	-1,5	-12,2	<b>-0,7</b>	2,1	0,0
K25	Combi7/3	24,5	-5,2	-12,2	-0,3	2,1	<b>0,0</b>
K26	Combi8/1	<b>25,9</b>	-4,8	-13,9	<b>-0,7</b>	0,7	0,0
K26	Combi10/2	<b>27,2</b>	-4,7	<b>-14,8</b>	-0,7	0,7	0,0
K26	Combi11/5	25,9	<b>-4,8</b>	-14,8	-0,7	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>
K26	Combi9/6	26,4	<b>-0,5</b>	<b>-13,0</b>	-0,8	<b>0,8</b>	0,0
K26	Combi12/4	26,4	-0,5	-14,0	<b>-0,9</b>	0,7	0,0
K26	Combi7/3	27,1	-4,6	-13,9	-0,7	0,7	<b>0,0</b>
K27	Combi8/1	<b>23,5</b>	-5,5	-13,5	<b>-0,4</b>	2,0	0,0
K27	Combi10/2	<b>24,8</b>	-5,5	<b>-14,5</b>	-0,4	2,0	0,0
K27	Combi11/5	23,6	<b>-5,6</b>	-14,5	-0,4	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>
K27	Combi9/6	23,8	<b>-1,6</b>	<b>-12,7</b>	-0,7	<b>2,1</b>	0,0
K27	Combi12/4	24,0	-1,7	-13,7	<b>-0,8</b>	2,1	0,0
K27	Combi7/3	24,6	-5,4	-13,6	-0,4	2,1	<b>0,0</b>
K28	Combi8/1	<b>25,9</b>	-4,7	-15,2	<b>-0,7</b>	0,8	<b>0,0</b>
K28	Combi10/2	<b>27,1</b>	-4,7	<b>-16,4</b>	-0,7	0,8	<b>0,0</b>
K28	Combi11/5	25,9	<b>-4,8</b>	-16,3	-0,7	<b>0,7</b>	0,0
K28	Combi9/6	26,4	<b>-0,5</b>	<b>-14,7</b>	-0,8	<b>0,9</b>	0,0
K28	Combi12/4	26,4	-0,5	-15,8	<b>-0,9</b>	0,8	0,0
K29	Combi8/1	<b>23,4</b>	-5,4	-14,9	<b>-0,4</b>	2,1	<b>0,0</b>
K29	Combi10/2	<b>24,6</b>	-5,4	<b>-16,0</b>	-0,4	2,1	<b>0,0</b>
K29	Combi11/5	23,5	<b>-5,5</b>	-15,9	-0,4	<b>2,0</b>	0,0
K29	Combi9/6	23,7	<b>-1,6</b>	<b>-14,4</b>	-0,7	<b>2,2</b>	0,0
K29	Combi12/4	23,8	-1,7	-15,4	<b>-0,8</b>	2,1	0,0
K30	Combi8/1	<b>26,0</b>	<b>-3,8</b>	<b>-13,7</b>	1,0	0,9	0,0
K30	Combi10/2	<b>27,1</b>	-3,7	-15,0	1,0	0,9	0,0
K30	Combi12/4	26,4	<b>0,5</b>	<b>-15,8</b>	0,9	<b>0,8</b>	0,0
K30	Combi9/6	26,4	0,5	-14,7	<b>0,8</b>	0,9	0,0
K30	Combi11/5	26,1	-3,8	-14,8	<b>1,0</b>	0,8	<b>0,0</b>
K30	Combi7/3	27,1	-3,7	-13,9	1,0	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K31	Combi8/1	<b>23,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-13,4</b>	1,1	2,2	0,0
K31	Combi10/2	<b>24,4</b>	-2,1	-14,7	1,1	2,2	0,0
K31	Combi12/4	23,8	<b>1,7</b>	<b>-15,4</b>	0,8	<b>2,1</b>	0,0
K31	Combi9/6	23,7	1,6	-14,4	<b>0,7</b>	2,2	0,0
K31	Combi11/5	23,5	-2,2	-14,5	<b>1,1</b>	2,1	<b>0,0</b>
K31	Combi7/3	24,3	-2,2	-13,6	1,1	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K32	Combi8/1	<b>26,1</b>	<b>-3,8</b>	<b>-11,8</b>	1,0	0,8	<b>0,0</b>
K32	Combi10/2	<b>27,1</b>	-3,7	-12,9	1,0	0,8	<b>0,0</b>
K32	Combi12/4	26,4	<b>0,5</b>	<b>-14,0</b>	0,9	<b>0,7</b>	0,0
K32	Combi9/6	26,4	0,5	-13,0	<b>0,8</b>	0,8	0,0
K32	Combi11/5	26,1	-3,8	-12,7	<b>1,0</b>	0,8	0,0
K32	Combi7/3	27,1	-3,7	-12,0	1,0	<b>0,8</b>	0,0
K33	Combi8/1	<b>23,5</b>	<b>-2,2</b>	<b>-11,5</b>	1,1	2,1	<b>0,0</b>
K33	Combi10/2	<b>24,5</b>	-2,0	-12,7	1,1	2,1	<b>0,0</b>
K33	Combi12/4	24,0	<b>1,7</b>	<b>-13,7</b>	0,8	<b>2,1</b>	0,0
K33	Combi9/6	23,8	1,6	-12,7	<b>0,7</b>	2,1	0,0
K33	Combi11/5	23,6	-2,1	-12,5	<b>1,1</b>	2,1	0,0
K33	Combi7/3	24,4	-2,1	-11,7	1,1	<b>2,2</b>	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K34	Combi8/1	<b>26,1</b>	<b>-3,9</b>	<b>-10,1</b>	0,9	0,9	<b>0,0</b>
K34	Combi10/2	<b>27,1</b>	-3,8	-11,4	0,9	0,8	<b>0,0</b>
K34	Combi12/4	26,4	<b>0,4</b>	<b>-12,5</b>	0,8	<b>0,8</b>	0,0
K34	Combi9/6	26,4	0,4	-11,4	<b>0,7</b>	0,9	0,0
K34	Combi11/5	26,1	-3,8	-11,2	<b>0,9</b>	0,8	0,0
K34	Combi7/3	27,1	-3,8	-10,3	0,9	<b>0,9</b>	0,0
K35	Combi8/1	<b>23,4</b>	<b>-2,4</b>	<b>-9,9</b>	1,0	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K35	Combi10/2	<b>24,4</b>	-2,3	-11,2	1,0	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K35	Combi12/4	23,8	<b>1,5</b>	<b>-12,2</b>	0,7	<b>2,1</b>	0,0
K35	Combi9/6	23,7	1,4	-11,2	<b>0,6</b>	2,2	0,0
K35	Combi11/5	23,5	-2,3	-11,0	<b>1,0</b>	2,1	0,0
K35	Combi7/3	24,3	-2,4	-10,1	1,0	<b>2,2</b>	0,0
K36	Combi11/5	<b>25,7</b>	-4,0	-2,6	<b>0,2</b>	1,6	<b>0,0</b>
K36	Combi7/3	<b>26,7</b>	<b>-4,2</b>	-1,6	0,2	1,6	0,0
K36	Combi12/4	25,9	<b>0,0</b>	<b>-3,7</b>	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K36	Combi8/1	25,7	-4,1	<b>-1,6</b>	0,2	<b>1,5</b>	0,0
K36	Combi9/6	26,0	0,0	-2,6	<b>0,0</b>	1,6	<b>0,0</b>
K37	Combi11/5	<b>22,1</b>	-3,5	-2,6	<b>0,4</b>	2,8	<b>0,0</b>
K37	Combi7/3	<b>23,1</b>	<b>-3,7</b>	-1,6	0,4	2,8	0,0
K37	Combi12/4	22,2	<b>0,1</b>	<b>-3,6</b>	0,1	<b>2,9</b>	0,0
K37	Combi8/1	22,2	-3,6	<b>-1,5</b>	0,4	<b>2,7</b>	0,0
K37	Combi9/6	22,3	0,0	-2,5	<b>0,0</b>	2,8	<b>0,0</b>
K38	Combi11/5	<b>25,7</b>	-4,0	0,5	<b>0,2</b>	1,6	<b>0,0</b>
K38	Combi7/3	<b>26,7</b>	<b>-4,2</b>	<b>1,5</b>	0,1	1,6	0,0
K38	Combi12/4	25,9	<b>0,0</b>	<b>-0,3</b>	0,0	<b>1,7</b>	0,0
K38	Combi9/6	25,9	0,0	0,6	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K38	Combi8/1	25,7	-4,1	1,5	0,1	<b>1,6</b>	0,0
K39	Combi11/5	<b>22,0</b>	-3,5	0,5	<b>0,4</b>	2,8	<b>0,0</b>
K39	Combi7/3	<b>23,0</b>	<b>-3,8</b>	<b>1,5</b>	0,3	2,9	0,0
K39	Combi12/4	22,1	<b>0,0</b>	<b>-0,3</b>	0,0	<b>2,9</b>	0,0
K39	Combi9/6	22,2	-0,1	0,6	<b>0,0</b>	2,9	<b>0,0</b>
K39	Combi8/1	22,1	-3,7	1,5	0,3	<b>2,8</b>	0,0
K40	Combi11/5	<b>25,6</b>	-4,0	0,2	<b>0,1</b>	1,7	0,0
K40	Combi7/3	<b>26,7</b>	<b>-4,2</b>	<b>1,3</b>	0,1	1,6	0,0
K40	Combi12/4	25,9	<b>0,0</b>	<b>-0,3</b>	0,0	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>
K40	Combi9/6	25,9	0,0	0,7	<b>-0,1</b>	1,7	0,0
K40	Combi8/1	25,6	-4,1	1,3	0,1	<b>1,6</b>	<b>0,0</b>
K41	Combi11/5	<b>21,9</b>	-3,6	0,2	<b>0,3</b>	2,9	0,0
K41	Combi7/3	<b>22,9</b>	<b>-3,9</b>	<b>1,3</b>	0,3	2,9	0,0
K41	Combi12/4	22,0	<b>0,0</b>	<b>-0,3</b>	0,0	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
K41	Combi9/6	22,1	-0,1	0,7	<b>-0,1</b>	2,9	0,0
K41	Combi8/1	22,0	-3,7	1,3	0,3	<b>2,8</b>	<b>0,0</b>
K42	Combi11/5	<b>25,3</b>	-4,0	<b>-1,3</b>	0,2	1,8	0,0
K42	Combi7/3	<b>26,6</b>	-4,1	0,0	0,2	1,7	0,0
K42	Combi10/2	26,6	<b>-4,2</b>	-1,1	0,2	<b>1,8</b>	0,0
K42	Combi9/6	25,9	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K42	Combi12/4	25,9	0,0	-0,3	<b>0,0</b>	1,7	<b>0,0</b>
K42	Combi8/1	25,4	-4,0	-0,2	<b>0,2</b>	1,7	<b>0,0</b>
K43	Combi11/5	<b>21,5</b>	-3,6	<b>-1,3</b>	0,4	2,9	0,0
K43	Combi7/3	<b>22,7</b>	-3,6	0,0	<b>0,4</b>	3,0	0,0
K43	Combi10/2	22,6	<b>-3,7</b>	-1,1	0,4	<b>3,0</b>	0,0
K43	Combi9/6	22,1	<b>0,1</b>	<b>0,7</b>	0,1	2,9	0,0
K43	Combi12/4	22,0	0,0	-0,3	<b>0,0</b>	3,0	<b>0,0</b>
K43	Combi8/1	21,6	-3,5	-0,2	0,4	<b>2,9</b>	<b>0,0</b>
K46	Combi11/5	<b>30,7</b>	<b>-4,8</b>	-10,5	<b>0,3</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>
K46	Combi7/3	<b>31,9</b>	-4,8	<b>-9,2</b>	0,2	2,1	0,0
K46	Combi9/6	31,2	<b>0,0</b>	-9,2	<b>0,0</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>
K46	Combi12/4	31,2	0,0	<b>-10,5</b>	0,0	2,1	0,0
K47	Combi8/1	<b>26,4</b>	-4,1	0,3	<b>0,3</b>	1,7	<b>0,0</b>
K47	Combi10/2	<b>27,6</b>	-4,3	-0,7	0,2	<b>1,8</b>	0,0
K47	Combi7/3	27,6	<b>-4,3</b>	0,4	0,2	1,7	0,0
K47	Combi12/4	26,9	<b>0,0</b>	-0,2	<b>0,1</b>	1,8	<b>0,0</b>
K47	Combi11/5	26,4	-4,1	<b>-0,9</b>	0,2	1,8	0,0
K47	Combi9/6	26,9	0,0	<b>0,9</b>	0,1	<b>1,7</b>	0,0
K48	Combi11/5	<b>26,4</b>	-4,4	-17,6	-0,5	<b>0,8</b>	0,0
K48	Combi7/3	<b>27,6</b>	-4,3	-16,5	-0,5	0,9	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K48	Combi8/1	26,4	-4,4	-16,4	-0,5	0,9	0,0
K48	Combi12/4	26,9	0,0	-17,4	-0,7	0,9	0,0
K48	Combi10/2	27,6	-4,3	-17,7	-0,5	0,9	0,0
K48	Combi9/6	26,9	0,0	-16,2	-0,6	1,0	0,0
K49	Combi8/1	26,5	-4,1	1,1	0,1	1,6	0,0
K49	Combi10/2	27,6	-4,3	0,1	0,1	1,7	0,0
K49	Combi9/6	26,9	0,0	0,9	-0,1	1,7	0,0
K49	Combi12/4	26,9	0,0	-0,2	-0,1	1,8	0,0
K49	Combi7/3	27,6	-4,3	1,2	0,1	1,7	0,0
K49	Combi11/5	26,5	-4,1	0,0	0,1	1,7	0,0
K50	Combi11/5	26,5	-4,4	-16,7	0,8	0,9	0,0
K50	Combi7/3	27,6	-4,3	-15,7	0,8	1,0	0,0
K50	Combi9/6	26,9	0,0	-16,2	0,6	1,0	0,0
K50	Combi12/4	26,9	0,0	-17,4	0,7	0,9	0,0
K50	Combi8/1	26,5	-4,4	-15,6	0,8	1,0	0,0
K50	Combi10/2	27,6	-4,3	-16,9	0,8	0,9	0,0
K51	Combi11/5	25,4	-4,0	-0,9	0,2	1,8	0,0
K51	Combi7/3	26,6	-4,1	0,4	0,2	1,7	0,0
K51	Combi10/2	26,6	-4,1	-0,7	0,2	1,8	0,0
K51	Combi9/6	25,9	0,1	0,9	0,1	1,7	0,0
K51	Combi12/4	25,9	0,0	-0,2	0,1	1,8	0,0
K51	Combi8/1	25,4	-4,0	0,3	0,3	1,7	0,0
K52	Combi11/5	21,5	-3,5	-0,9	0,4	2,9	0,0
K52	Combi7/3	22,7	-3,5	0,4	0,4	3,0	0,0
K52	Combi10/2	22,6	-3,6	-0,7	0,4	3,0	0,0
K52	Combi9/6	22,1	0,2	0,9	0,1	2,9	0,0
K52	Combi12/4	22,0	0,1	-0,2	0,1	3,0	0,0
K52	Combi8/1	21,6	-3,4	0,3	0,4	2,9	0,0
K53	Combi11/5	25,6	-4,1	0,0	0,1	1,7	0,0
K53	Combi7/3	26,6	-4,2	1,2	0,1	1,7	0,0
K53	Combi12/4	25,9	0,0	-0,2	-0,1	1,8	0,0
K53	Combi9/6	25,9	-0,1	0,9	-0,1	1,7	0,0
K53	Combi8/1	25,6	-4,1	1,1	0,1	1,6	0,0
K53	Combi10/2	26,6	-4,2	0,1	0,1	1,7	0,0
K54	Combi11/5	21,8	-3,7	0,0	0,3	2,9	0,0
K54	Combi7/3	22,8	-3,9	1,2	0,3	2,9	0,0
K54	Combi12/4	22,0	-0,1	-0,2	-0,1	3,0	0,0
K54	Combi9/6	22,1	-0,2	0,9	-0,1	2,9	0,0
K54	Combi8/1	21,9	-3,7	1,1	0,3	2,8	0,0
K54	Combi10/2	22,7	-3,8	0,1	0,3	3,0	0,0
K55	Combi8/1	26,0	-3,9	-15,6	0,8	1,0	0,0
K55	Combi10/2	27,0	-3,8	-16,9	0,8	0,9	0,0
K55	Combi12/4	26,4	0,4	-17,4	0,7	0,9	0,0
K55	Combi9/6	26,3	0,4	-16,2	0,6	1,0	0,0
K55	Combi11/5	26,0	-3,9	-16,7	0,8	0,9	0,0
K55	Combi7/3	27,0	-3,8	-15,7	0,8	1,0	0,0
K56	Combi8/1	23,2	-2,6	-15,2	0,9	2,2	0,0
K56	Combi10/2	24,3	-2,4	-16,5	1,0	2,3	0,0
K56	Combi12/4	23,6	1,3	-17,0	0,6	2,2	0,0
K56	Combi9/6	23,5	1,3	-15,9	0,6	2,3	0,0
K56	Combi11/5	23,3	-2,5	-16,4	1,0	2,2	0,0
K56	Combi7/3	24,2	-2,5	-15,4	0,9	2,3	0,0
K57	Combi8/1	25,9	-4,6	-16,4	-0,5	0,9	0,0
K57	Combi10/2	27,1	-4,5	-17,7	-0,5	0,9	0,0
K57	Combi11/5	25,9	-4,7	-17,6	-0,5	0,8	0,0
K57	Combi9/6	26,3	-0,4	-16,2	-0,6	1,0	0,0
K57	Combi12/4	26,4	-0,4	-17,4	-0,7	0,9	0,0
K58	Combi8/1	23,2	-5,1	-16,1	-0,2	2,2	0,0
K58	Combi10/2	24,4	-5,0	-17,3	-0,2	2,2	0,0
K58	Combi11/5	23,3	-5,1	-17,2	-0,2	2,1	0,0
K58	Combi9/6	23,5	-1,3	-15,9	-0,6	2,3	0,0
K58	Combi12/4	23,6	-1,3	-17,0	-0,6	2,2	0,0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

## 2.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi1/7	-56	11	97	0	0	0
Sn1/K21	Combi5/8	-31	28	272	0	0	0
Sn1/K21	Combi6/9	-50	-1	-128	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/7	-56	11	73	0	0	0
Sn2/K43	Combi5/8	-32	27	192	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/9	-50	-1	-145	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/7	-57	12	348	0	0	0
Sn3/K23	Combi5/8	-32	29	465	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/9	-50	0	78	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/7	-57	11	-47	0	0	0
Sn4/K41	Combi5/8	-38	28	-214	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/10	-54	0	5	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/7	-57	11	-70	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/8	-40	28	-290	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/10	-55	0	6	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/7	-57	11	161	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/8	-40	28	-162	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/10	-55	0	250	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/7	-61	8	797	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/8	-40	29	266	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/10	-59	-4	895	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/7	-61	7	912	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/8	-40	30	372	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/10	-59	-4	1003	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/7	-61	7	1063	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/8	-39	30	535	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/10	-59	-4	1132	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/7	-61	15	1184	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/8	-37	35	940	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/9	-53	3	888	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/7	-62	15	1079	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/8	-36	36	934	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/9	-53	3	786	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/7	-61	15	983	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/8	-36	34	893	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/9	-53	3	669	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/11	-58	15	987	0	0	0
Sn13/K52	Combi1/7	-56	11	40	0	0	0
Sn13/K52	Combi5/8	-33	27	100	0	0	0
Sn13/K52	Combi6/9	-50	-1	-167	0	0	0
Sn14/K54	Combi1/7	-57	12	-31	0	0	0
Sn14/K54	Combi5/8	-37	27	-138	0	0	0
Sn14/K54	Combi3/10	-54	0	-5	0	0	0
Sn14/K54	Combi4/12	-52	12	-186	0	0	0
Sn15/K56	Combi1/7	-60	8	1206	0	0	0
Sn15/K56	Combi5/8	-38	30	696	0	0	0
Sn15/K56	Combi3/10	-58	-3	1250	0	0	0
Sn16/K58	Combi1/7	-61	14	1276	0	0	0
Sn16/K58	Combi5/8	-37	35	933	0	0	0
Sn16/K58	Combi6/9	-53	3	983	0	0	0

## 2.3. Resultante


Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi5/8	-589	481	5794	-20293	-27675	405
Combi1/7	-940	180	9070	-6033	-41071	0
Combi3/10	-907	0	9070	0	-41693	0

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	12/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3549,999

## 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

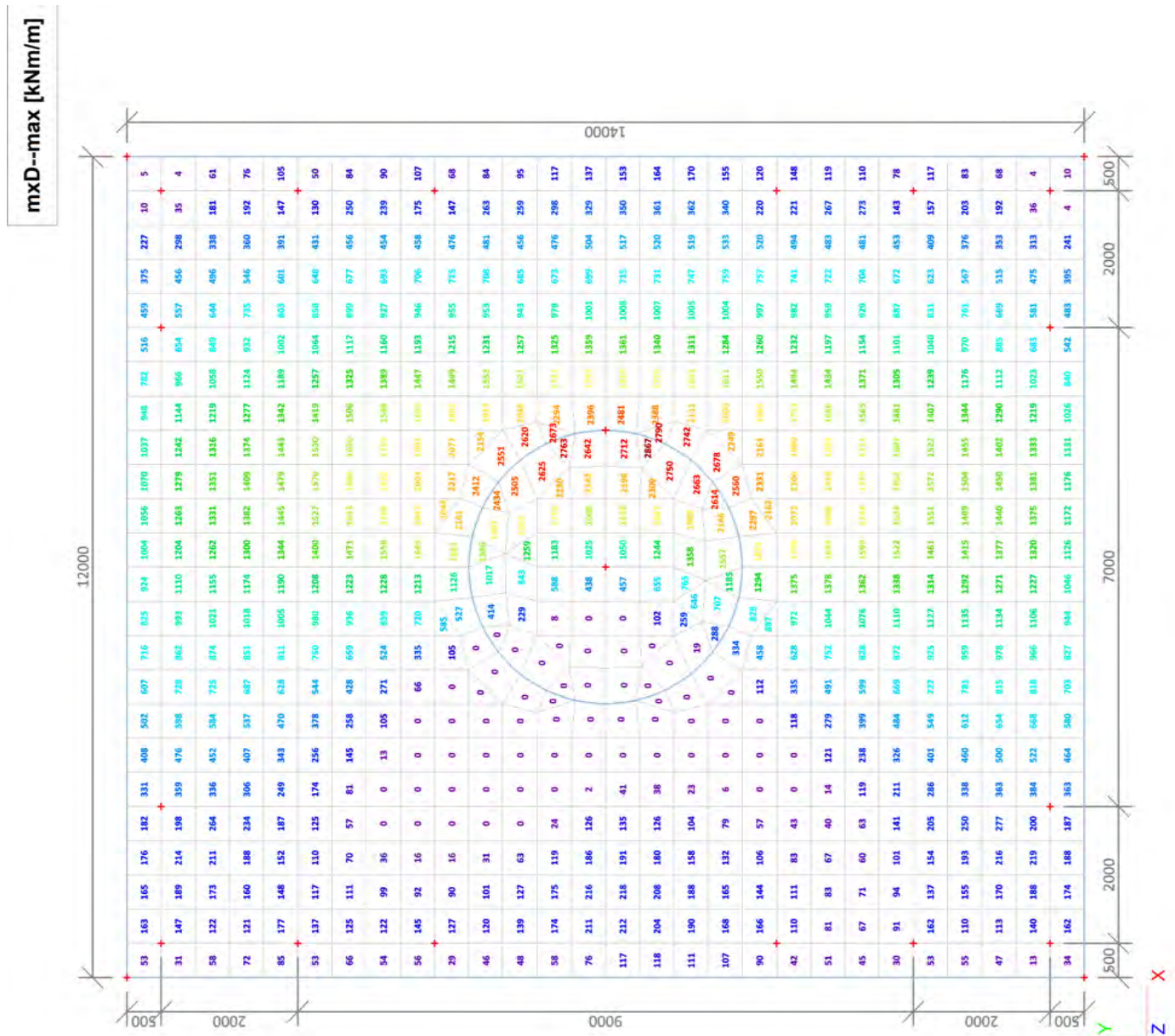
Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgegevens. In knopen, gem. op elem..

BG	Staal	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	668	<b>-1534</b>	-1220	-2147	2044	1494	-1335	8	11	-11
Alle UGT	E1	658	<b>1762</b>	1083	-345	0	-482	-1308	-2	0	-9
Alle UGT	E1	557	0	<b>-1920</b>	-2749	2144	1592	-694	0	2	-116
Alle UGT	E1	655	1595	<b>1687</b>	-1042	0	95	-1203	0	0	-10
Alle UGT	E1	646	0	-1876	<b>-2815</b>	2426	1711	-896	3	12	-5
Alle UGT	E1	543	56	373	<b>0</b>	29	0	-187	-1	0	-68
Alle UGT	E1	578	1323	752	-1114	<b>-781</b>	-345	-1344	100	18	-87
Alle UGT	E1	671	0	-1418	-2217	<b>3107</b>	2207	-446	9	14	-1
Alle UGT	E1	656	1510	780	-1033	0	<b>-802</b>	-1411	-6	0	-12
Alle UGT	E1	669	0	-1052	-1983	2924	<b>2485</b>	-1103	12	14	-5
Alle UGT	E1	154	-761	-60	-1565	1164	1043	<b>-1565</b>	32	2	-124
Alle UGT	E1	493	3	0	-1062	61	1612	<b>0</b>	1	107	<b>0</b>
Alle UGT	E1	548	33	0	-229	-30	0	-179	<b>-32</b>	0	-48
Alle UGT	E1	605	0	7	-132	269	159	-85	<b>170</b>	123	-107
Alle UGT	E1	480	79	2	-43	0	-39	-113	0	<b>-39</b>	-56
Alle UGT	E1	498	207	0	-270	0	562	-113	91	<b>160</b>	-100
Alle UGT	E1	581	22	193	-1374	94	0	-1374	68	75	<b>-172</b>

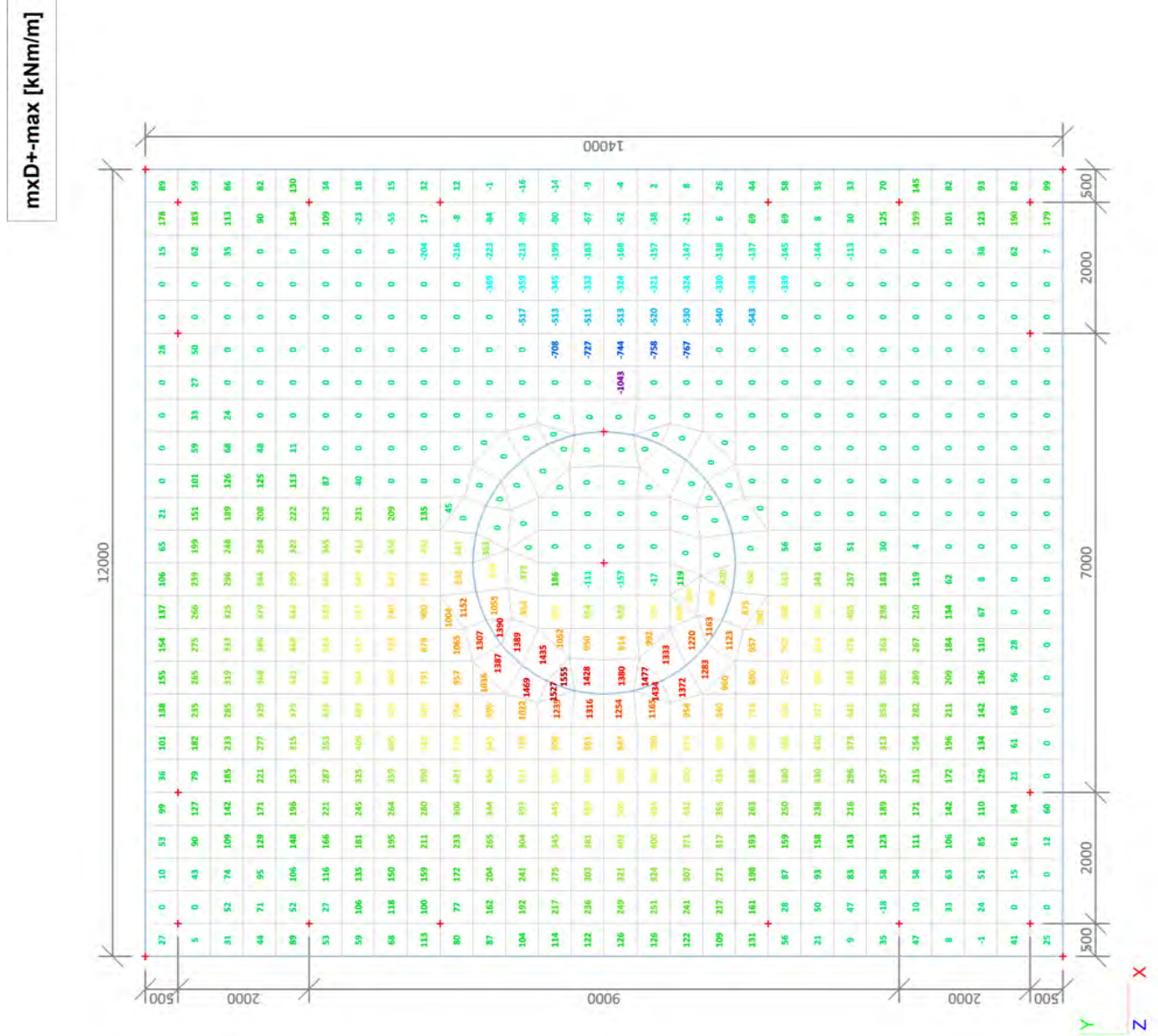
### 3. UGT (ULS)

#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD-



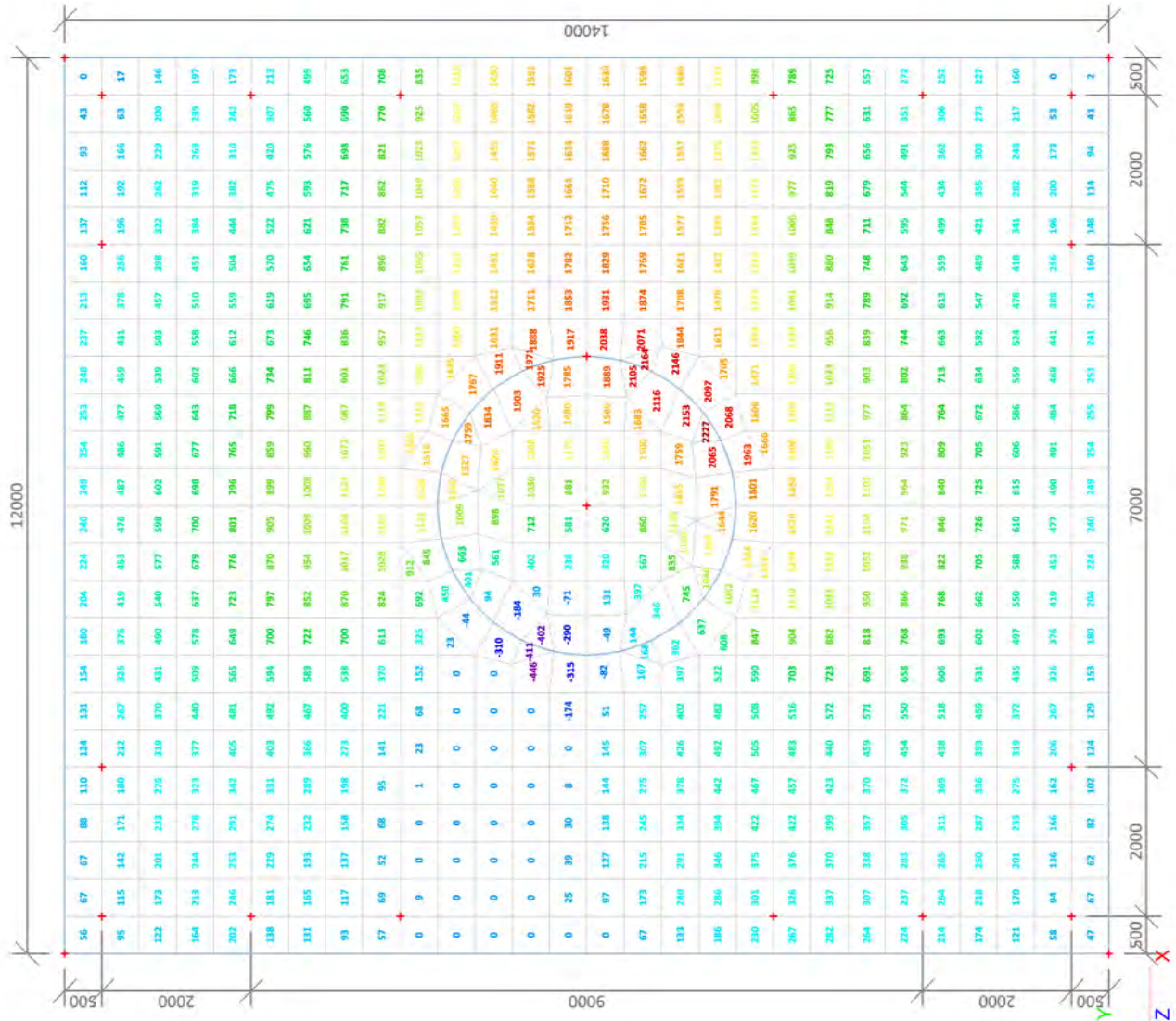


### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+



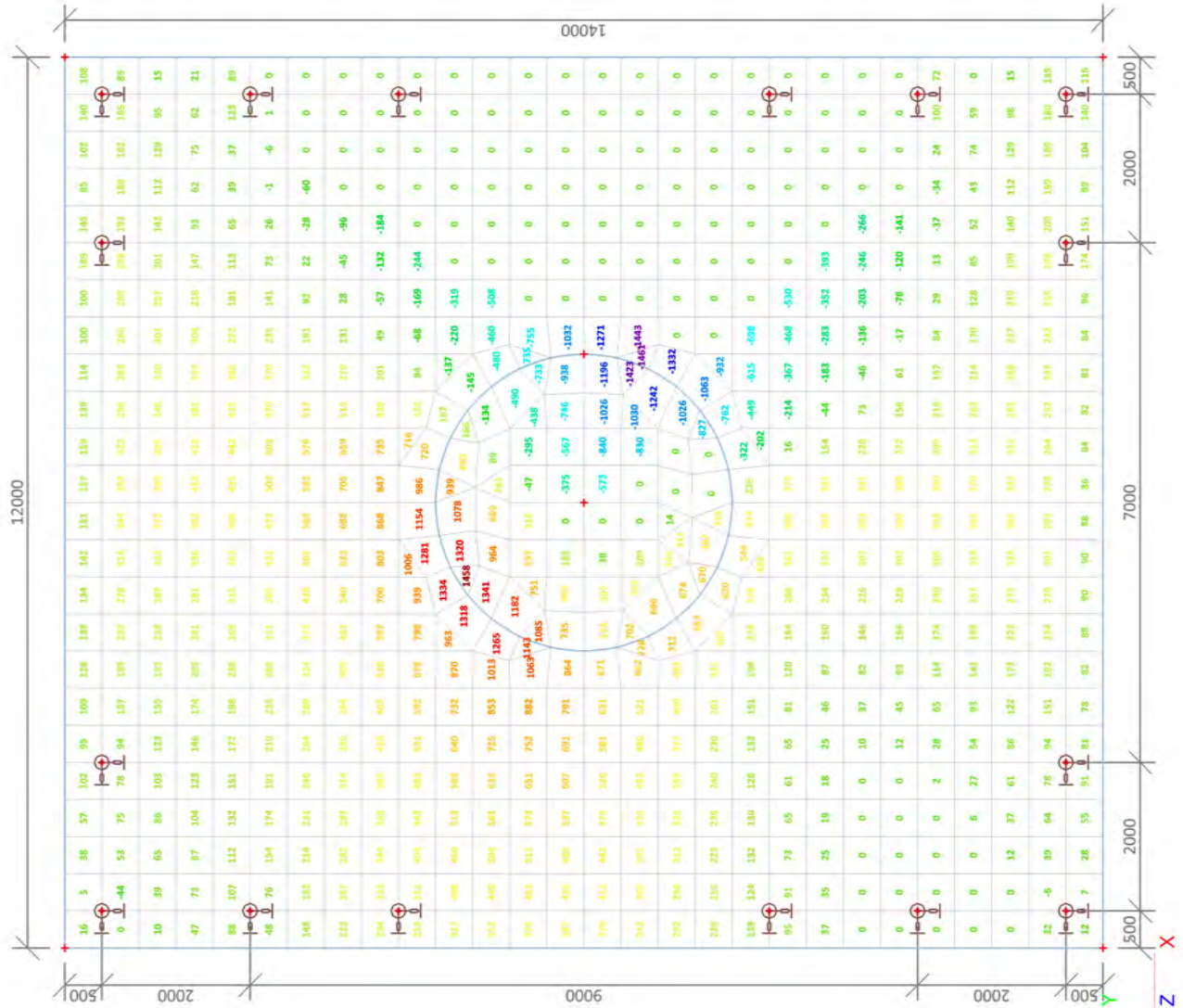
### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]



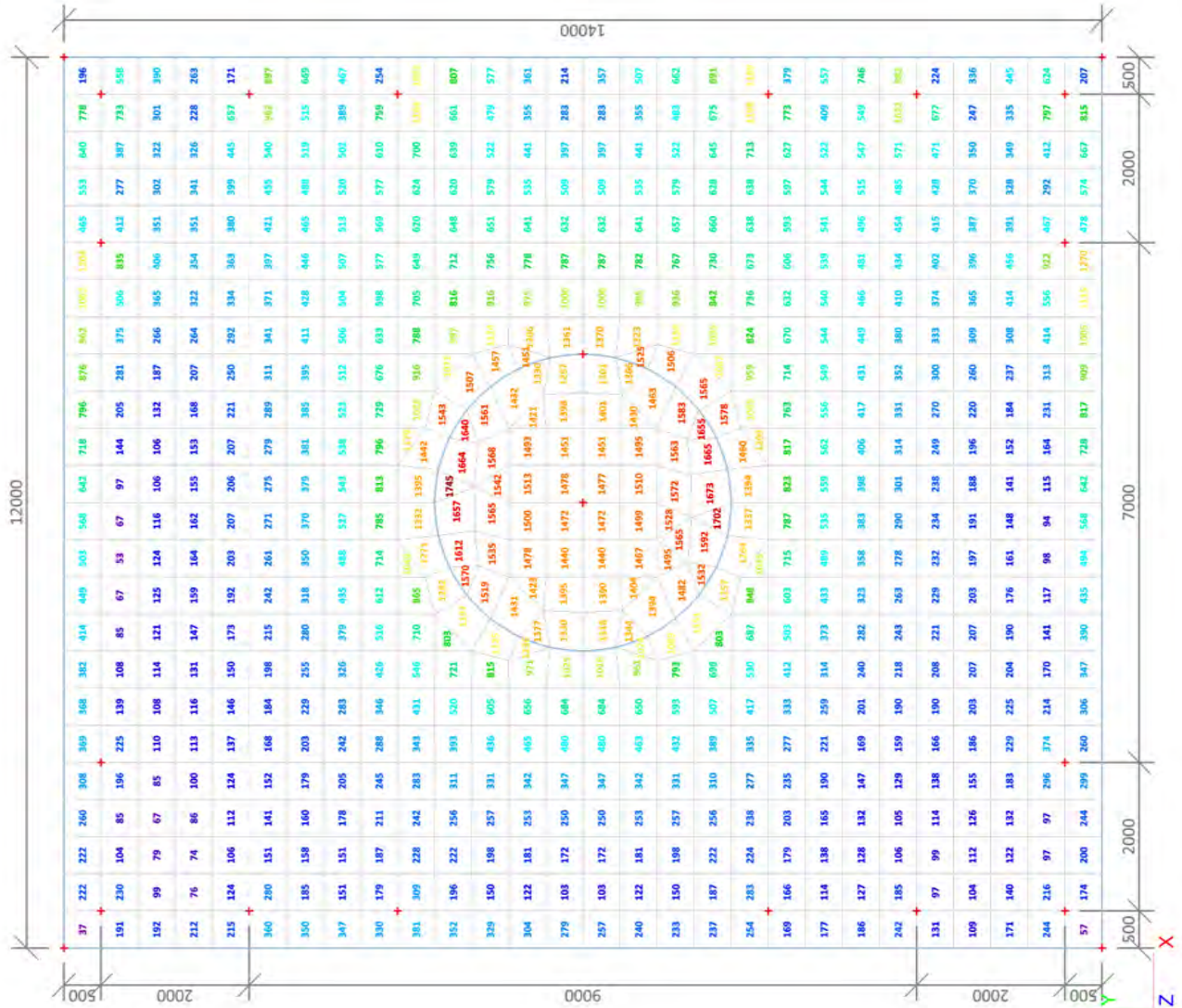
### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD+

myD+-max [kNm/m]

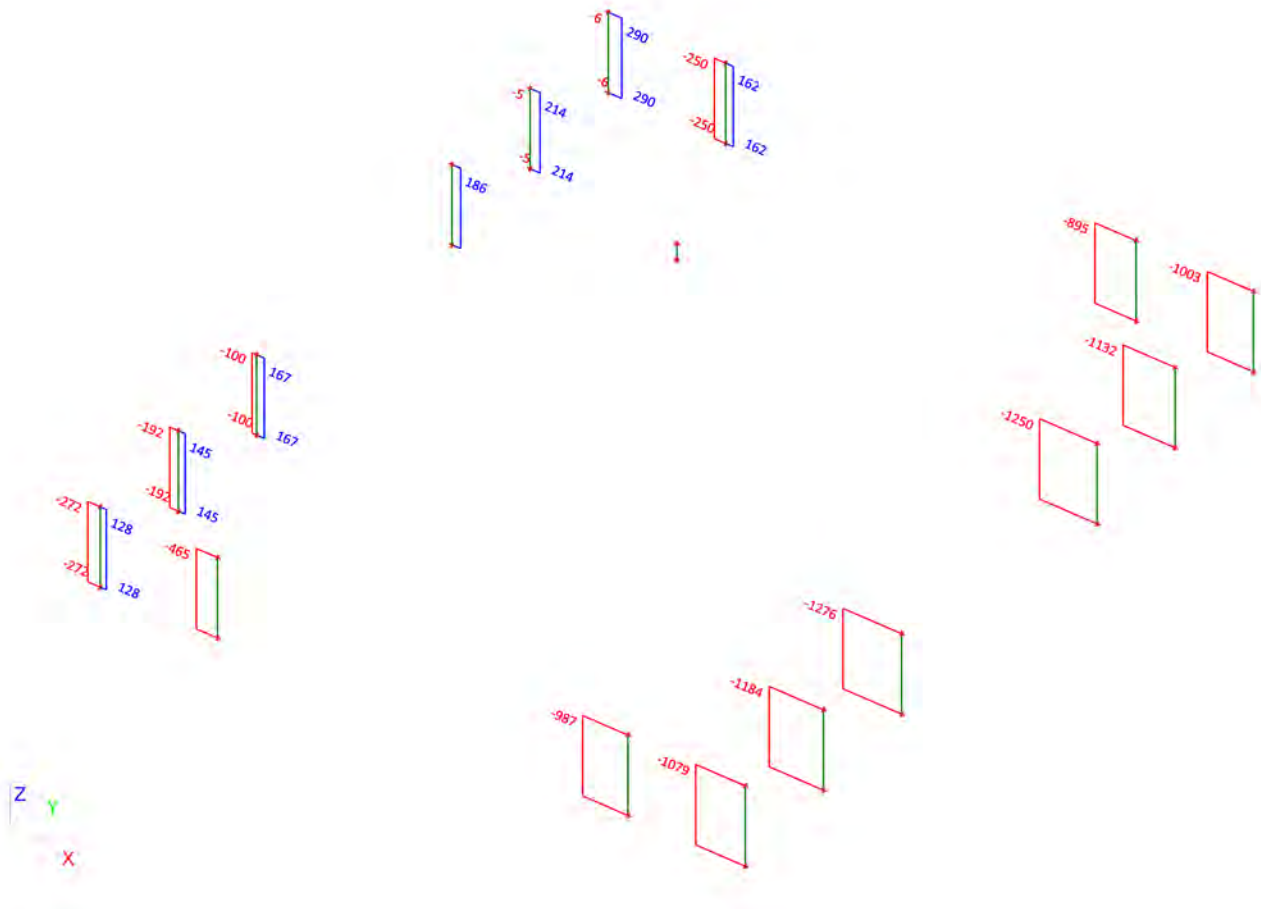


### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

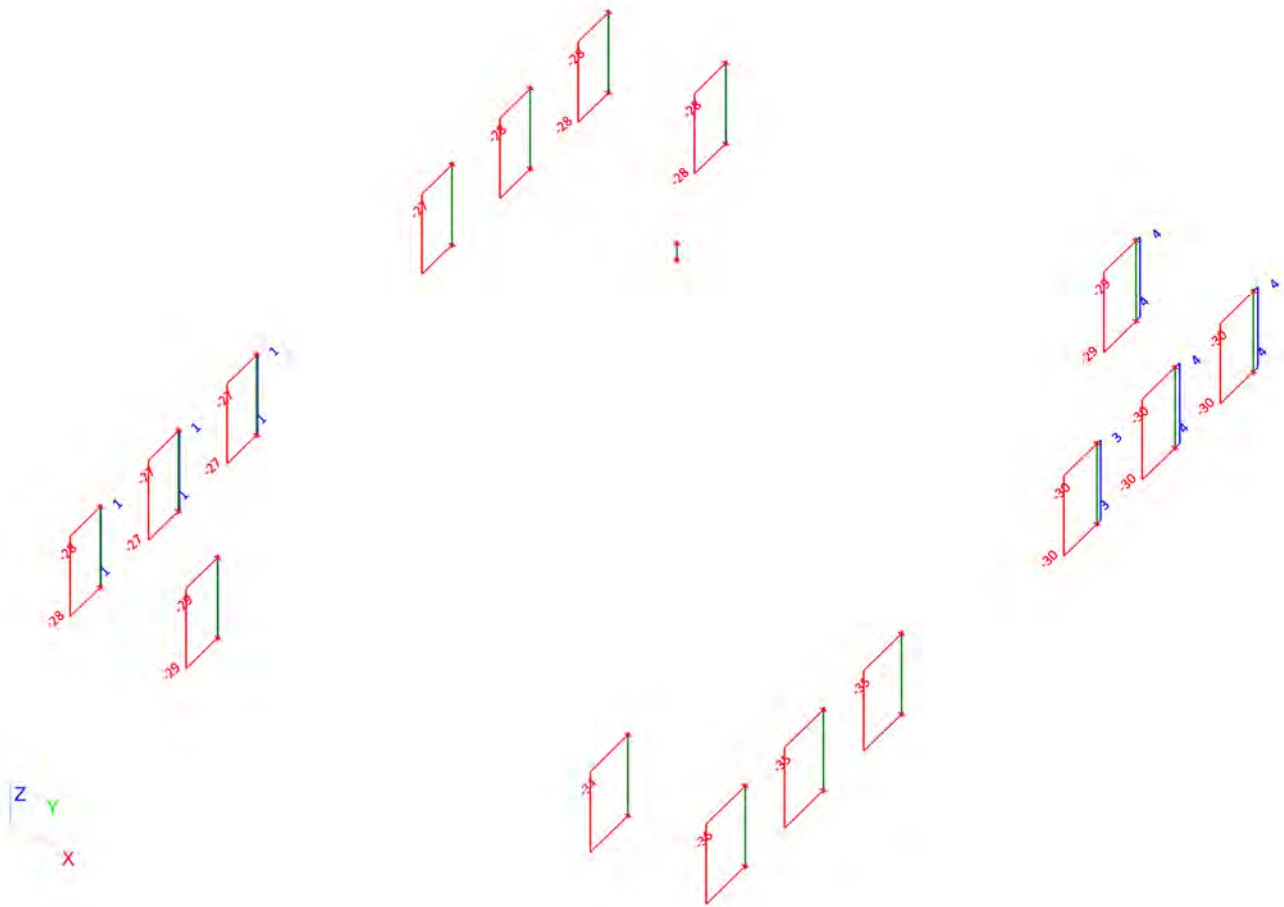
qmax-b-max [kN/m]



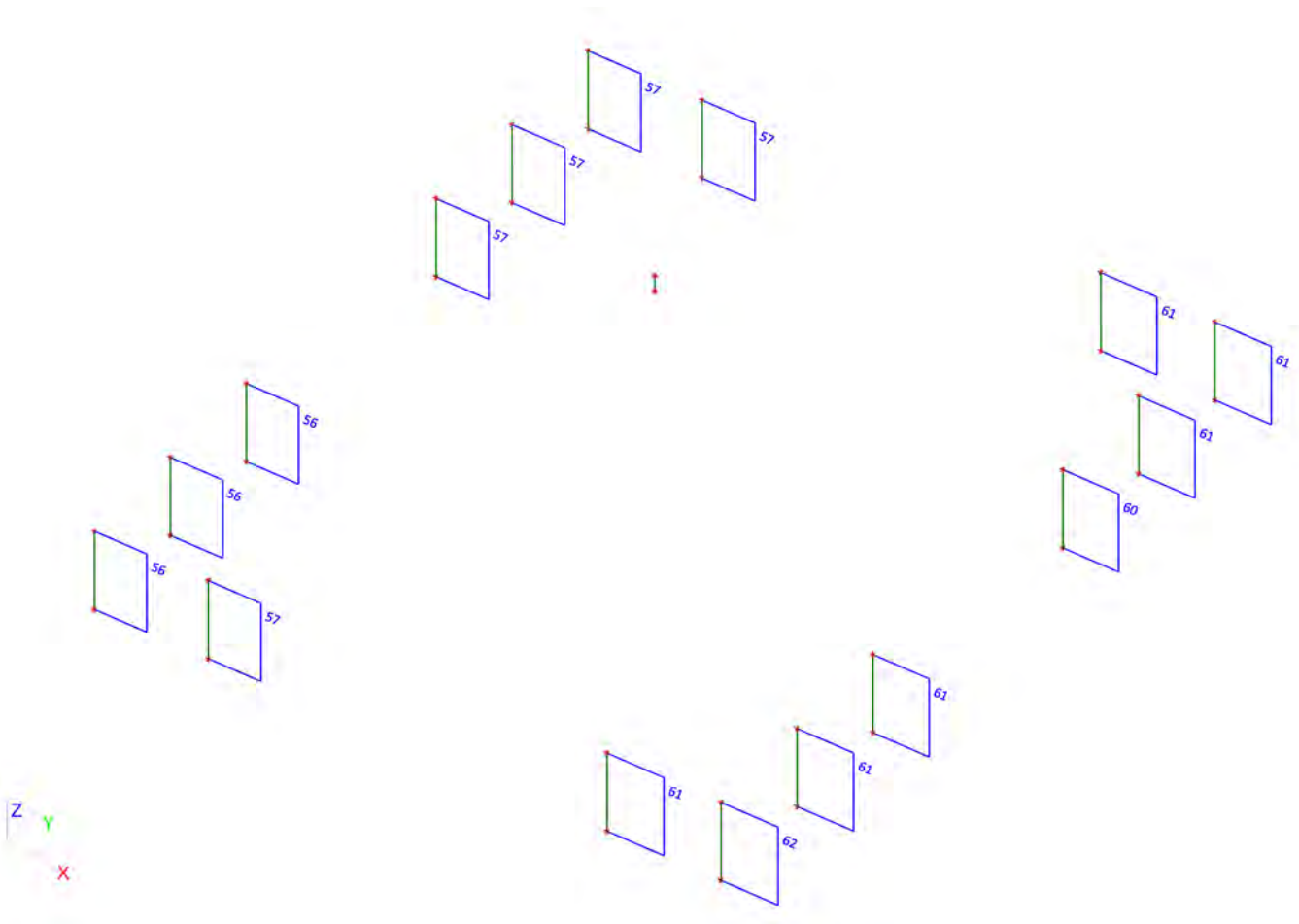
### 3.6. Interne krachten in staaf; N




### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy

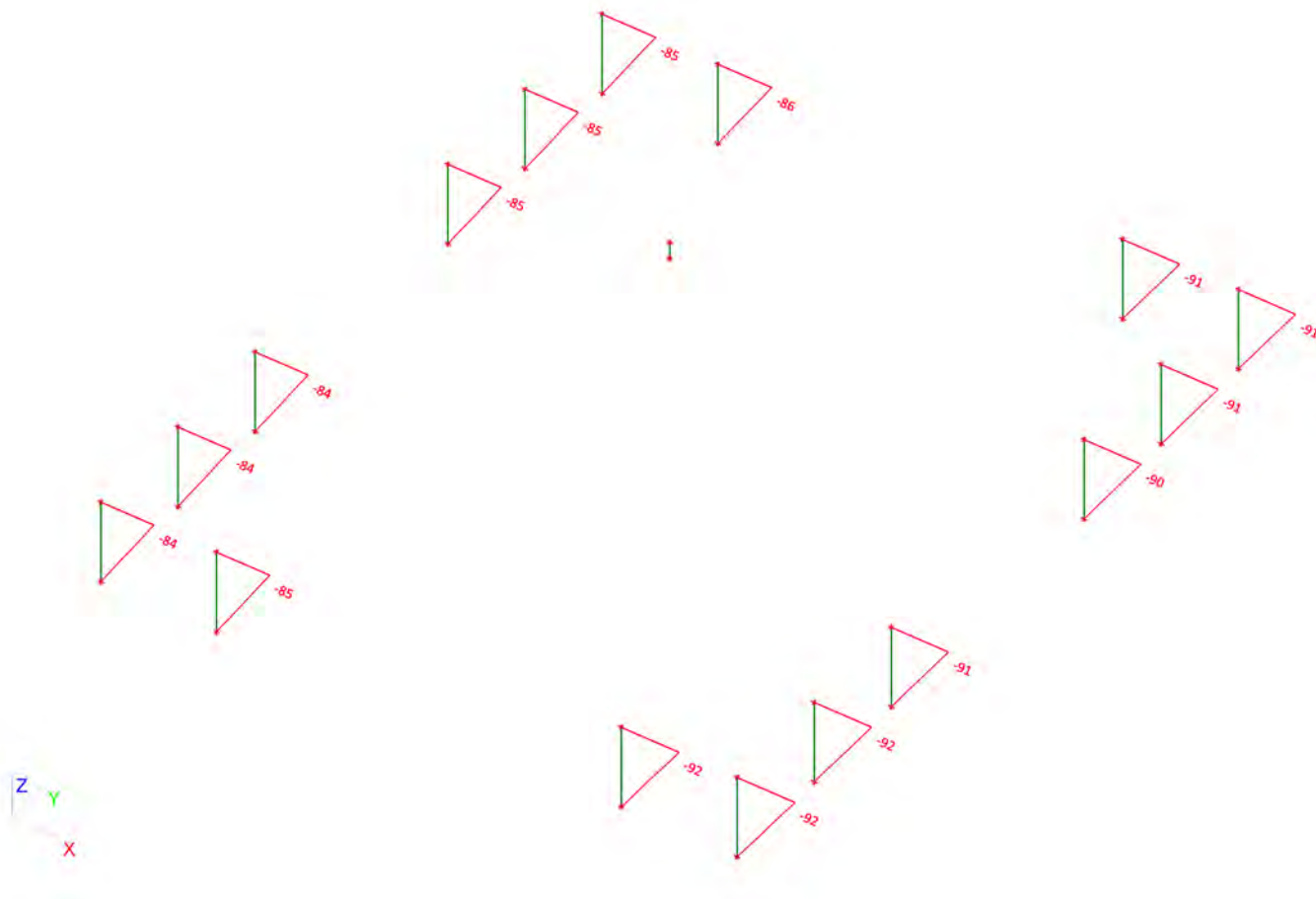


### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz



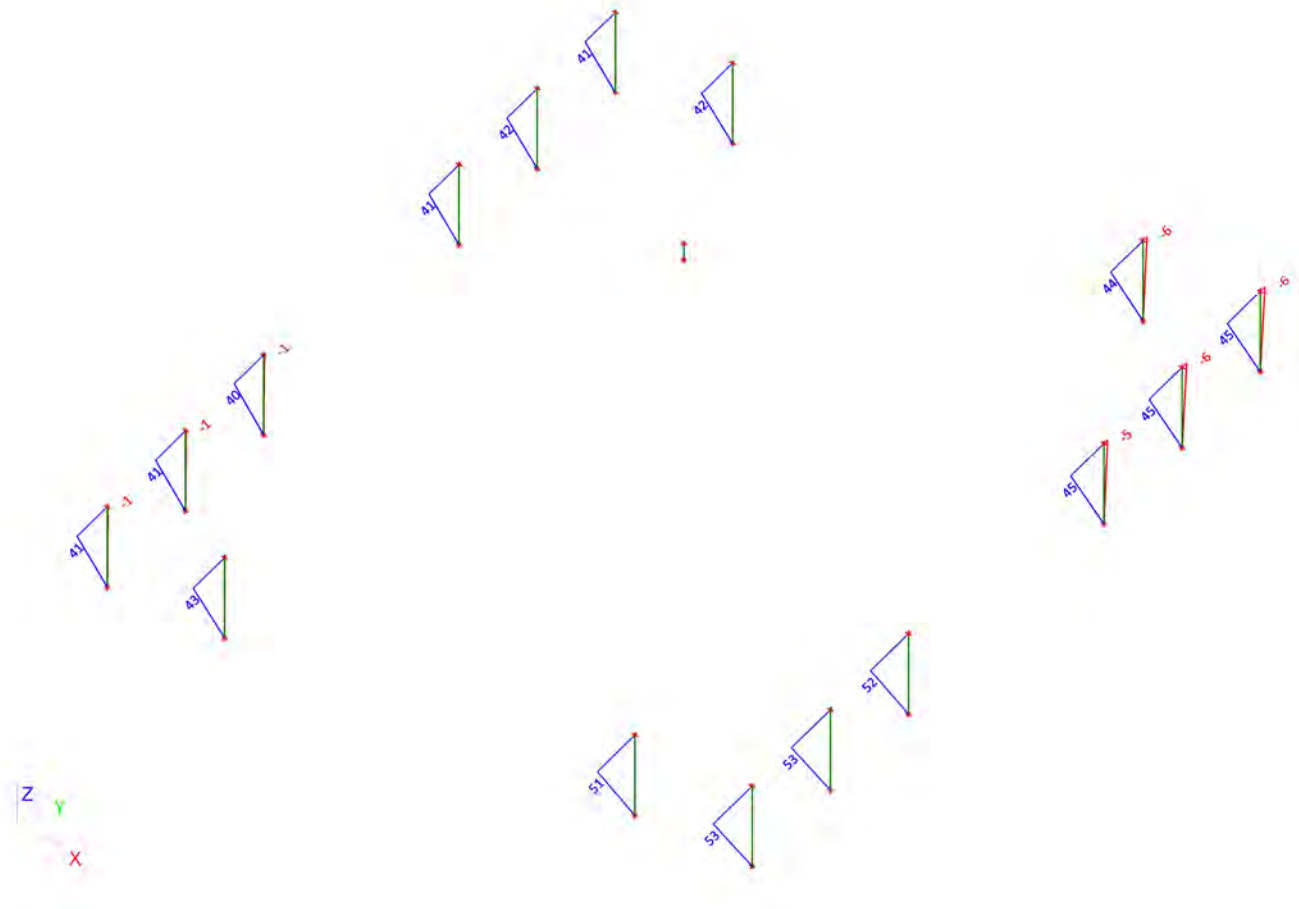
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

### 3.9. Interne krachten in staaf; My



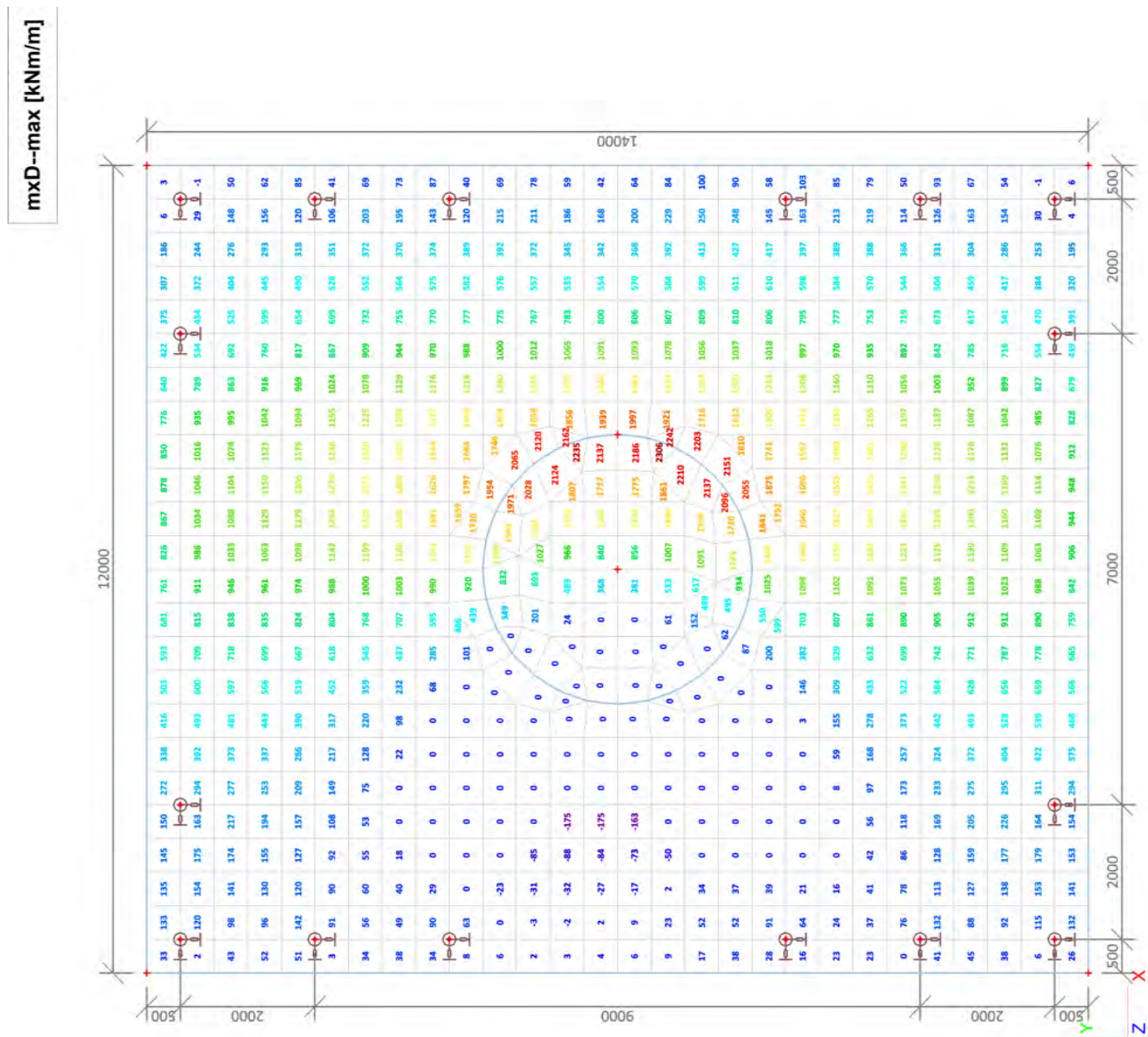


### 3.10. Interne krachten in staaf; Mz

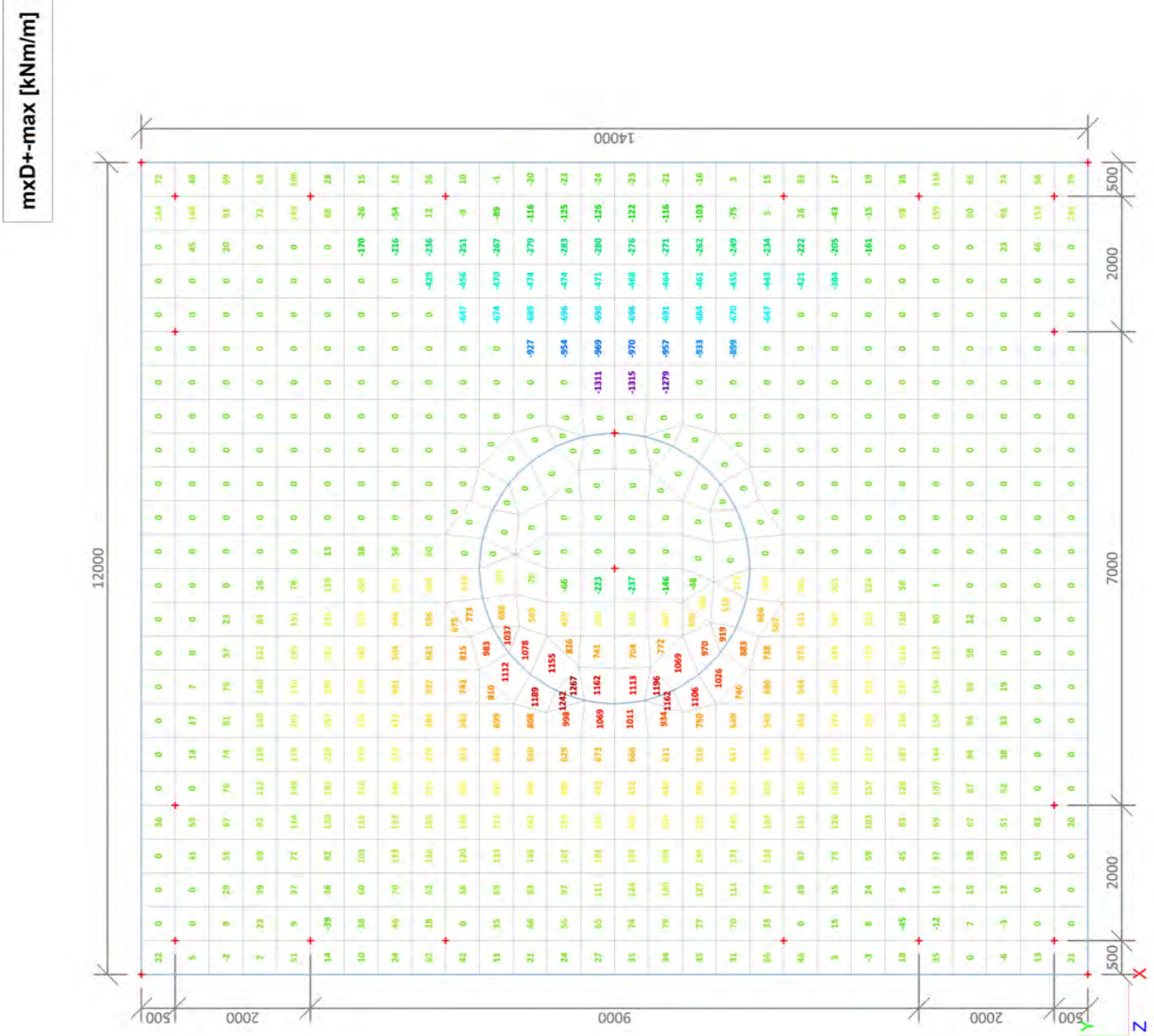


#### 4. BGT (SLS)

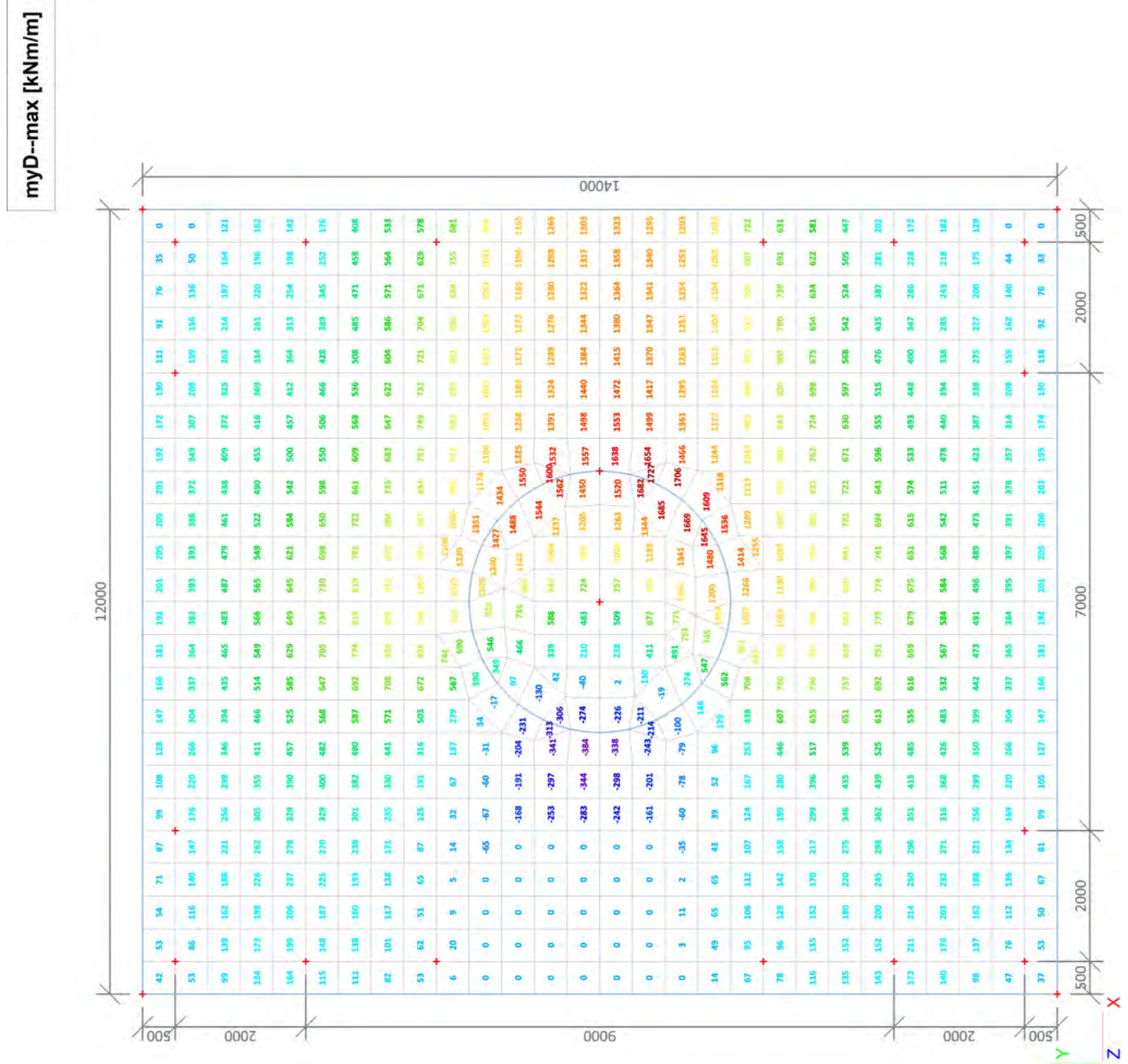
##### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD--



### 4.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

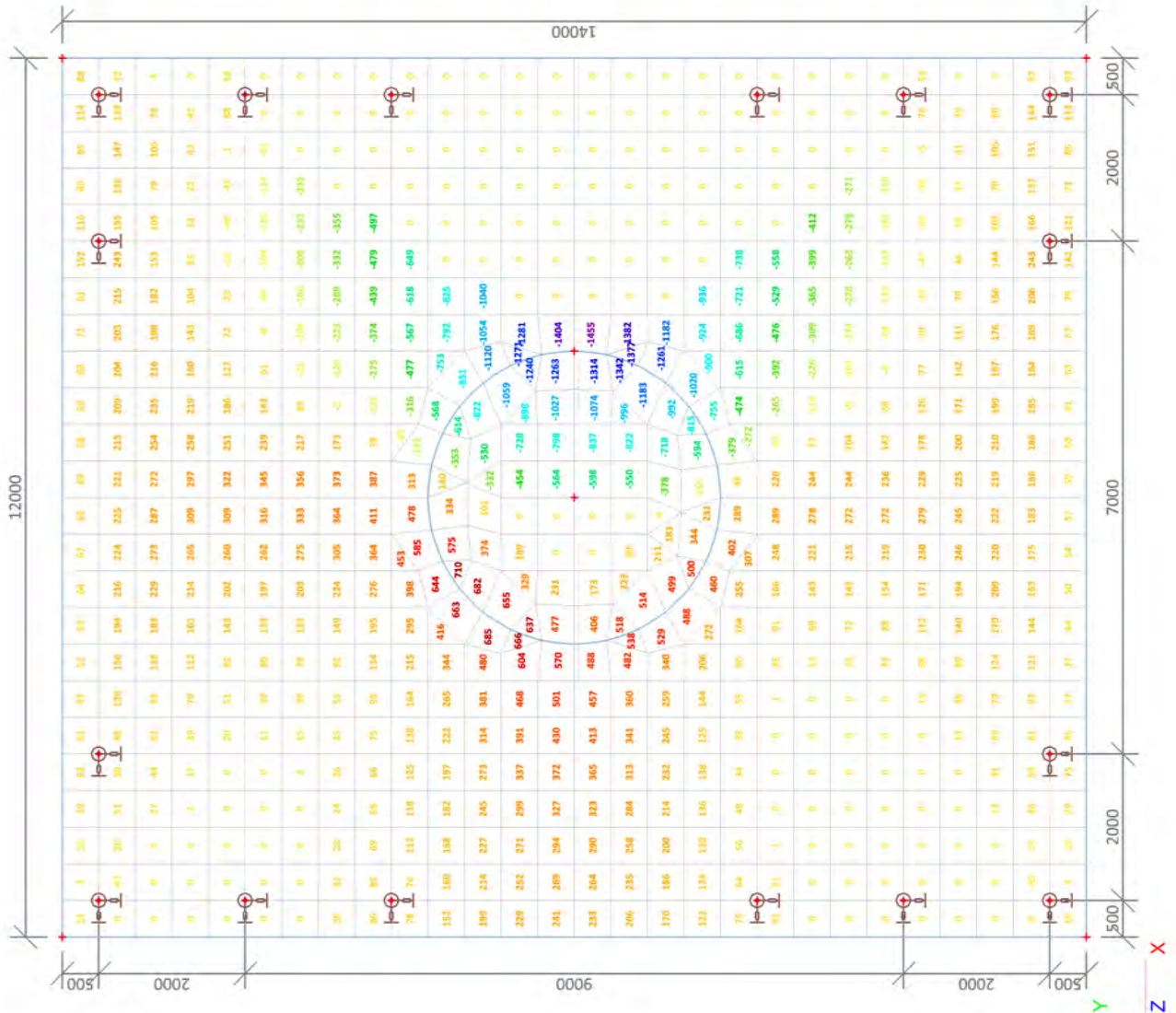


### 4.3. 2D element - Interne krachten; myD-

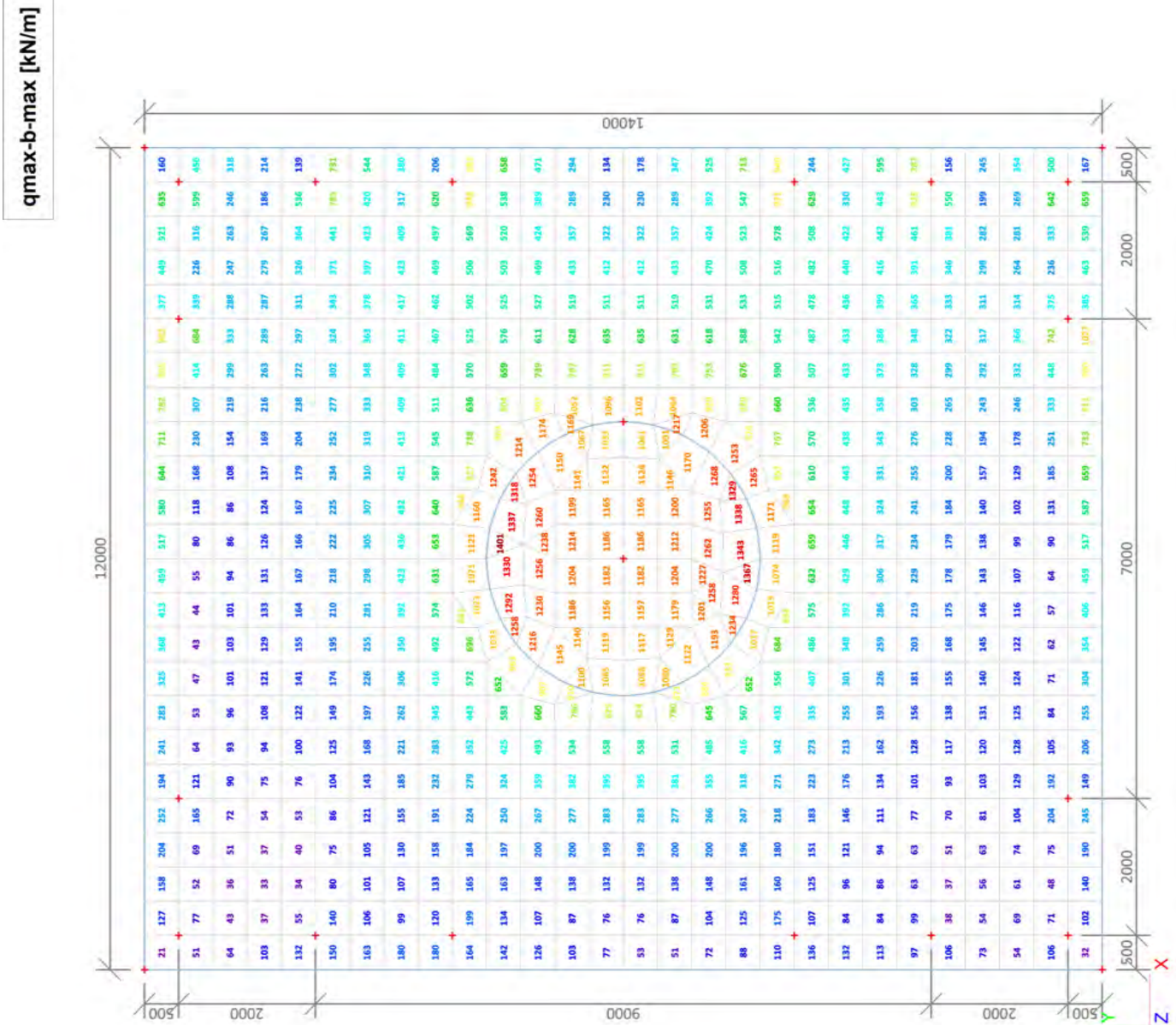



#### 4.4. 2D element - Interne krachten; myD+

myD+-max [kNm/m]

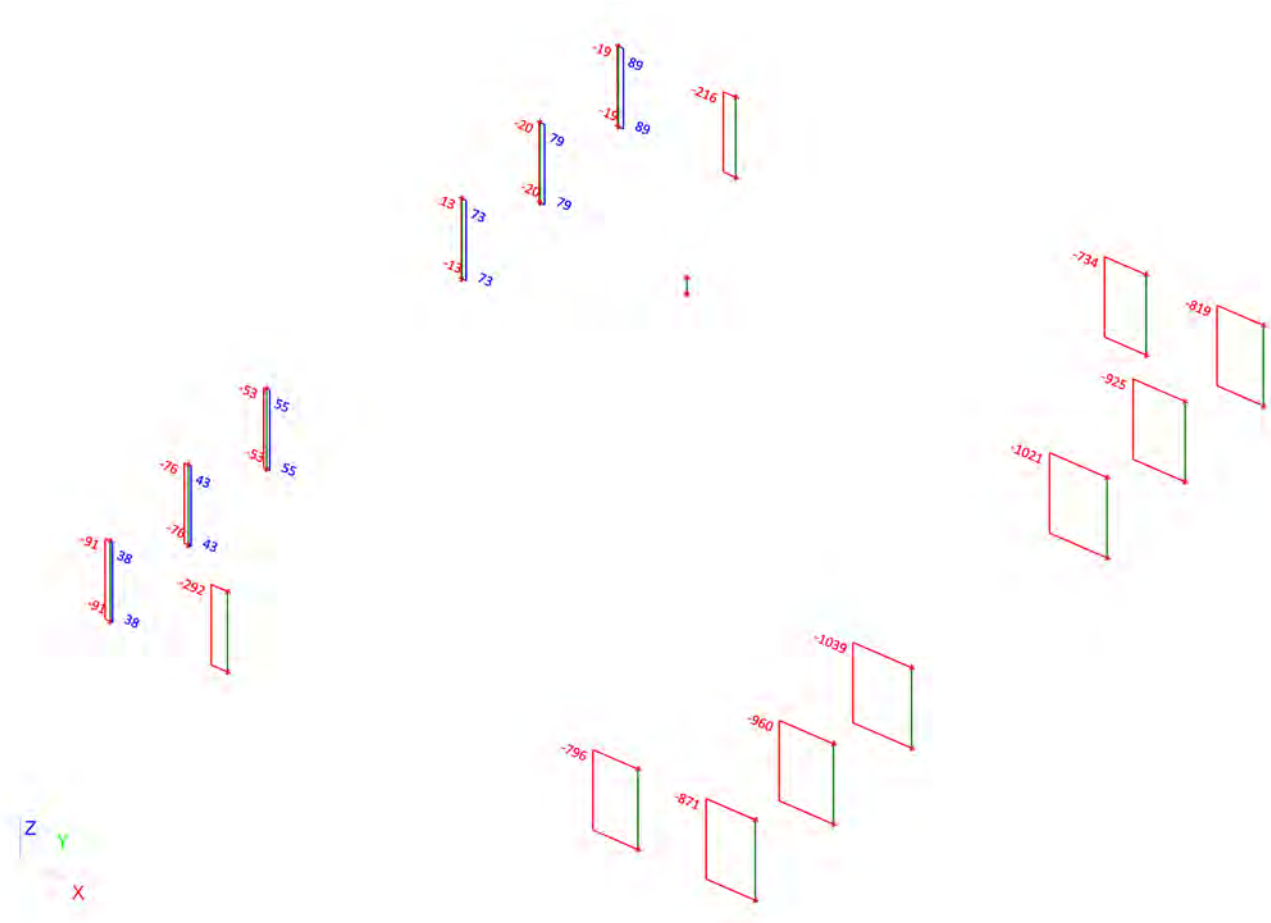


#### 4.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max

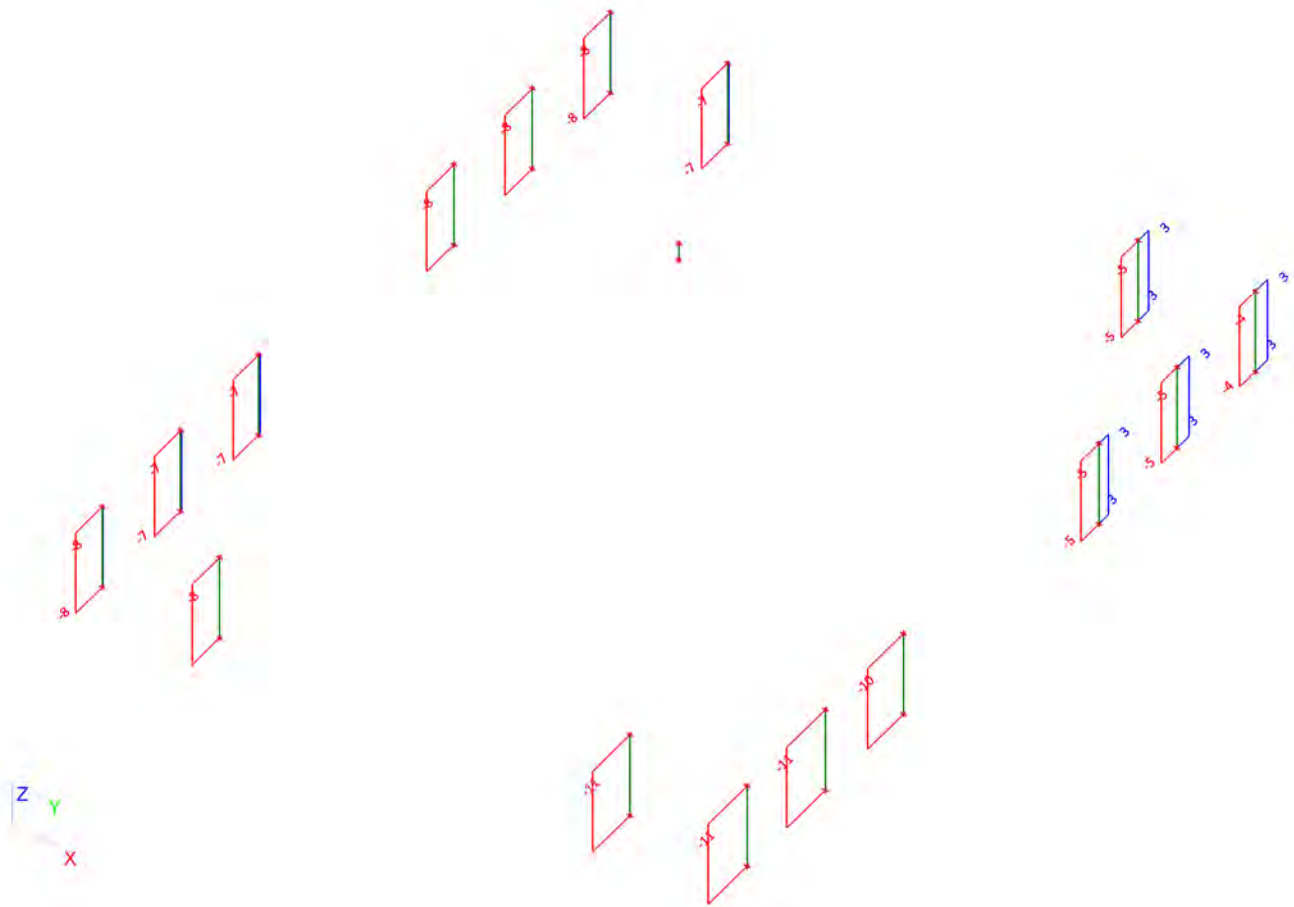


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

#### 4.6. Interne krachten in staaf; N

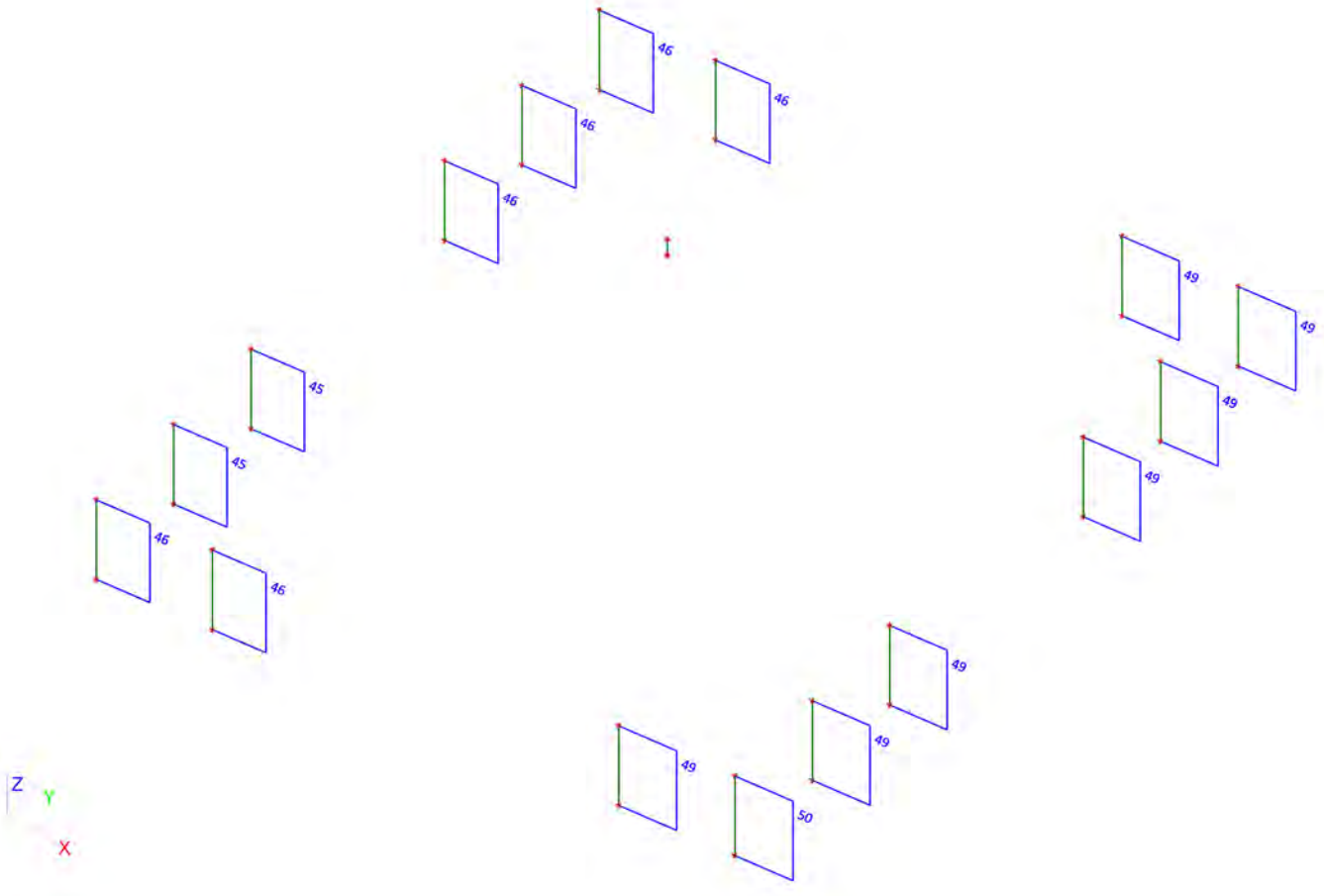



#### 4.7. Interne krachten in staaf; Vy



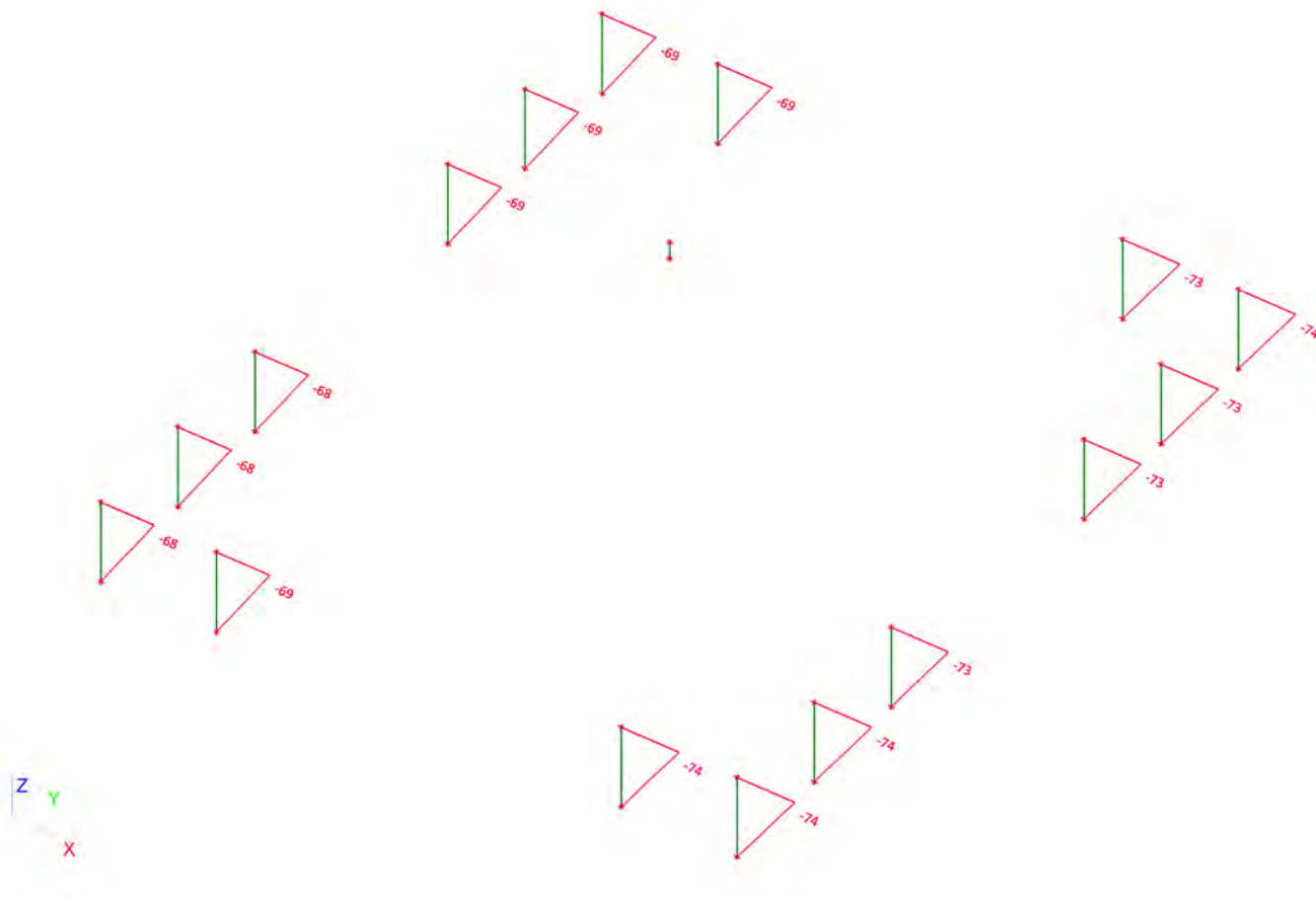


#### 4.8. Interne krachten in staaf; Vz

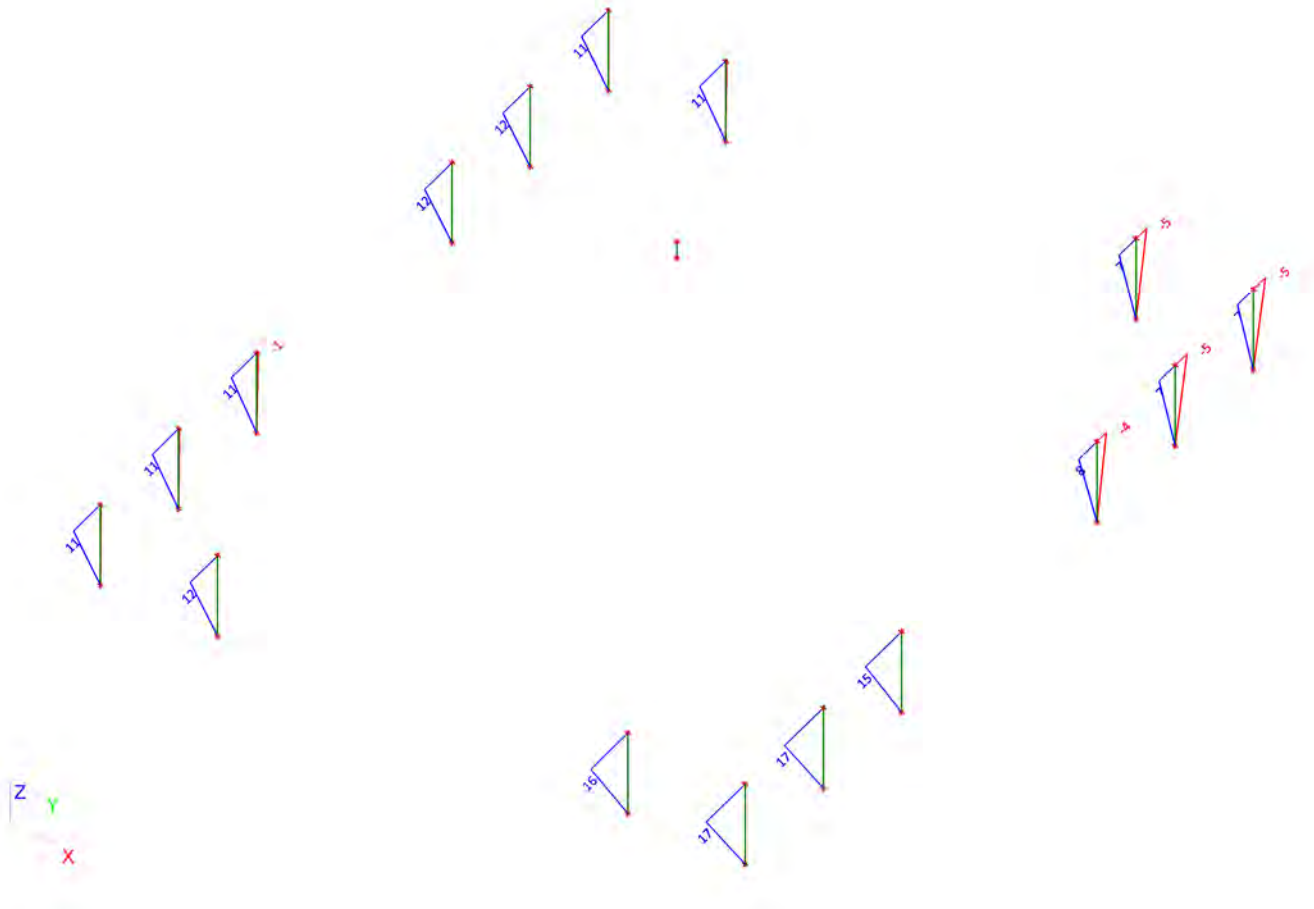



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

#### 4.9. Interne krachten in staaf; My




#### 4.10. Interne krachten in staaf; Mz



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Licentienaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W4H400Z+5
Omschrijving	Poer 12m x 14m
Auteur	D. J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	56
Aantal staven :	17
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 Elaag- met gewijzde palen 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	1/29

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

## 1. Uitvoer

### 1.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extremum : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi8/1	<b>25,7</b>	-4,0	0,5	0,2	2,3	<b>0,0</b>
K1	Combi10/2	<b>27,0</b>	-4,2	0,0	0,1	<b>2,5</b>	0,0
K1	Combi7/3	27,0	<b>-4,2</b>	0,7	<b>0,2</b>	2,3	0,0
K1	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	0,9	<b>0,0</b>	2,3	<b>0,0</b>
K1	Combi11/5	25,7	-4,0	<b>-0,1</b>	0,1	2,5	0,0
K1	Combi9/6	26,3	0,0	<b>1,5</b>	0,2	<b>2,1</b>	0,0
K2	Combi11/5	<b>25,7</b>	-4,3	-10,3	-2,3	<b>-0,7</b>	<b>0,0</b>
K2	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-9,7	-2,1	-0,5	<b>0,0</b>
K2	Combi8/1	25,7	<b>-4,3</b>	-9,7	<b>-2,1</b>	-0,6	0,0
K2	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-9,6	<b>-2,4</b>	-0,5	0,0
K2	Combi10/2	27,0	-4,2	<b>-10,3</b>	-2,3	-0,7	0,0
K2	Combi9/6	26,3	0,0	<b>-9,0</b>	-2,2	<b>-0,3</b>	0,0
K3	Combi11/5	<b>26,0</b>	<b>-4,3</b>	-8,6	2,4	-0,4	0,0
K3	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-8,1	2,3	<b>-0,2</b>	0,0
K3	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	-9,0	<b>2,2</b>	-0,3	0,0
K3	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-9,6</b>	2,4	<b>-0,5</b>	0,0
K3	Combi8/1	26,0	-4,3	<b>-7,9</b>	2,3	-0,2	<b>0,0</b>
K3	Combi10/2	27,0	-4,2	-8,7	<b>2,5</b>	-0,4	<b>0,0</b>
K4	Combi8/1	<b>26,0</b>	-4,1	2,2	0,0	<b>1,9</b>	0,0
K4	Combi10/2	<b>27,0</b>	<b>-4,2</b>	1,6	0,1	2,1	0,0
K4	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	1,5	<b>-0,2</b>	2,1	<b>0,0</b>
K4	Combi12/4	26,3	0,0	<b>0,9</b>	0,0	<b>2,3</b>	0,0
K4	Combi7/3	27,0	-4,2	<b>2,3</b>	0,0	2,0	0,0
K4	Combi11/5	26,0	-4,1	1,6	<b>0,1</b>	2,1	<b>0,0</b>
K5	Combi8/1	<b>25,8</b>	-4,0	0,0	0,4	2,4	0,0
K5	Combi10/2	<b>27,0</b>	-4,2	-0,9	0,2	<b>2,6</b>	0,0
K5	Combi7/3	27,0	<b>-4,2</b>	0,2	<b>0,4</b>	2,4	0,0
K5	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-0,1	<b>0,1</b>	2,4	0,0
K5	Combi11/5	25,8	-4,0	<b>-1,1</b>	0,2	2,6	<b>0,0</b>
K5	Combi9/6	26,3	0,0	<b>0,9</b>	0,3	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K6	Combi8/1	<b>25,7</b>	-4,0	-0,5	0,2	2,3	<b>0,0</b>
K6	Combi10/2	<b>27,0</b>	-4,2	-1,2	0,1	<b>2,5</b>	0,0
K6	Combi7/3	27,0	<b>-4,2</b>	-0,4	<b>0,2</b>	2,3	0,0
K6	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-0,3	<b>0,0</b>	2,3	<b>0,0</b>
K6	Combi11/5	25,7	-4,0	<b>-1,3</b>	0,1	2,5	0,0
K6	Combi9/6	26,3	0,0	<b>0,5</b>	0,2	<b>2,2</b>	0,0
K7	Combi8/1	<b>25,7</b>	-4,1	-5,0	0,1	2,2	<b>0,0</b>
K7	Combi10/2	<b>27,0</b>	-4,2	-6,0	0,0	<b>2,4</b>	0,0
K7	Combi7/3	27,0	<b>-4,2</b>	-4,8	<b>0,1</b>	2,2	0,0
K7	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-4,7	<b>-0,1</b>	2,2	<b>0,0</b>
K7	Combi11/5	25,7	-4,1	<b>-6,1</b>	0,0	2,4	0,0
K7	Combi9/6	26,3	0,0	<b>-3,6</b>	0,0	<b>2,1</b>	0,0
K8	Combi11/5	<b>25,7</b>	-4,3	<b>-13,3</b>	-2,0	<b>-0,5</b>	<b>0,0</b>
K8	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-12,1	-1,8	-0,3	<b>0,0</b>
K8	Combi8/1	25,7	<b>-4,3</b>	-12,2	<b>-1,8</b>	-0,4	0,0
K8	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-12,1	<b>-2,1</b>	-0,3	0,0
K8	Combi9/6	26,3	0,0	<b>-11,0</b>	-2,0	<b>-0,2</b>	0,0
K9	Combi11/5	<b>25,7</b>	-4,3	-11,8	-2,3	<b>-0,7</b>	<b>0,0</b>
K9	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-11,0	-2,1	-0,5	<b>0,0</b>
K9	Combi8/1	25,7	<b>-4,3</b>	-11,0	<b>-2,1</b>	-0,5	0,0
K9	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-11,0	<b>-2,4</b>	-0,5	0,0
K9	Combi10/2	27,0	-4,2	<b>-11,8</b>	-2,3	-0,7	0,0
K9	Combi9/6	26,3	0,0	<b>-10,2</b>	-2,2	<b>-0,3</b>	0,0
K10	Combi11/5	<b>25,8</b>	-4,3	-16,3	-2,2	<b>-0,5</b>	0,0
K10	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-15,3	-2,1	-0,3	0,0
K10	Combi8/1	25,8	<b>-4,3</b>	-15,3	<b>-2,1</b>	-0,4	<b>0,0</b>
K10	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-15,8	<b>-2,4</b>	-0,3	0,0
K10	Combi10/2	27,0	-4,2	<b>-16,4</b>	-2,2	-0,5	<b>0,0</b>
K10	Combi9/6	26,3	0,0	<b>-14,8</b>	-2,2	<b>-0,2</b>	0,0


Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 Elaag- met gewijzde palen 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	2/29

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K11	Combi11/5	<b>26,0</b>	<b>-4,3</b>	-14,9	2,5	-0,2	<b>0,0</b>
K11	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-14,0	2,3	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
K11	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	-14,8	<b>2,2</b>	-0,2	0,0
K11	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-15,8</b>	2,4	<b>-0,3</b>	0,0
K11	Combi8/1	26,0	-4,3	<b>-13,8</b>	2,3	0,0	0,0
K11	Combi10/2	27,0	-4,2	-15,1	<b>2,5</b>	-0,2	0,0
K12	Combi11/5	<b>26,0</b>	<b>-4,3</b>	-10,0	2,5	-0,3	0,0
K12	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-9,3	2,3	<b>-0,2</b>	0,0
K12	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	-10,2	<b>2,2</b>	-0,3	0,0
K12	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-11,0</b>	2,4	<b>-0,5</b>	0,0
K12	Combi8/1	26,0	-4,3	<b>-9,2</b>	2,3	-0,2	<b>0,0</b>
K12	Combi10/2	27,0	-4,2	-10,1	<b>2,5</b>	-0,3	<b>0,0</b>
K13	Combi11/5	<b>26,0</b>	<b>-4,3</b>	-10,7	2,2	-0,2	0,0
K13	Combi7/3	<b>27,0</b>	-4,2	-9,8	2,1	<b>0,0</b>	0,0
K13	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	-11,0	<b>2,0</b>	-0,2	0,0
K13	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-12,1</b>	2,1	<b>-0,3</b>	0,0
K13	Combi8/1	26,0	-4,3	<b>-9,6</b>	2,1	0,0	<b>0,0</b>
K13	Combi10/2	27,0	-4,2	-10,9	<b>2,2</b>	-0,2	<b>0,0</b>
K14	Combi8/1	<b>26,0</b>	-4,1	<b>-2,4</b>	0,1	<b>1,9</b>	0,0
K14	Combi10/2	<b>27,0</b>	<b>-4,2</b>	-3,6	0,2	2,1	0,0
K14	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	-3,6	<b>0,0</b>	2,1	<b>0,0</b>
K14	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-4,7</b>	0,1	<b>2,2</b>	0,0
K14	Combi11/5	26,0	-4,1	-3,6	<b>0,3</b>	2,0	<b>0,0</b>
K15	Combi8/1	<b>26,0</b>	-4,1	1,3	0,0	<b>2,0</b>	0,0
K15	Combi10/2	<b>27,0</b>	<b>-4,2</b>	0,5	0,1	2,2	0,0
K15	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	0,5	<b>-0,2</b>	2,2	<b>0,0</b>
K15	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-0,3</b>	0,0	<b>2,3</b>	0,0
K15	Combi7/3	27,0	-4,2	<b>1,3</b>	0,0	2,0	0,0
K15	Combi11/5	26,0	-4,1	0,5	<b>0,1</b>	2,1	<b>0,0</b>
K16	Combi8/1	<b>26,0</b>	-4,1	1,4	-0,1	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>
K16	Combi10/2	<b>27,0</b>	<b>-4,2</b>	0,4	0,0	2,3	0,0
K16	Combi9/6	26,3	<b>0,0</b>	0,9	<b>-0,3</b>	2,2	0,0
K16	Combi12/4	26,3	0,0	<b>-0,1</b>	-0,1	<b>2,4</b>	<b>0,0</b>
K16	Combi7/3	27,0	-4,2	<b>1,5</b>	-0,2	2,1	0,0
K16	Combi11/5	26,0	-4,1	0,4	<b>0,0</b>	2,2	0,0
K17	Combi8/1	<b>25,9</b>	-4,2	-13,1	<b>0,5</b>	<b>3,4</b>	<b>0,0</b>
K17	Combi7/3	<b>27,0</b>	<b>-4,2</b>	-13,1	0,4	3,4	0,0
K17	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	-15,0	<b>0,0</b>	3,5	0,0
K17	Combi11/5	25,9	-4,2	<b>-15,0</b>	0,5	3,4	0,0
K17	Combi9/6	26,3	0,0	<b>-13,1</b>	0,0	<b>3,5</b>	0,0
K17	Combi10/2	27,0	-4,2	-15,0	0,4	3,4	<b>0,0</b>
K18	Combi8/1	<b>25,9</b>	<b>-4,2</b>	<b>-19,4</b>	<b>0,4</b>	2,6	<b>0,0</b>
K18	Combi10/2	<b>27,0</b>	-4,2	-21,3	0,4	2,6	<b>0,0</b>
K18	Combi12/4	26,3	<b>0,0</b>	<b>-21,4</b>	<b>0,0</b>	2,6	0,0
K18	Combi11/5	25,9	-4,2	-21,2	0,4	<b>2,5</b>	0,0
K18	Combi9/6	26,3	0,0	-19,6	0,0	<b>2,7</b>	0,0
K19	Combi8/1	<b>33,7</b>	-5,2	-12,8	0,5	<b>3,3</b>	0,0
K19	Combi7/3	<b>34,9</b>	-5,2	<b>-12,8</b>	0,4	3,3	<b>0,0</b>
K19	Combi11/5	33,7	<b>-5,2</b>	-14,7	<b>0,5</b>	3,3	<b>0,0</b>
K19	Combi9/6	34,3	<b>0,0</b>	-12,8	<b>0,0</b>	<b>3,4</b>	0,0
K19	Combi10/2	34,9	-5,2	<b>-14,7</b>	0,4	3,3	0,0
K20	Combi11/5	<b>24,3</b>	-4,0	<b>-1,3</b>	0,1	2,5	0,0
K20	Combi7/3	<b>25,7</b>	-4,0	-0,4	<b>0,2</b>	2,3	0,0
K20	Combi10/2	25,6	<b>-4,1</b>	-1,2	0,1	<b>2,5</b>	0,0
K20	Combi9/6	25,1	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	0,2	<b>2,2</b>	0,0
K20	Combi12/4	25,0	0,0	-0,3	<b>0,0</b>	2,3	<b>0,0</b>
K20	Combi8/1	24,4	-3,9	-0,5	0,2	2,3	<b>0,0</b>
K21	Combi11/5	<b>19,5</b>	-3,7	<b>-1,3</b>	0,3	3,5	0,0
K21	Combi7/3	<b>21,1</b>	-3,5	-0,4	<b>0,4</b>	3,4	0,0
K21	Combi10/2	20,7	<b>-3,8</b>	-1,1	0,3	<b>3,6</b>	0,0
K21	Combi9/6	20,7	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	0,1	<b>3,3</b>	0,0
K21	Combi12/4	20,4	0,0	-0,3	<b>0,0</b>	3,4	<b>0,0</b>
K21	Combi8/1	19,9	-3,4	-0,5	0,4	3,4	<b>0,0</b>
K22	Combi11/5	<b>24,4</b>	-4,1	<b>-6,1</b>	0,0	2,4	0,0
K22	Combi7/3	<b>25,8</b>	-4,1	-4,8	<b>0,1</b>	2,2	0,0
K22	Combi10/2	25,7	<b>-4,2</b>	-6,0	0,0	<b>2,4</b>	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K22	Combi9/6	25,1	0,0	-3,6	0,0	2,1	0,0
K22	Combi12/4	25,1	-0,1	-4,7	-0,1	2,2	0,0
K22	Combi8/1	24,5	-4,0	-5,0	0,1	2,2	0,0
K23	Combi11/5	19,7	-3,9	-6,0	0,2	3,4	0,0
K23	Combi7/3	21,3	-3,8	-4,7	0,3	3,4	0,0
K23	Combi10/2	20,9	-4,0	-5,8	0,2	3,5	0,0
K23	Combi9/6	20,9	0,0	-3,5	0,0	3,2	0,0
K23	Combi12/4	20,6	-0,2	-4,6	-0,1	3,3	0,0
K23	Combi8/1	20,0	-3,7	-4,9	0,3	3,3	0,0
K24	Combi8/1	25,9	-5,3	-12,2	-1,8	-0,4	0,0
K24	Combi10/2	27,3	-5,3	-13,2	-2,0	-0,5	0,0
K24	Combi11/5	26,0	-5,3	-13,3	-2,0	-0,5	0,0
K24	Combi9/6	26,4	-1,1	-11,0	-2,0	-0,2	0,0
K24	Combi12/4	26,5	-1,2	-12,1	-2,1	-0,3	0,0
K24	Combi7/3	27,2	-5,2	-12,1	-1,8	-0,3	0,0
K25	Combi8/1	25,1	-7,6	-11,9	-1,4	1,0	0,0
K25	Combi10/2	26,5	-7,8	-13,0	-1,6	0,9	0,0
K25	Combi11/5	25,4	-7,8	-13,0	-1,5	0,8	0,0
K25	Combi9/6	25,2	-3,8	-10,7	-1,8	1,2	0,0
K25	Combi12/4	25,5	-4,1	-11,9	-1,9	1,0	0,0
K25	Combi7/3	26,2	-7,6	-11,8	-1,4	1,1	0,0
K26	Combi8/1	26,0	-5,5	-11,0	-2,1	-0,5	0,0
K26	Combi10/2	27,4	-5,5	-11,8	-2,3	-0,7	0,0
K26	Combi11/5	26,1	-5,6	-11,8	-2,3	-0,7	0,0
K26	Combi9/6	26,5	-1,3	-10,2	-2,2	-0,3	0,0
K26	Combi12/4	26,6	-1,3	-11,0	-2,4	-0,5	0,0
K26	Combi7/3	27,3	-5,4	-11,0	-2,1	-0,5	0,0
K27	Combi8/1	25,4	-8,2	-10,8	-1,7	0,8	0,0
K27	Combi10/2	26,9	-8,4	-11,5	-1,8	0,7	0,0
K27	Combi11/5	25,8	-8,5	-11,5	-1,8	0,6	0,0
K27	Combi9/6	25,5	-4,4	-10,0	-2,0	1,0	0,0
K27	Combi12/4	25,9	-4,7	-10,8	-2,1	0,9	0,0
K27	Combi7/3	26,6	-8,1	-10,8	-1,7	0,9	0,0
K28	Combi8/1	26,0	-5,5	-15,3	-2,1	-0,4	0,0
K28	Combi10/2	27,3	-5,4	-16,4	-2,2	-0,5	0,0
K28	Combi11/5	26,1	-5,5	-16,3	-2,2	-0,5	0,0
K28	Combi9/6	26,4	-1,2	-14,8	-2,2	-0,2	0,0
K28	Combi12/4	26,5	-1,3	-15,8	-2,4	-0,3	0,0
K28	Combi8/1	25,1	-8,2	-15,0	-1,7	1,0	0,0
K29	Combi10/2	26,6	-8,4	-16,1	-1,8	0,9	0,0
K29	Combi11/5	25,5	-8,4	-16,0	-1,8	0,8	0,0
K29	Combi9/6	25,3	-4,4	-14,5	-2,0	1,2	0,0
K29	Combi12/4	25,6	-4,6	-15,5	-2,1	1,0	0,0
K30	Combi8/1	26,0	-3,0	-13,8	2,3	0,0	0,0
K30	Combi10/2	27,1	-2,8	-15,1	2,5	-0,2	0,0
K30	Combi12/4	26,5	1,3	-15,8	2,4	-0,3	0,0
K30	Combi9/6	26,4	1,2	-14,8	2,2	-0,2	0,0
K30	Combi7/3	27,0	-2,9	-14,0	2,3	0,0	0,0
K30	Combi11/5	26,1	-2,9	-14,9	2,5	-0,2	0,0
K31	Combi8/1	24,7	0,4	-13,5	2,3	1,3	0,0
K31	Combi10/2	26,0	0,8	-14,8	2,4	1,2	0,0
K31	Combi12/4	25,6	4,6	-15,5	2,1	1,0	0,0
K31	Combi9/6	25,3	4,4	-14,5	2,0	1,2	0,0
K31	Combi7/3	25,6	0,6	-13,7	2,3	1,3	0,0
K31	Combi11/5	25,0	0,7	-14,6	2,4	1,1	0,0
K32	Combi8/1	26,1	-3,0	-9,2	2,3	-0,2	0,0
K32	Combi10/2	27,2	-2,8	-10,1	2,5	-0,3	0,0
K32	Combi12/4	26,6	1,3	-11,0	2,4	-0,5	0,0
K32	Combi9/6	26,5	1,3	-10,2	2,2	-0,3	0,0
K32	Combi7/3	27,1	-2,9	-9,3	2,3	-0,2	0,0
K33	Combi8/1	25,0	0,4	-9,0	2,3	1,2	0,0
K33	Combi10/2	26,2	0,8	-9,9	2,4	1,0	0,0
K33	Combi12/4	25,9	4,7	-10,8	2,1	0,9	0,0
K33	Combi9/6	25,5	4,4	-10,0	2,0	1,0	0,0
K33	Combi7/3	25,9	0,6	-9,1	2,3	1,2	0,0
K34	Combi8/1	26,0	-3,1	-9,6	2,1	0,0	0,0

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K34	Combi10/2	27,1	-3,0	-10,9	2,2	-0,2	0,0
K34	Combi12/4	26,5	1,2	-12,1	2,1	-0,3	0,0
K34	Combi9/6	26,4	1,1	-11,0	2,0	-0,2	0,0
K34	Combi7/3	27,0	-3,1	-9,8	2,1	0,0	0,0
K35	Combi8/1	24,7	0,0	-9,4	2,1	1,3	0,0
K35	Combi10/2	25,9	0,3	-10,7	2,2	1,2	0,0
K35	Combi12/4	25,5	4,1	-11,9	1,9	1,0	0,0
K35	Combi9/6	25,2	3,8	-10,7	1,8	1,2	0,0
K35	Combi7/3	25,6	0,0	-9,6	2,1	1,3	0,0
K36	Combi11/5	24,9	-4,0	-3,6	0,3	2,0	0,0
K36	Combi7/3	26,0	-4,1	-2,5	0,1	1,9	0,0
K36	Combi12/4	25,1	0,1	-4,7	0,1	2,2	0,0
K36	Combi8/1	25,0	-4,0	-2,4	0,1	1,9	0,0
K36	Combi9/6	25,1	0,0	-3,6	0,0	2,1	0,0
K37	Combi12/4	20,6	0,2	-4,6	0,1	3,3	0,0
K37	Combi7/3	21,9	-3,8	-2,4	0,3	3,1	0,0
K37	Combi8/1	21,0	-3,6	-2,4	0,3	3,0	0,0
K37	Combi9/6	20,9	0,0	-3,5	0,0	3,2	0,0
K37	Combi11/5	20,7	-3,4	-3,5	0,4	3,1	0,0
K38	Combi11/5	24,8	-4,0	0,5	0,1	2,1	0,0
K38	Combi7/3	25,9	-4,2	1,3	0,0	2,0	0,0
K38	Combi12/4	25,0	0,0	-0,3	0,0	2,3	0,0
K38	Combi9/6	25,1	-0,1	0,5	-0,2	2,2	0,0
K38	Combi8/1	24,9	-4,1	1,3	0,0	2,0	0,0
K39	Combi12/4	20,4	0,0	-0,3	0,0	3,4	0,0
K39	Combi7/3	21,7	-4,1	1,3	0,2	3,1	0,0
K39	Combi9/6	20,7	-0,3	0,5	-0,1	3,3	0,0
K39	Combi11/5	20,5	-3,6	0,5	0,3	3,2	0,0
K39	Combi8/1	20,9	-3,9	1,3	0,2	3,1	0,0
K40	Combi11/5	24,8	-4,1	0,4	0,0	2,2	0,0
K40	Combi7/3	25,9	-4,3	1,5	-0,2	2,1	0,0
K40	Combi12/4	25,0	-0,1	-0,1	-0,1	2,4	0,0
K40	Combi9/6	25,1	-0,2	0,9	-0,3	2,2	0,0
K40	Combi8/1	24,9	-4,1	1,4	-0,1	2,1	0,0
K41	Combi12/4	20,2	-0,3	-0,1	-0,1	3,5	0,0
K41	Combi7/3	21,6	-4,3	1,5	0,1	3,2	0,0
K41	Combi9/6	20,6	-0,6	0,9	-0,2	3,3	0,0
K41	Combi11/5	20,3	-3,8	0,4	0,2	3,3	0,0
K41	Combi8/1	20,7	-4,1	1,4	0,1	3,1	0,0
K42	Combi11/5	24,4	-3,9	-1,1	0,2	2,6	0,0
K42	Combi7/3	25,7	-4,0	0,2	0,4	2,4	0,0
K42	Combi10/2	25,6	-4,0	-0,9	0,2	2,6	0,0
K42	Combi9/6	25,1	0,2	0,9	0,3	2,2	0,0
K42	Combi12/4	25,0	0,1	-0,1	0,1	2,4	0,0
K43	Combi11/5	19,5	-3,4	-1,1	0,4	3,6	0,0
K43	Combi7/3	21,0	-3,2	0,2	0,5	3,5	0,0
K43	Combi10/2	20,6	-3,5	-0,9	0,4	3,6	0,0
K43	Combi9/6	20,6	0,6	0,9	0,2	3,3	0,0
K43	Combi12/4	20,2	0,3	-0,1	0,1	3,5	0,0
K46	Combi11/5	32,7	-5,1	-14,7	0,5	3,3	0,0
K46	Combi7/3	33,9	-5,0	-12,8	0,4	3,3	0,0
K46	Combi8/1	32,7	-5,1	-12,8	0,5	3,3	0,0
K46	Combi9/6	33,3	0,0	-12,8	0,0	3,4	0,0
K46	Combi10/2	33,9	-5,0	-14,7	0,4	3,3	0,0
K47	Combi8/1	25,8	-4,0	0,9	0,5	2,4	0,0
K47	Combi10/2	27,0	-4,2	-0,2	0,4	2,5	0,0
K47	Combi7/3	27,0	-4,2	1,1	0,5	2,4	0,0
K47	Combi12/4	26,3	0,0	0,3	0,2	2,4	0,0
K47	Combi11/5	25,8	-4,0	-0,4	0,4	2,5	0,0
K47	Combi9/6	26,3	0,0	1,6	0,4	2,3	0,0
K48	Combi11/5	25,8	-4,3	-20,6	-1,7	-0,2	0,0
K48	Combi7/3	27,0	-4,2	-19,4	-1,7	0,0	0,0
K48	Combi8/1	25,8	-4,3	-19,3	-1,6	-0,1	0,0
K48	Combi12/4	26,3	0,0	-20,4	-1,9	-0,1	0,0
K48	Combi10/2	27,0	-4,2	-20,7	-1,8	-0,2	0,0
K48	Combi9/6	26,3	0,0	-19,1	-1,8	0,1	0,0



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K49	Combi8/1	26,0	-4,1	1,8	-0,2	2,1	0,0
K49	Combi10/2	27,0	-4,2	0,6	-0,1	2,3	0,0
K49	Combi9/6	26,3	0,0	1,6	-0,4	2,3	0,0
K49	Combi12/4	26,3	0,0	0,3	-0,2	2,4	0,0
K49	Combi7/3	27,0	-4,2	1,9	-0,2	2,2	0,0
K49	Combi11/5	26,0	-4,1	0,5	0,0	2,3	0,0
K50	Combi11/5	26,0	-4,3	-19,6	2,1	0,0	0,0
K50	Combi7/3	27,0	-4,2	-18,5	2,0	0,2	0,0
K50	Combi9/6	26,3	0,0	-19,1	1,8	0,1	0,0
K50	Combi12/4	26,3	0,0	-20,4	1,9	-0,1	0,0
K50	Combi8/1	26,0	-4,3	-18,3	2,0	0,2	0,0
K50	Combi10/2	27,0	-4,2	-19,8	2,1	0,0	0,0
K51	Combi11/5	24,7	-4,1	0,5	0,0	2,3	0,0
K51	Combi7/3	25,8	-4,3	1,9	-0,2	2,2	0,0
K51	Combi12/4	25,0	-0,1	0,3	-0,2	2,4	0,0
K51	Combi9/6	25,1	-0,2	1,6	-0,4	2,3	0,0
K51	Combi8/1	24,8	-4,1	1,8	-0,2	2,1	0,0
K51	Combi10/2	25,7	-4,3	0,6	-0,1	2,3	0,0
K52	Combi11/5	20,1	-3,9	0,5	0,2	3,4	0,0
K52	Combi7/3	21,4	-4,3	1,9	0,0	3,3	0,0
K52	Combi12/4	20,2	-0,5	0,3	-0,2	3,5	0,0
K52	Combi9/6	20,5	-0,7	1,6	-0,3	3,4	0,0
K52	Combi8/1	20,4	-4,1	1,8	0,1	3,2	0,0
K52	Combi10/2	21,1	-4,1	0,6	0,1	3,4	0,0
K53	Combi11/5	24,4	-3,8	-0,4	0,4	2,5	0,0
K53	Combi7/3	25,7	-3,9	1,1	0,5	2,4	0,0
K53	Combi10/2	25,6	-4,0	-0,2	0,4	2,5	0,0
K53	Combi9/6	25,1	0,2	1,6	0,4	2,3	0,0
K53	Combi12/4	25,0	0,1	0,3	0,2	2,4	0,0
K54	Combi11/5	19,6	-3,1	-0,4	0,5	3,6	0,0
K54	Combi7/3	21,0	-3,0	1,1	0,6	3,5	0,0
K54	Combi10/2	20,7	-3,2	-0,2	0,6	3,6	0,0
K54	Combi9/6	20,5	0,7	1,6	0,3	3,4	0,0
K54	Combi12/4	20,2	0,5	0,3	0,2	3,5	0,0
K55	Combi8/1	25,9	-5,2	-19,3	-1,6	-0,1	0,0
K55	Combi10/2	27,1	-5,2	-20,7	-1,8	-0,2	0,0
K55	Combi11/5	26,0	-5,3	-20,6	-1,7	-0,2	0,0
K55	Combi9/6	26,3	-1,0	-19,1	-1,8	0,1	0,0
K55	Combi12/4	26,4	-1,1	-20,4	-1,9	-0,1	0,0
K56	Combi8/1	24,6	-7,3	-18,9	-1,3	1,2	0,0
K56	Combi10/2	26,0	-7,4	-20,3	-1,4	1,2	0,0
K56	Combi11/5	24,9	-7,5	-20,1	-1,4	1,1	0,0
K56	Combi9/6	24,8	-3,6	-18,7	-1,7	1,4	0,0
K56	Combi12/4	25,1	-3,8	-19,9	-1,7	1,2	0,0
K57	Combi8/1	25,9	-3,2	-18,3	2,0	0,2	0,0
K57	Combi10/2	27,0	-3,0	-19,8	2,1	0,0	0,0
K57	Combi12/4	26,4	1,1	-20,4	1,9	-0,1	0,0
K57	Combi9/6	26,3	1,0	-19,1	1,8	0,1	0,0
K57	Combi7/3	26,9	-3,1	-18,5	2,0	0,2	0,0
K57	Combi11/5	26,0	-3,2	-19,6	2,1	0,0	0,0
K58	Combi8/1	24,3	-0,2	-17,9	2,0	1,4	0,0
K58	Combi10/2	25,6	0,1	-19,4	2,1	1,4	0,0
K58	Combi12/4	25,1	3,8	-19,9	1,7	1,2	0,0
K58	Combi9/6	24,8	3,6	-18,7	1,7	1,4	0,0
K58	Combi11/5	24,6	0,0	-19,2	2,1	1,3	0,0
K58	Combi7/3	25,3	-0,1	-18,1	2,0	1,5	0,0


## 1.2. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi1/7	-52	11	84	0	0	0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi5/8	-26	28	240	0	0	0
Sn1/K21	Combi6/9	-48	-2	-102	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/7	-51	11	57	0	0	0
Sn2/K43	Combi5/8	-28	27	177	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/9	-47	-2	-157	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/7	-52	12	434	0	0	0
Sn3/K23	Combi5/8	-27	29	549	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/9	-48	-1	142	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/7	-53	12	-59	0	0	0
Sn4/K41	Combi5/8	-38	28	-218	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/10	-50	1	-10	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/7	-54	12	-63	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/8	-39	28	-253	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/10	-50	0	5	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/7	-54	11	227	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/8	-39	28	-146	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/10	-51	0	326	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/7	-64	1	757	0	0	0
Sn7/K35	Combi5/8	-41	25	211	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/10	-63	-10	865	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/7	-65	0	712	0	0	0
Sn8/K33	Combi5/8	-41	26	268	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/10	-64	-11	791	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/7	-64	0	1071	0	0	0
Sn9/K31	Combi5/8	-40	25	545	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/10	-63	-11	1138	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/7	-66	23	1188	0	0	0
Sn10/K29	Combi5/8	-42	40	938	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/9	-56	9	895	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/7	-67	23	859	0	0	0
Sn11/K27	Combi5/8	-42	41	761	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/9	-57	9	618	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/11	-63	23	860	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/7	-66	21	964	0	0	0
Sn12/K25	Combi5/8	-41	38	908	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/9	-56	8	636	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/11	-63	21	971	0	0	0
Sn13/K52	Combi1/7	-53	12	-74	0	0	0
Sn13/K52	Combi5/8	-36	28	-178	0	0	0
Sn13/K52	Combi3/10	-50	1	-48	0	0	0
Sn13/K52	Combi4/12	-49	13	-245	0	0	0
Sn14/K54	Combi1/7	-52	10	2	0	0	0
Sn14/K54	Combi5/8	-29	26	80	0	0	0
Sn14/K54	Combi6/9	-47	-2	-228	0	0	0
Sn15/K56	Combi1/7	-65	20	1493	0	0	0
Sn15/K56	Combi5/8	-41	38	1085	0	0	0
Sn15/K56	Combi6/9	-55	8	1160	0	0	0
Sn16/K58	Combi1/7	-63	2	1417	0	0	0
Sn16/K58	Combi5/8	-39	26	828	0	0	0
Sn16/K58	Combi3/10	-62	-9	1466	0	0	0


### 1.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi5/8	-589	481	5794	-20293	-27675	405
Combi1/7	-940	180	9070	-6033	-41071	0
Combi3/10	-907	0	9070	0	-41693	0

Centraalpunt:

Projectbestandsnaam	03. Poer 12x14 - W4H400Z+5 Elaag- met gewijzde palen 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	7/29

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3549,999

## 1.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaf	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	668	<b>-1884</b>	-1544	-2535	2374	1777	-1460	7	12	-13
Alle UGT	E1	575	<b>1920</b>	1377	-783	0	-318	-1399	67	41	-7
Alle UGT	E1	646	0	<b>-2334</b>	<b>-3430</b>	2922	2101	-997	3	13	-4
Alle UGT	E1	655	1773	<b>1926</b>	-1146	0	143	-1270	0	0	-10
Alle UGT	E1	543	51	358	<b>0</b>	23	0	-189	-1	0	-63
Alle UGT	E1	655	1408	949	-1342	<b>-831</b>	-402	-1603	-5	-7	-11
Alle UGT	E1	559	0	-956	-2631	<b>3891</b>	2408	-1389	21	4	-56
Alle UGT	E1	656	1569	854	-1179	0	<b>-896</b>	-1554	-7	0	-12
Alle UGT	E1	562	0	0	-2078	3156	<b>2958</b>	-1692	0	36	-62
Alle UGT	E1	561	0	-1296	-3103	3005	2138	<b>-2168</b>	-10	0	-88
Alle UGT	E1	493	2	0	-930	57	1410	<b>0</b>	1	98	<b>0</b>
Alle UGT	E1	538	32	4	-173	-30	-14	-192	<b>-30</b>	-27	-38
Alle UGT	E1	605	0	25	-113	158	129	-39	<b>160</b>	122	-103
Alle UGT	E1	480	74	0	-50	0	-24	-102	0	<b>-45</b>	-63
Alle UGT	E1	488	143	0	-233	71	537	-163	96	<b>151</b>	-93
Alle UGT	E1	596	294	209	-150	0	-223	-329	0	15	<b>-186</b>

## 2. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Verslag berekening.</b>				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	693			
Aantal 1D elementen	17			
Aantal netknopen	765			
Aantal vergelijkingen	4590			
Belastinggevallen	BG1 BG2 BG3 BG4 BG5 BG6 BG10 BG11 BG7 BG8 BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	11.09.2013 13:57			
Einde berekening	11.09.2013 13:57			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	940.0	-180.0	-1228.0
	knoopreacties	-940.0	180.0	1228.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	890.0	-180.0	-1228.0
	knoopreacties	-890.0	180.0	1228.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	907.0	0.0	-1228.0
	knoopreacties	-907.0	0.0	1228.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0



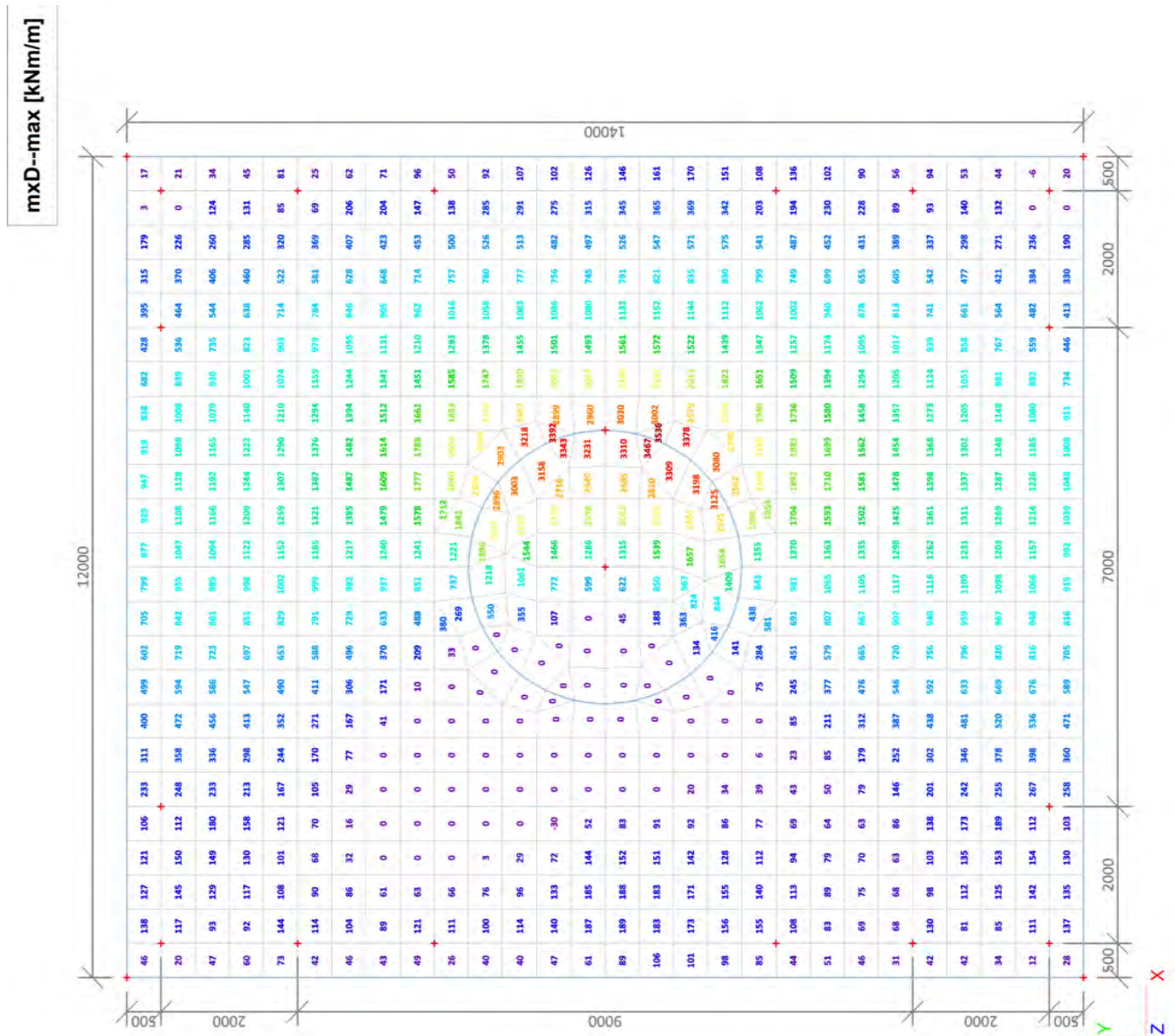
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W4H400Z+5
Omschrijving	Poer 12m x 14m
Auteur	D. J. Waanders

Berekeningsverslag

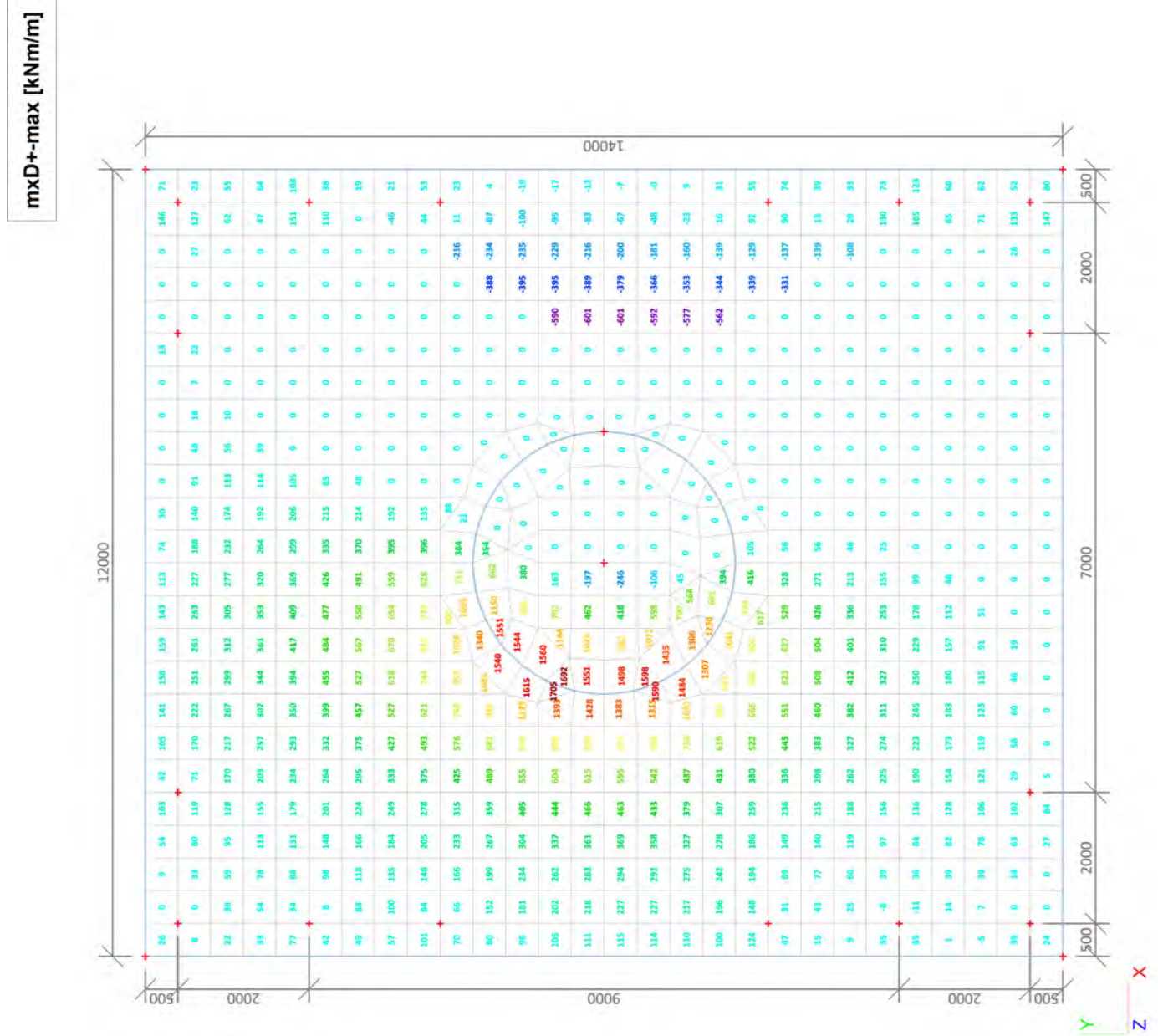
	[kN]	X	Y	Z
BG BG4	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	849.0	-180.0	-954.0
	knoopreacties	-849.0	180.0	954.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG5	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	589.0	-481.0	-820.0
	knoopreacties	-589.0	481.0	820.0
BG BG6	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	827.0	0.0	-954.0
BG BG10	knoopreacties	-827.0	0.0	954.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-5527.2
	knoopreacties	0.0	0.0	5527.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	0.0	0.0	-6535.2
	knoopreacties	0.0	0.0	6535.2
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
BG BG8	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	756.0	-120.0	-1001.0
	knoopreacties	-756.0	120.0	1001.0
BG BG9	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
	last	723.0	-119.0	-1001.0
BG BG9	knoopreacties	-723.0	119.0	1001.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG9	last	734.0	0.0	-1001.0
	knoopreacties	-734.0	0.0	1001.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
contact 2D	0.0	0.0	0.0	

### 3. UGT (ULS)

#### 3.1. 2D element - Interne krachten; mxD-

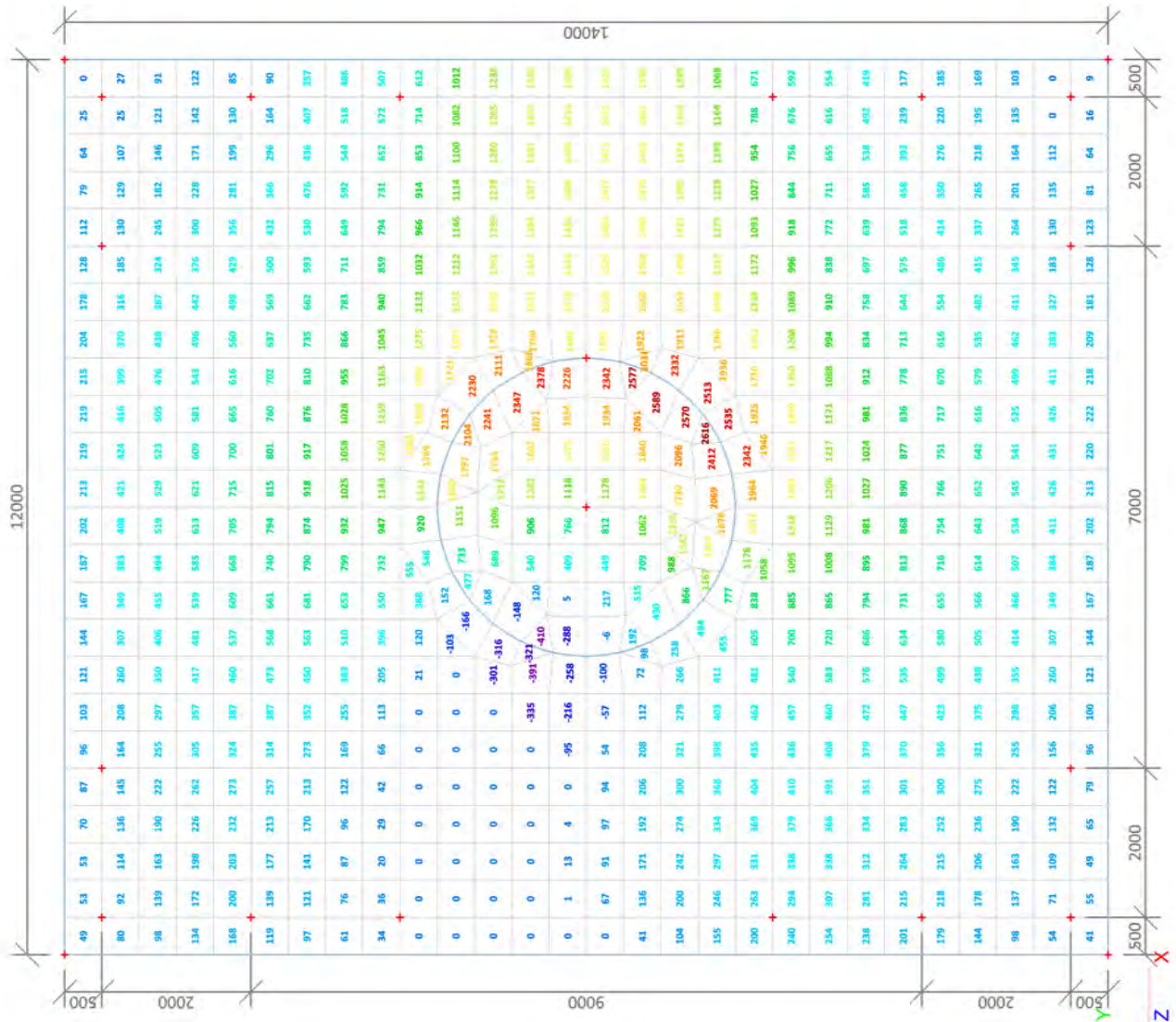


### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

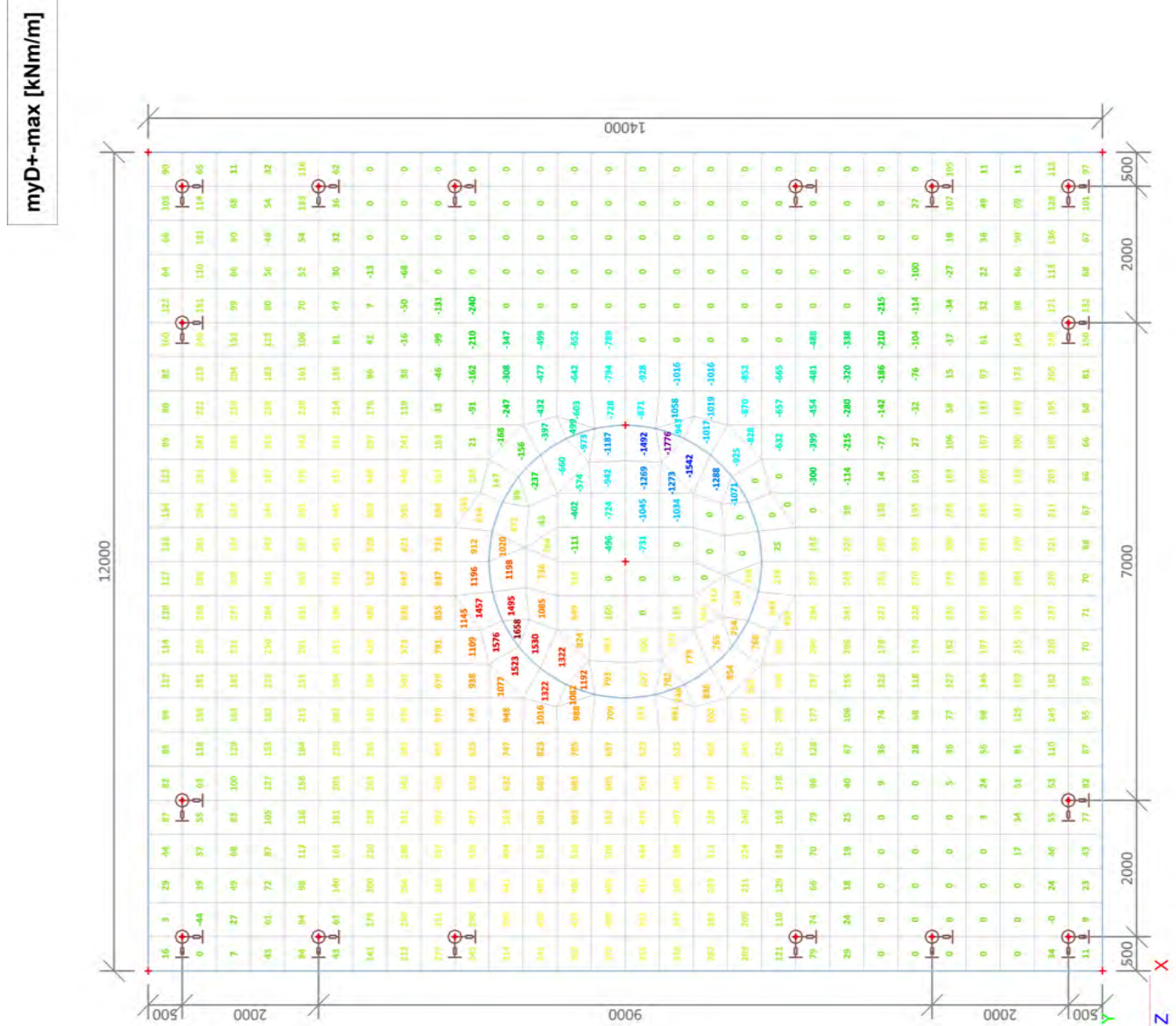


### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

myD--max [kNm/m]



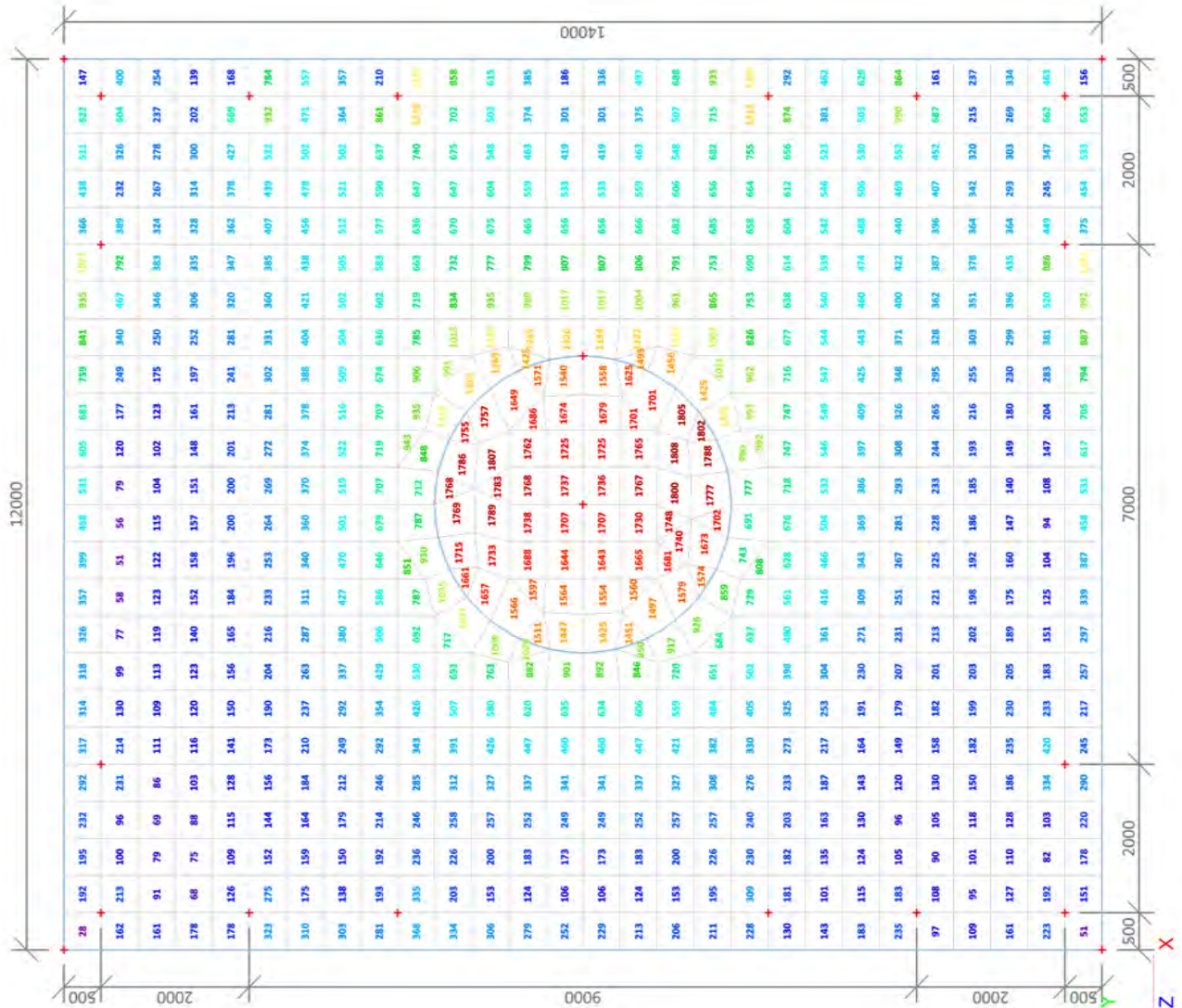
### 3.4. 2D element - Interne krachten; myD+



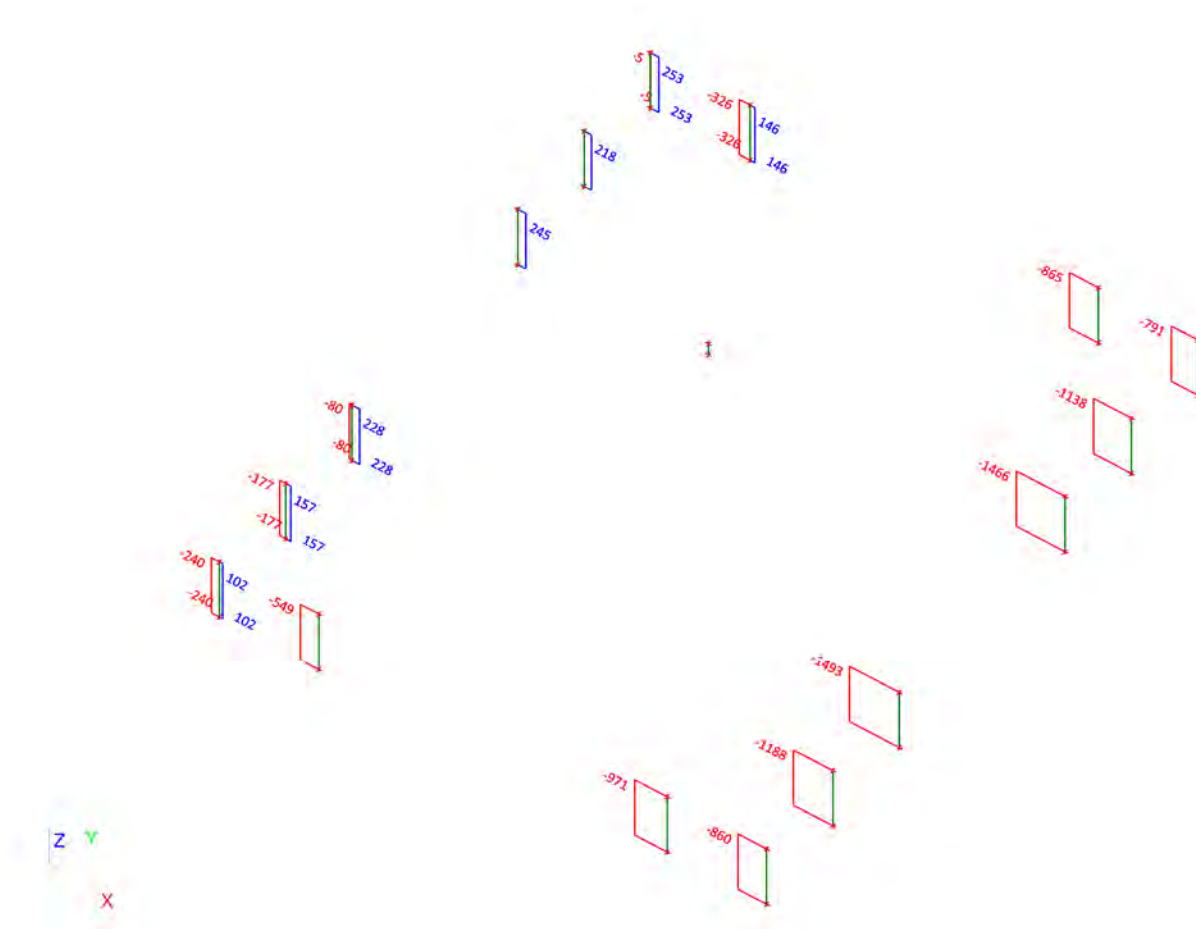


### 3.5. 2D element - Interne krachten; myD+

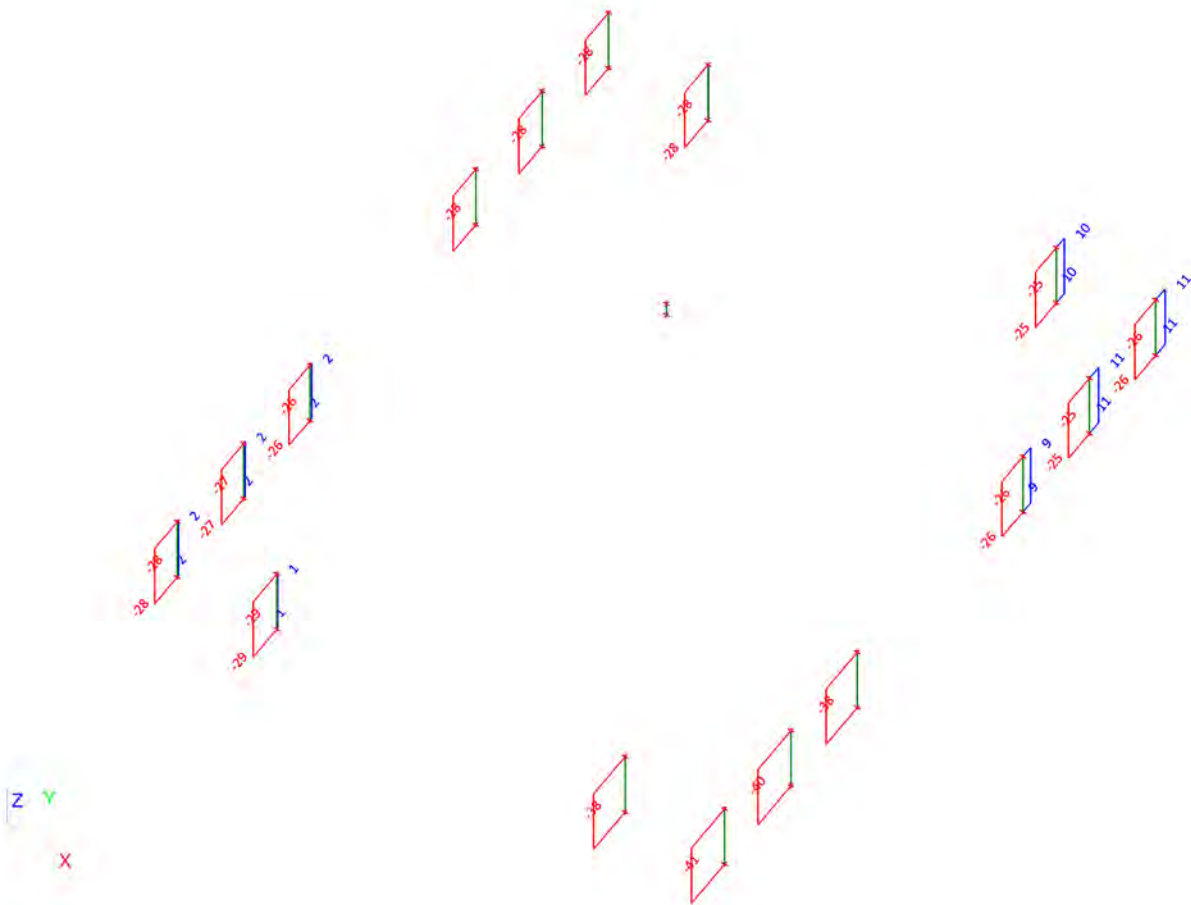
q<sub>max-b</sub>-max [kN/m]



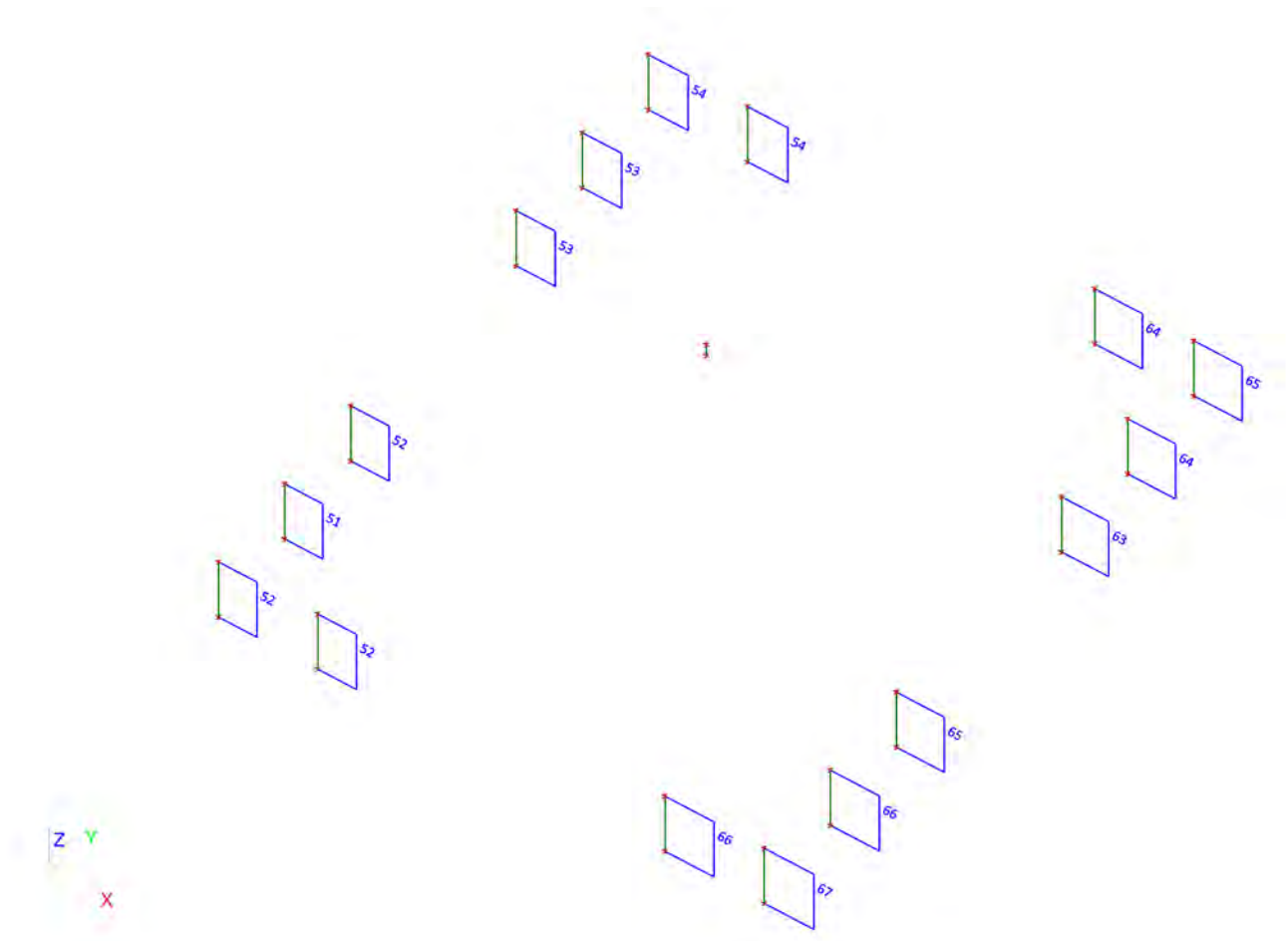
### 3.6. Interne krachten in staaf; N



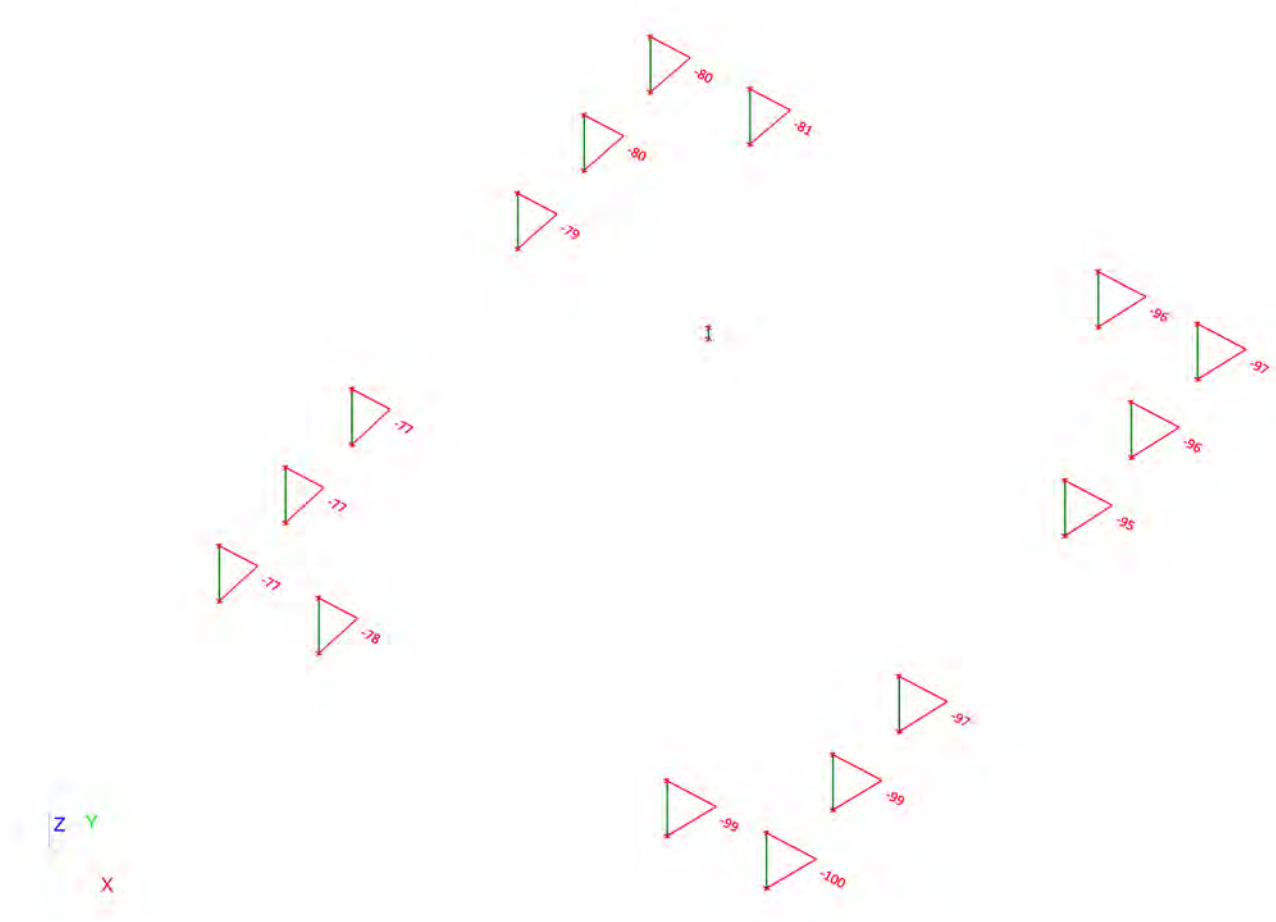
### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy




### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz

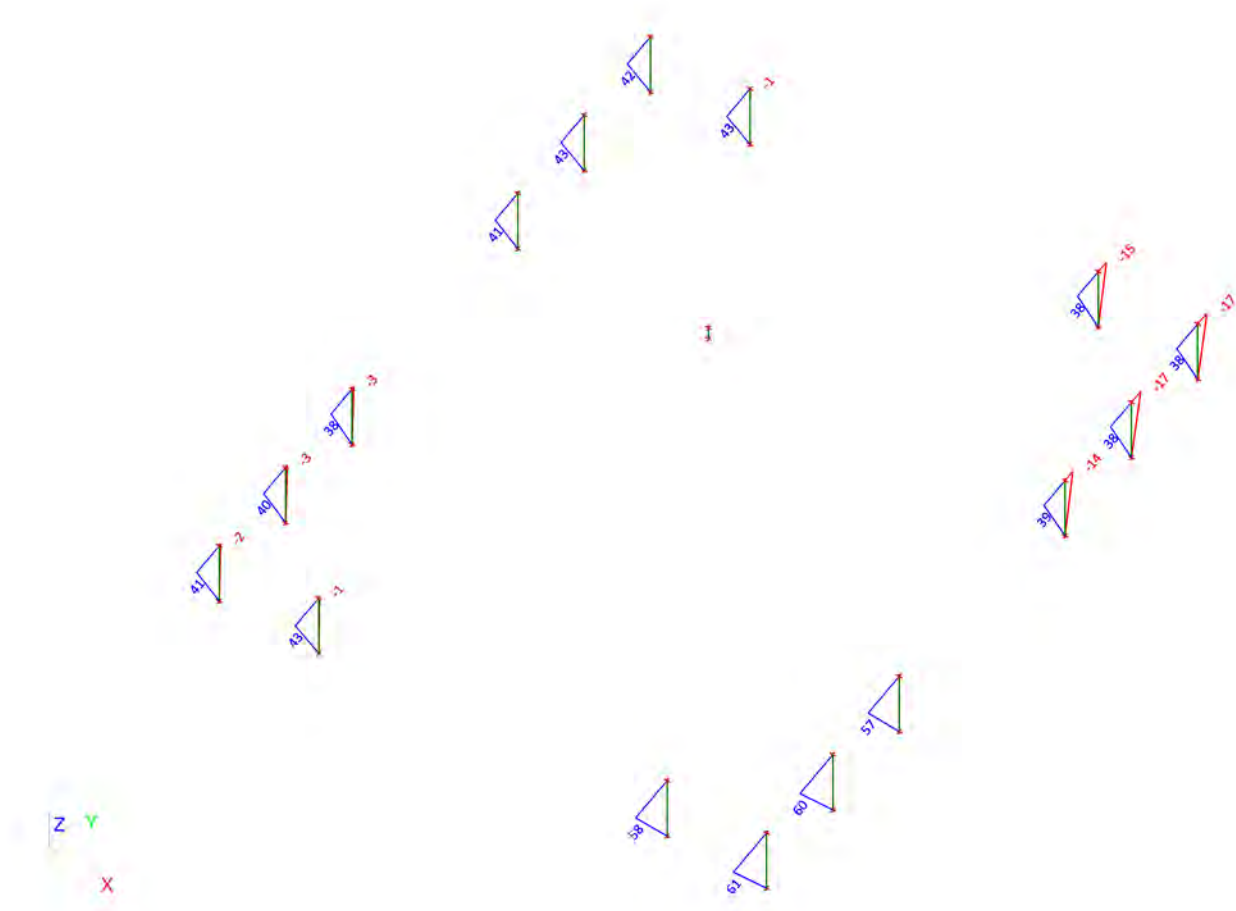


### 3.9. Interne krachten in staaf; My



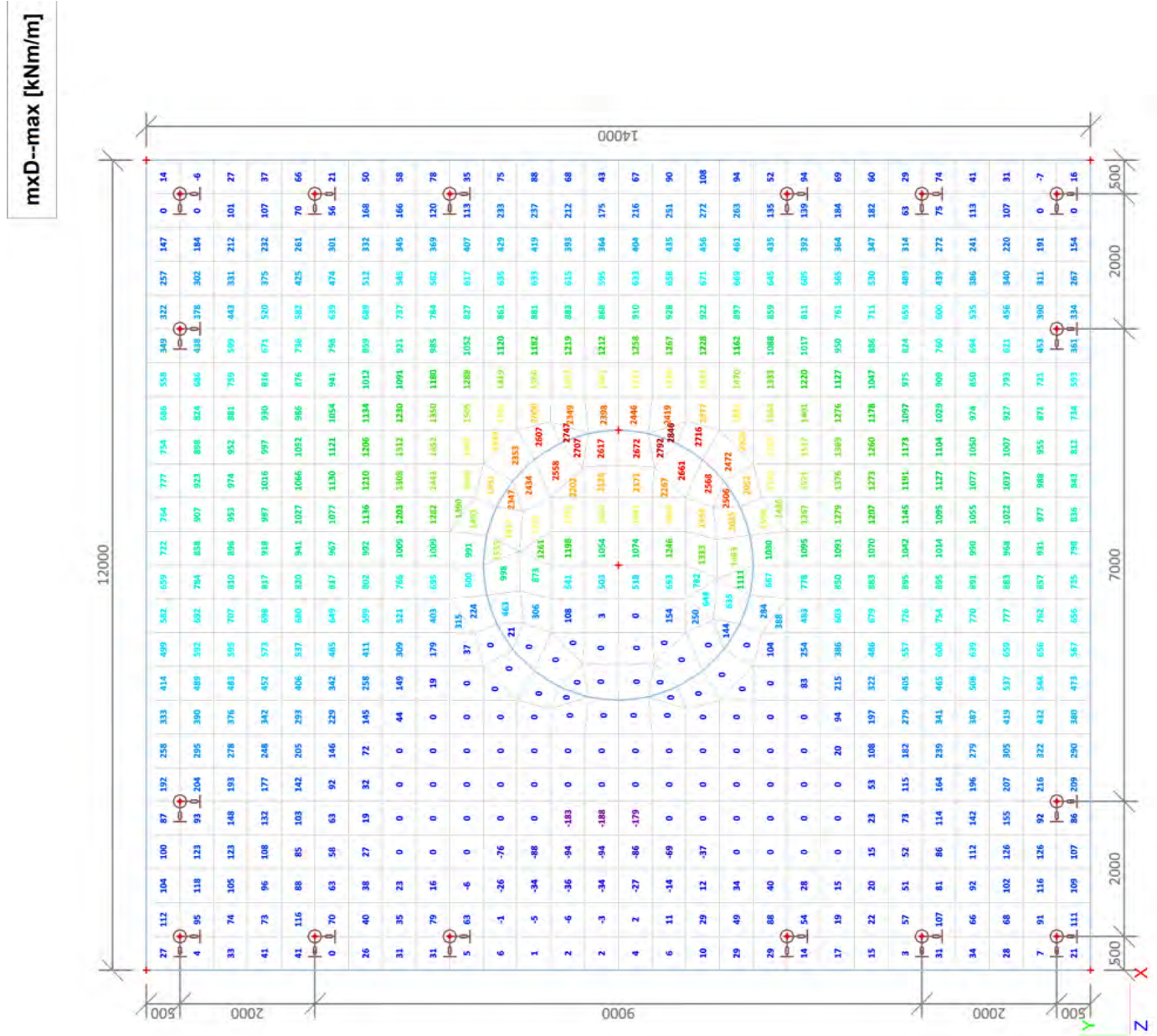
 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W4H400Z+5
	Omschrijving	Poer 12m x 14m
	Auteur	D. J. Waanders

### 3.10. Interne krachten in staaf; Mz

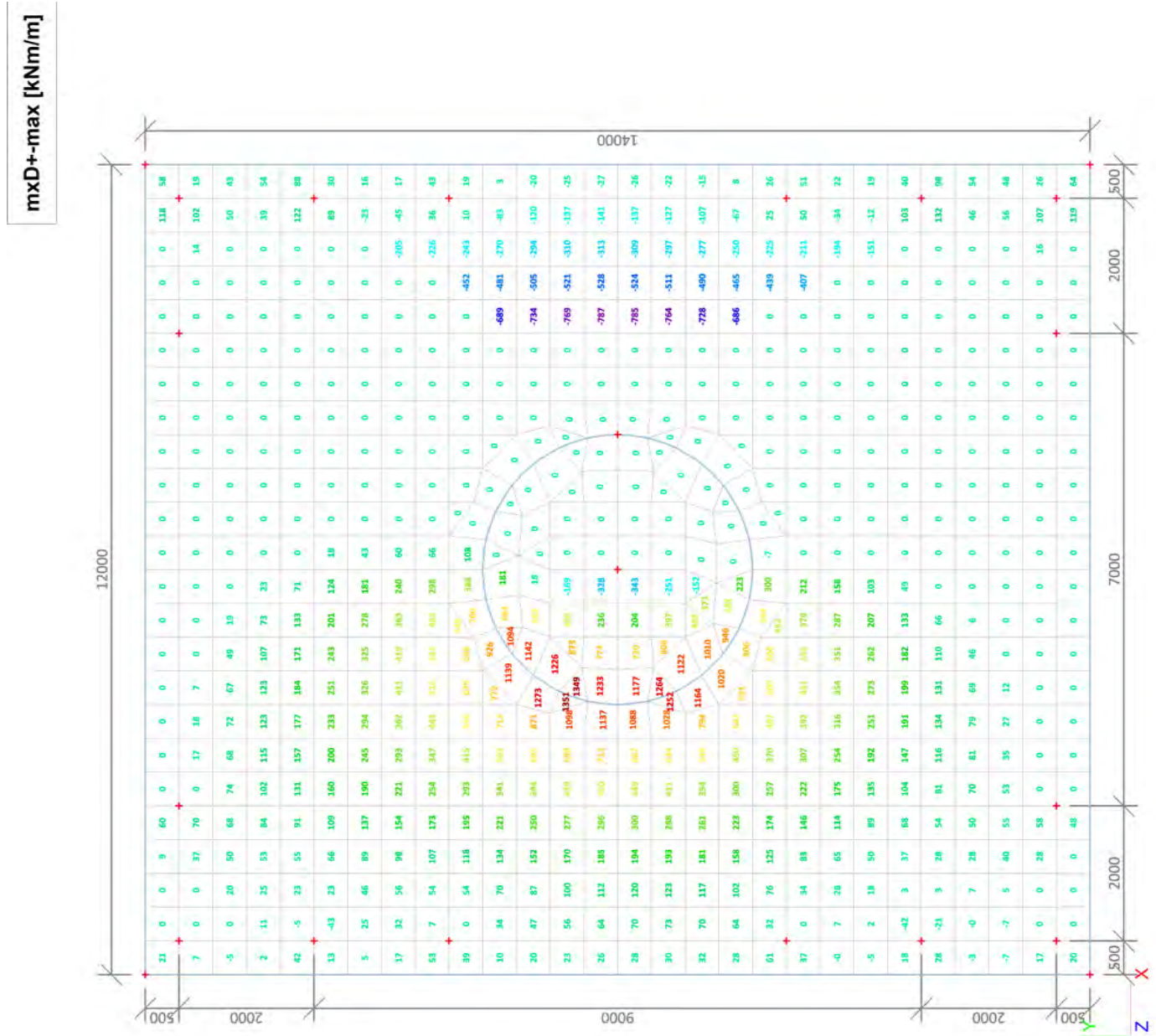


#### 4. BGT (SLS)

##### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD-



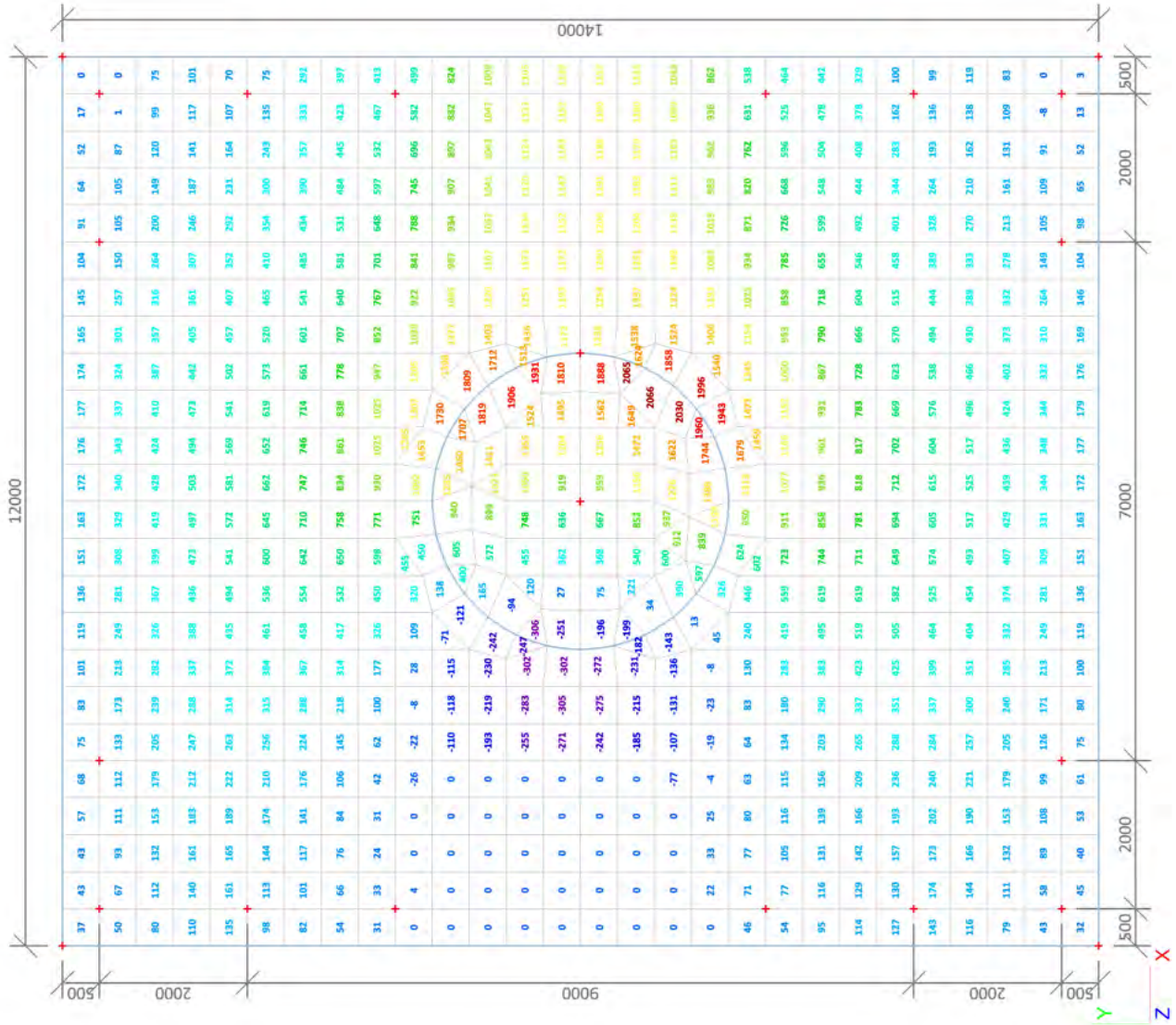
### 4.2. 2D element - Interne krachten; mxD+



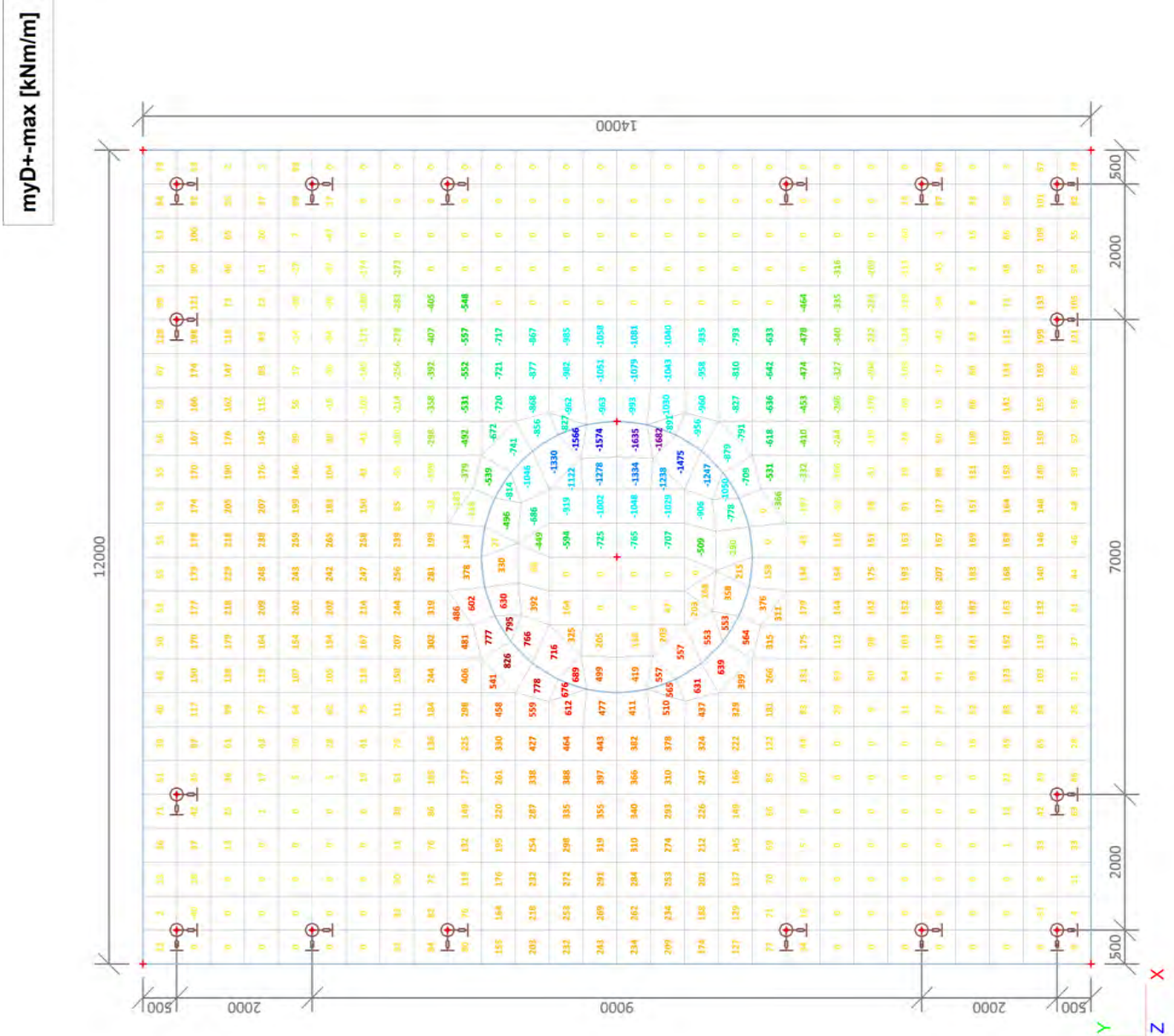


### 4.3. 2D element - Interne krachten; myD-

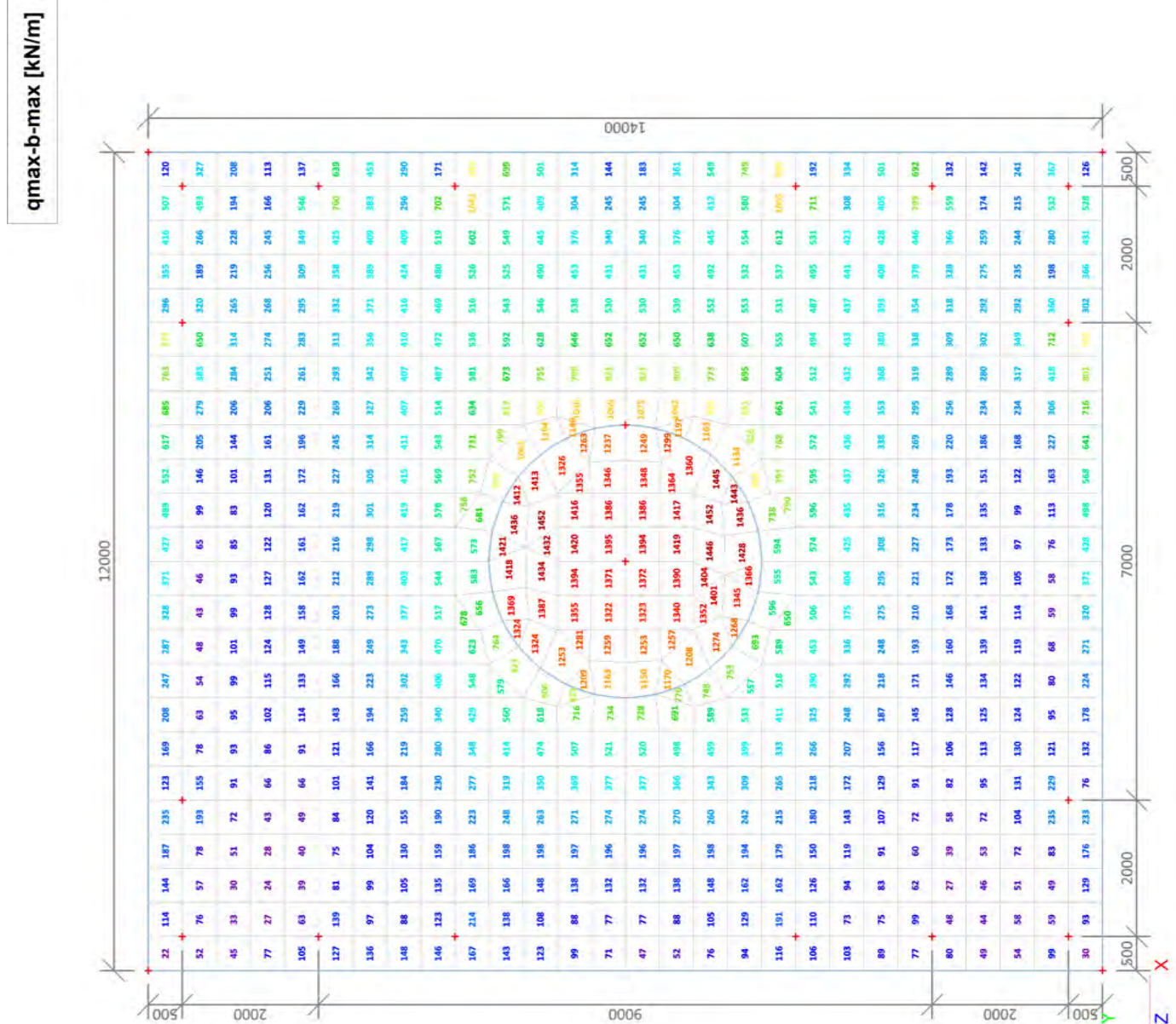
myD--max [kNm/m]



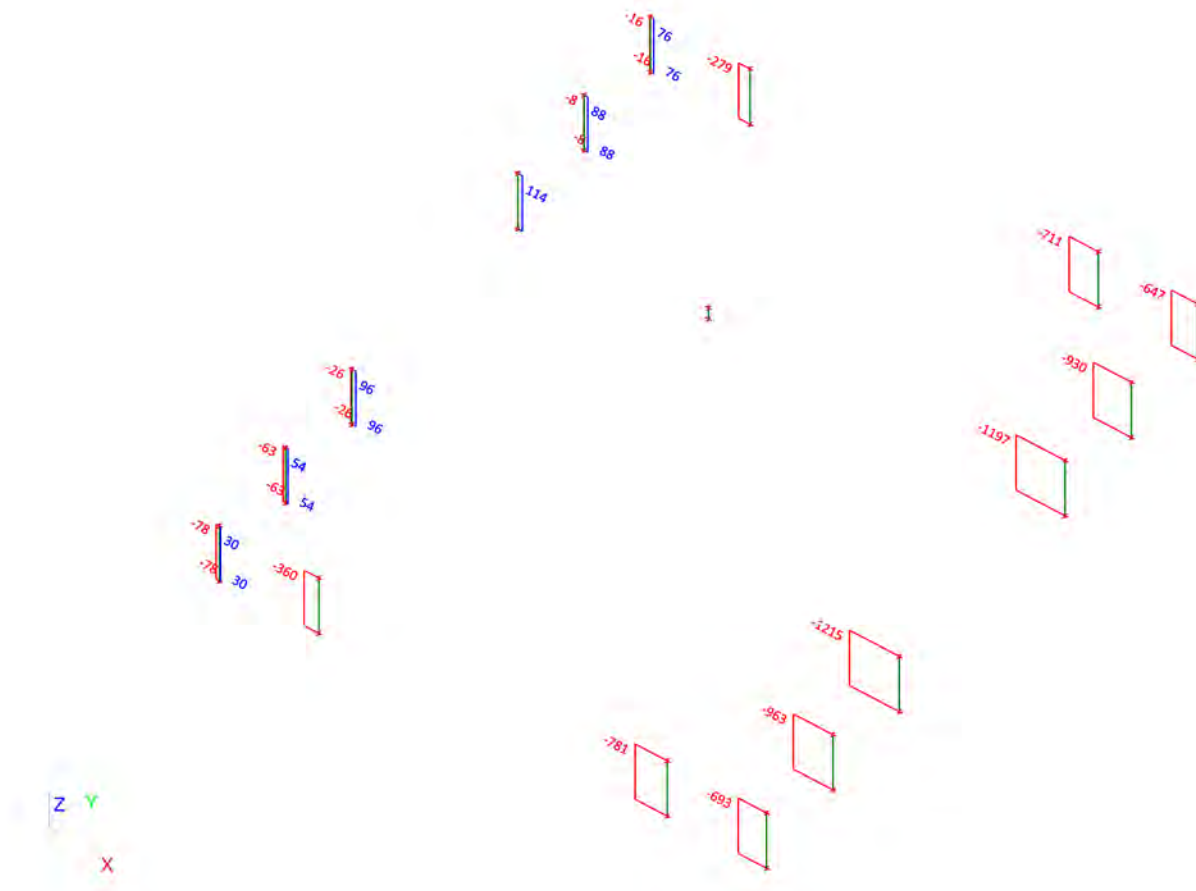
#### 4.4. 2D element - Interne krachten; myD+



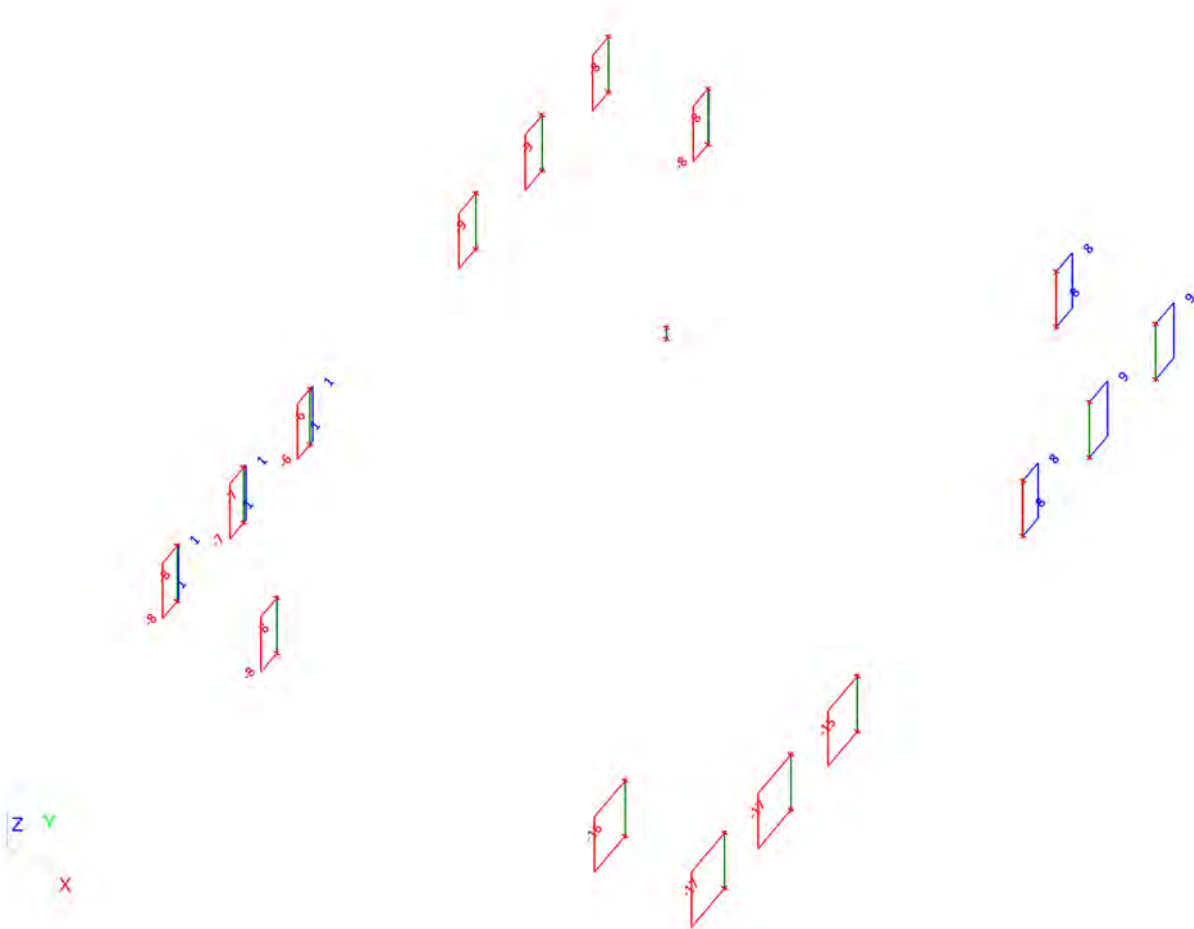
4.5. 2D element - Interne krachten; myD+



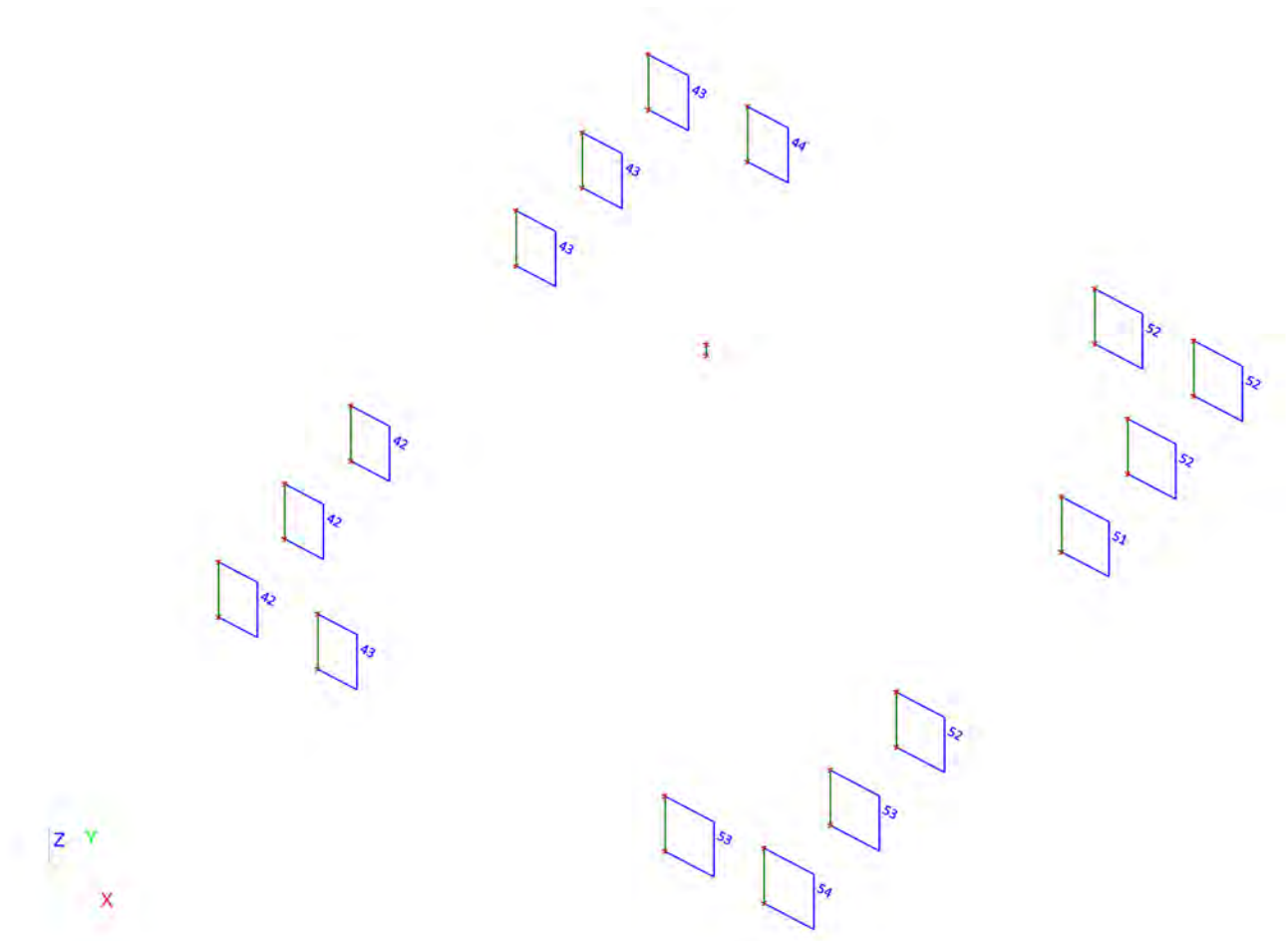
4.6. Interne krachten in staaf; N



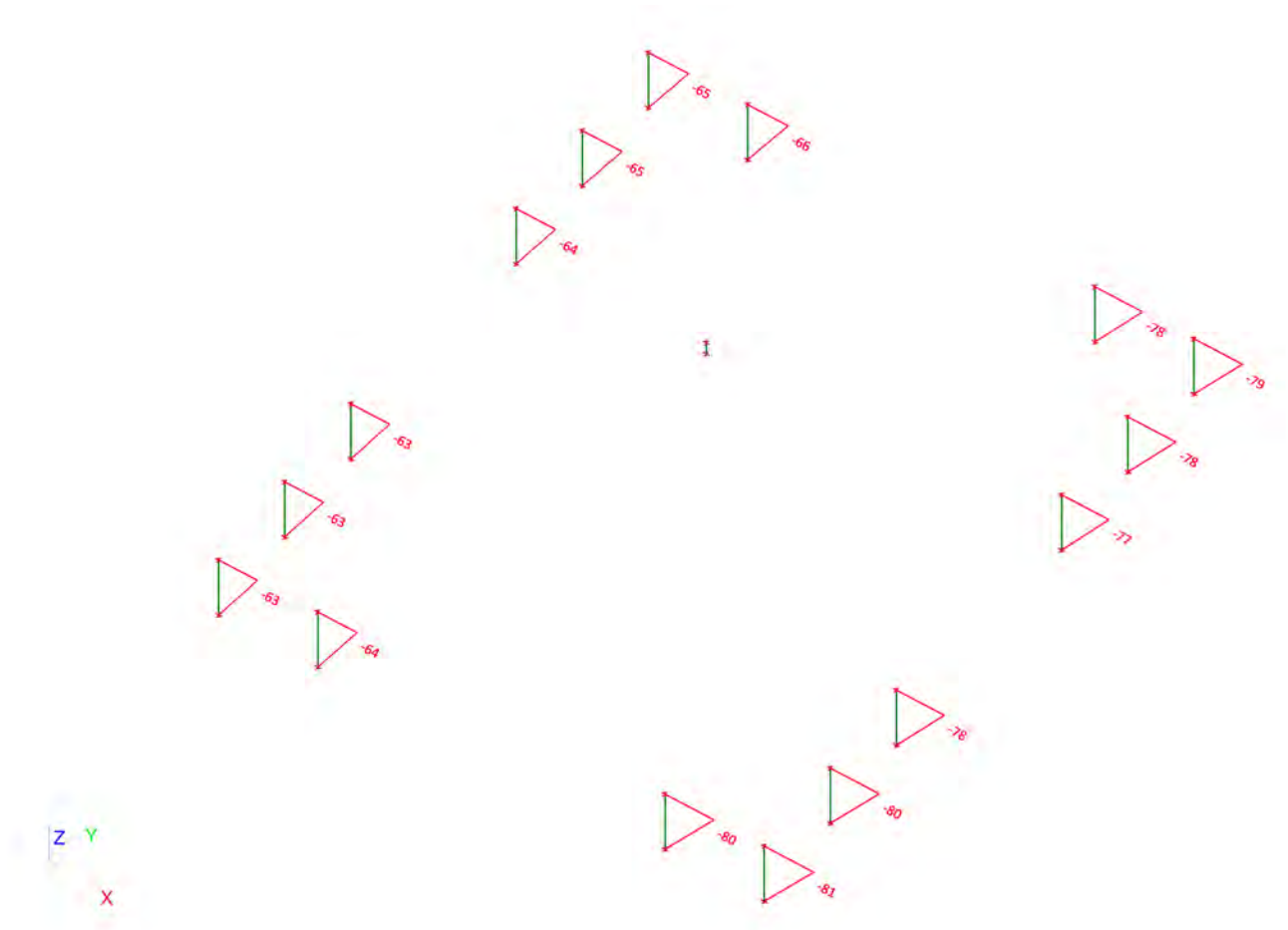
#### 4.7. Interne krachten in staaf; Vy



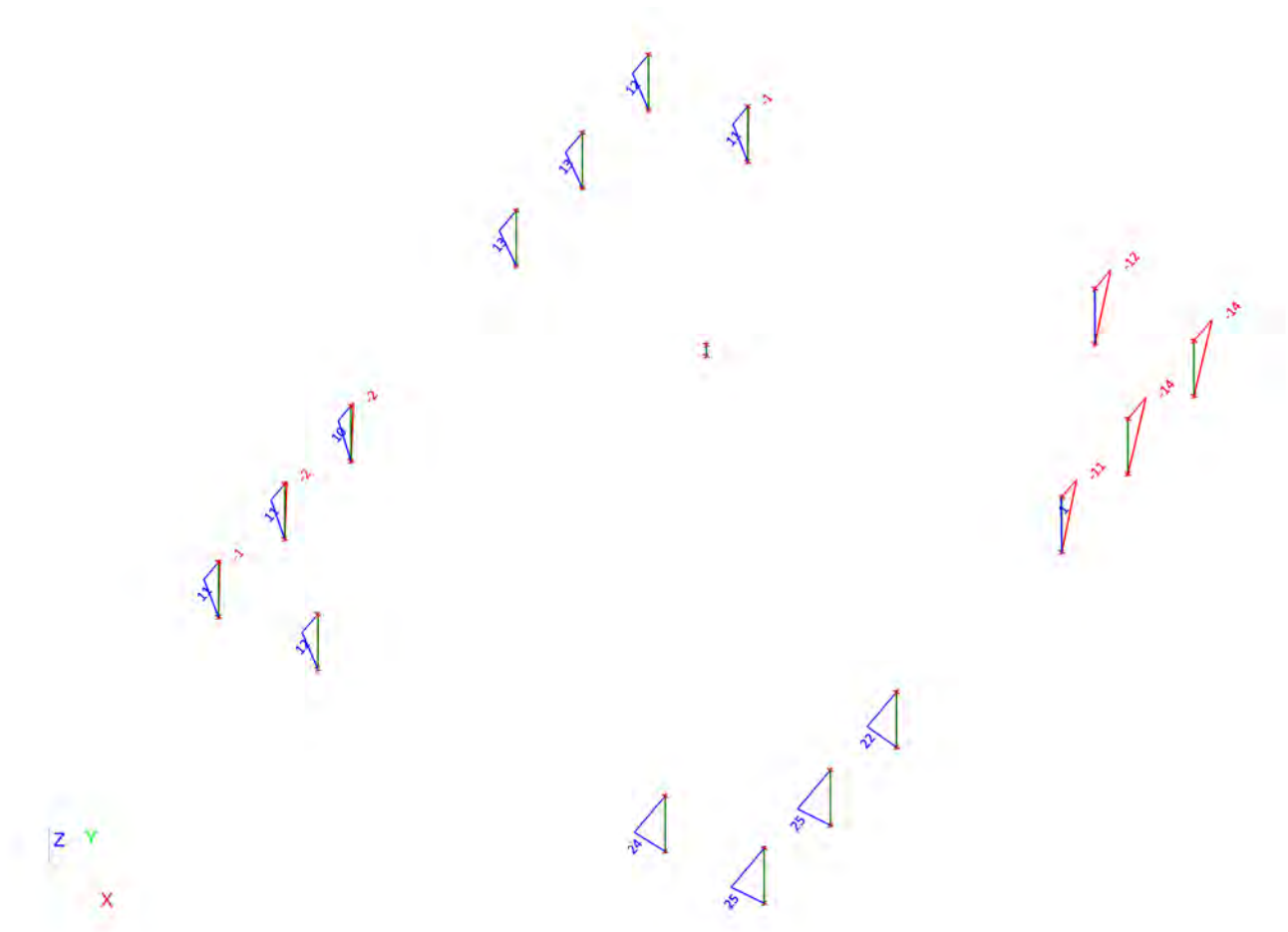
#### 4.8. Interne krachten in staaf; Vz



#### 4.9. Interne krachten in staaf; My



**4.10. Interne krachten in staaf; Mz**





## BIJLAGE F EEM BEREKENING POER 4

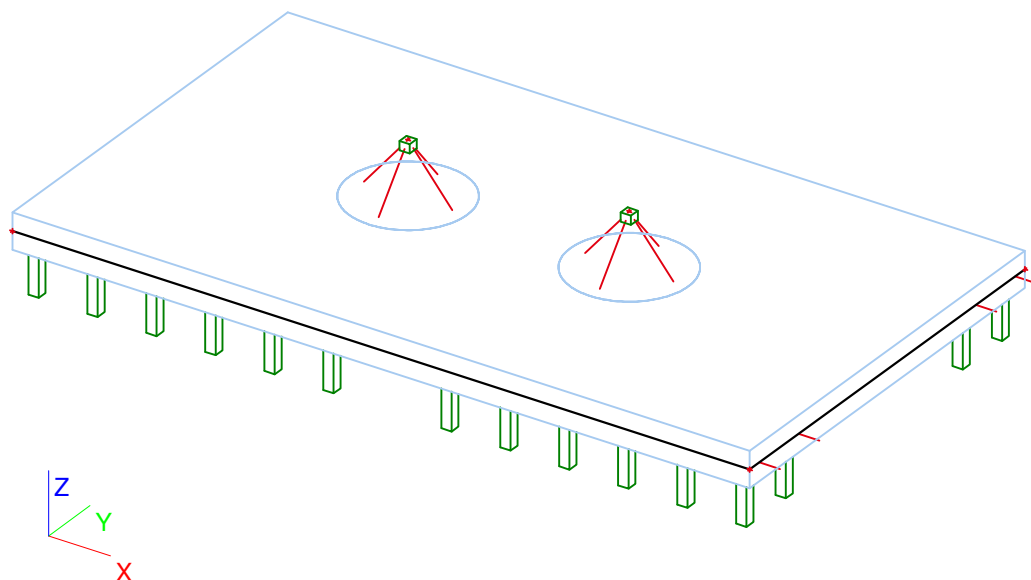


Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2H400+5
Omschrijving	Poer 25m x 14m
Auteur	D.J. Waanders

Licentienaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2H400+5
Omschrijving	Poer 25m x 14m
Auteur	D.J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	96
Aantal staven :	30
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN


## 1. Invoer

### 1.1. Poer type 4



### 1.2. Knoop

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]	Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K1	-12500,000	-7000,000	-1875,000	K32	12000,000	6500,000	-2475,000	K65	4000,000	6500,000	-1875,000
K2	12500,000	-7000,000	-1875,000	K33	12000,000	6500,000	-3975,000	K66	4000,000	6500,000	-2475,000
K3	12500,000	7000,000	-1875,000	K34	10000,000	6500,000	-2475,000	K67	4000,000	6500,000	-3975,000
K4	-12500,000	7000,000	-1875,000	K35	10000,000	6500,000	-3975,000	K68	6000,000	6500,000	-1875,000
K5	-12000,000	-4500,000	-1875,000	K36	-10000,000	6500,000	-2475,000	K69	6000,000	6500,000	-2475,000
K6	-12000,000	-6500,000	-1875,000	K37	-10000,000	6500,000	-3975,000	K70	6000,000	6500,000	-3975,000
K7	-10000,000	-6500,000	-1875,000	K38	-12000,000	6500,000	-2475,000	K71	8000,000	6500,000	-1875,000
K8	10000,000	-6500,000	-1875,000	K39	-12000,000	6500,000	-3975,000	K72	8000,000	6500,000	-2475,000
K9	12000,000	-6500,000	-1875,000	K40	-12000,000	4500,000	-2475,000	K73	8000,000	6500,000	-3975,000
K10	12000,000	-4500,000	-1875,000	K41	-12000,000	4500,000	-3975,000	K74	4000,000	-6500,000	-1875,000
K11	12000,000	4500,000	-1875,000	K42	-12000,000	-4500,000	-2475,000	K75	4000,000	-6500,000	-2475,000
K12	12000,000	6500,000	-1875,000	K43	-12000,000	-4500,000	-3975,000	K76	4000,000	-6500,000	-3975,000
K13	10000,000	6500,000	-1875,000	K46	3750,000	0,000	225,000	K77	6000,000	-6500,000	-1875,000
K14	-10000,000	6500,000	-1875,000	K47	-8000,000	6500,000	-1875,000	K78	6000,000	-6500,000	-2475,000
K15	-12000,000	6500,000	-1875,000	K48	-8000,000	6500,000	-2475,000	K79	6000,000	-6500,000	-3975,000
K16	-12000,000	4500,000	-1875,000	K49	-8000,000	6500,000	-3975,000	K80	8000,000	-6500,000	-1875,000
K17	3750,000	0,000	-1875,000	K50	-6000,000	6500,000	-1875,000	K81	8000,000	-6500,000	-2475,000
K18	5750,000	0,000	-1875,000	K51	-6000,000	6500,000	-2475,000	K82	8000,000	-6500,000	-3975,000
K19	3750,000	0,000	525,000	K52	-6000,000	6500,000	-3975,000	K83	-3750,000	0,000	-1875,000
K20	-12000,000	-6500,000	-2475,000	K53	-4000,000	6500,000	-1875,000	K84	-1750,000	0,000	-1875,000
K21	-12000,000	-6500,000	-3975,000	K54	-4000,000	6500,000	-2475,000	K85	-3750,000	0,000	525,000
K22	-10000,000	-6500,000	-2475,000	K55	-4000,000	6500,000	-3975,000	K86	-3750,000	0,000	225,000
K23	-10000,000	-6500,000	-3975,000	K56	-8000,000	-6500,000	-1875,000	K87	-2000,000	6500,000	-1875,000
K24	10000,000	-6500,000	-2475,000	K57	-8000,000	-6500,000	-2475,000	K88	-2000,000	-6500,000	-1875,000
K25	10000,000	-6500,000	-3975,000	K58	-8000,000	-6500,000	-3975,000	K89	2000,000	6500,000	-1875,000
K26	12000,000	-6500,000	-2475,000	K59	-6000,000	-6500,000	-1875,000	K90	2000,000	-6500,000	-1875,000
K27	12000,000	-6500,000	-3975,000	K60	-6000,000	-6500,000	-2475,000	K91	2000,000	-6500,000	-2475,000
K28	12000,000	-4500,000	-2475,000	K61	-6000,000	-6500,000	-3975,000	K92	2000,000	-6500,000	-3975,000
K29	12000,000	-4500,000	-3975,000	K62	-4000,000	-6500,000	-1875,000	K93	-2000,000	-6500,000	-2475,000
K30	12000,000	4500,000	-2475,000	K63	-4000,000	-6500,000	-2475,000	K94	-2000,000	-6500,000	-3975,000
K31	12000,000	4500,000	-3975,000	K64	-4000,000	-6500,000	-3975,000	K95	-2000,000	6500,000	-2475,000

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K96	-2000,000	6500,000	-3975,000
K97	2000,000	6500,000	-2475,000

Naam	Coördinaat X [mm]	Coördinaat Y [mm]	Coördinaat Z [mm]
K98	2000,000	6500,000	-3975,000

### 1.3. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [mm]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K20	K21	Algemeen (0)	standaard	Palen
S2	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K22	K23	Algemeen (0)	standaard	Palen
S3	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K24	K25	Algemeen (0)	standaard	Palen
S4	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K26	K27	Algemeen (0)	standaard	Palen
S5	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K28	K29	Algemeen (0)	standaard	Palen
S6	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K30	K31	Algemeen (0)	standaard	Palen
S7	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K32	K33	Algemeen (0)	standaard	Palen
S8	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K34	K35	Algemeen (0)	standaard	Palen
S9	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K36	K37	Algemeen (0)	standaard	Palen
S10	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K38	K39	Algemeen (0)	standaard	Palen
S11	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K40	K41	Algemeen (0)	standaard	Palen
S12	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K42	K43	Algemeen (0)	standaard	Palen
S13	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K19	K46	Algemeen (0)	standaard	Palen
S14	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K48	K49	Algemeen (0)	standaard	Palen
S15	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K51	K52	Algemeen (0)	standaard	Palen
S16	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K54	K55	Algemeen (0)	standaard	Palen
S17	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K57	K58	Algemeen (0)	standaard	Palen
S18	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K60	K61	Algemeen (0)	standaard	Palen
S19	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K63	K64	Algemeen (0)	standaard	Palen
S20	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K66	K67	Algemeen (0)	standaard	Palen
S21	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K69	K70	Algemeen (0)	standaard	Palen
S22	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K72	K73	Algemeen (0)	standaard	Palen
S23	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K75	K76	Algemeen (0)	standaard	Palen
S24	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K78	K79	Algemeen (0)	standaard	Palen
S25	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K81	K82	Algemeen (0)	standaard	Palen
S26	CS1 - Rechthoek (350; 350)	300,000	Lijn	K85	K86	Algemeen (0)	standaard	Palen
S31	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K91	K92	Algemeen (0)	standaard	Palen
S32	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K93	K94	Algemeen (0)	standaard	Palen
S33	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K95	K96	Algemeen (0)	standaard	Palen
S34	CS1 - Rechthoek (350; 350)	1500,000	Lijn	K97	K98	Algemeen (0)	standaard	Palen

### 1.4. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E1	C35/45(EN1992-2)	1200	konstant	vloer (90)	Plaat


### 1.5. 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	0		1200	K18 K17 [3.750000; 0.000000; -1.250000]	Cirkel door centrum en straal
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	0		1200	K84 K83 [-3.750000; 0.000000; -1.250000]	Cirkel door centrum en straal

### 1.6. Starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K20	K6	x	x
Star2	K22	K7	x	x
Star3	K42	K5	x	x
Star4	K40	K16	x	x
Star5	K38	K15	x	x
Star6	K36	K14	x	x

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	3/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star7	K24	K8	*	*
Star8	K26	K9	*	*
Star9	K28	K10	*	*
Star10	K34	K13	*	*
Star11	K30	K11	*	*
Star12	K32	K12	*	*
Star13	K48	K47	*	*
Star14	K51	K50	*	*
Star15	K54	K53	*	*
Star16	K57	K56	*	*
Star17	K60	K59	*	*
Star18	K63	K62	*	*
Star19	K66	K65	*	*
Star20	K69	K68	*	*
Star21	K72	K71	*	*
Star22	K75	K74	*	*
Star23	K78	K77	*	*
Star24	K81	K80	*	*
Star25	K91	K90	*	*
Star26	K93	K88	*	*
Star27	K95	K87	*	*
Star28	K97	K89	*	*

### 1.7. Lijn starre binding

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
RS1	K19	Regio1	*	✓
RS2	K85	Regio2	*	✓


### 1.8. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K21	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K43	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K23	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K41	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K39	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K37	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K35	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K33	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K31	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K29	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K27	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K25	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K49	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K52	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K55	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K58	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K61	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K64	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K67	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K70	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K73	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K76	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K79	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K82	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K92	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K94	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K96	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K98	GCS	Standaard	Verend	Verend	Verend	Vrij	Vrij	Vrij

### 1.9. Belastinggevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
BG1	3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG2	6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	4/39


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG4	20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG5	23-1 ULS W45 perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG6	29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG7	3-3 SLS W0 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG8	7-3 ULS W45 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG9	11-3 SLS W90 graden	Variabel	LG2 - MA	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG10	pEG.min	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen
BG11	pEG.max	Variabel	LG2 - EG	Statisch	Standaard	Kort	Geen

## 1.10. Puntlasten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast6	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	787
Puntlast7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1229
Puntlast9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast10	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	795
Puntlast11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1086
Puntlast12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-387
Puntlast13	K19	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	519
Puntlast14	K19	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1036
Puntlast15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	712
Puntlast16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-958
Puntlast17	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	X	Kracht	735
Puntlast19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-814
Puntlast20	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-443
Puntlast21	K19	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	486
Puntlast22	K19	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-780
Puntlast23	K85	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	787
Puntlast24	K85	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1229
Puntlast25	K85	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast26	K85	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	795
Puntlast27	K85	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1086
Puntlast28	K85	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-387
Puntlast29	K85	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	X	Kracht	519
Puntlast30	K85	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Z	Kracht	-1036
Puntlast31	K85	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	712
Puntlast32	K85	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-958
Puntlast33	K85	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-180
Puntlast34	K85	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	X	Kracht	735
Puntlast35	K85	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-814
Puntlast36	K85	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-443
Puntlast37	K85	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	X	Kracht	486
Puntlast38	K85	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Z	Kracht	-780
Puntlast39	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	X	Kracht	631
Puntlast40	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-1004
Puntlast41	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-120
Puntlast42	K85	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	X	Kracht	631
Puntlast43	K85	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Z	Kracht	-1004
Puntlast44	K85	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Y	Kracht	-120
Puntlast45	K19	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	X	Kracht	762
Puntlast46	K19	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-1001
Puntlast47	K19	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-117
Puntlast48	K85	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	X	Kracht	762
Puntlast49	K85	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Z	Kracht	-1001
Puntlast50	K85	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Y	Kracht	-117
Puntlast51	K19	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	839
Puntlast52	K19	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-1001
Puntlast53	K85	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	X	Kracht	839
Puntlast54	K85	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	Z	Kracht	-1001
Puntlast55	K85	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-625
Puntlast56	K19	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Y	Kracht	-625
Puntlast57	K85	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-552
Puntlast58	K19	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Y	Kracht	-552

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	5/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

## 1.11. Momenten in knopen

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M7	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	32060
M9	K19	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	5241
M11	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	31515
M12	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	14748
M13	K19	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-57
M14	K19	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	19268
M15	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	29015
M16	K19	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	5241
M17	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	My	Moment	29049
M18	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	17052
M19	K19	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-69
M20	K19	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	17880
M21	K85	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	32060
M22	K85	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	5241
M23	K85	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	31515
M24	K85	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	14748
M25	K85	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-57
M26	K85	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	My	Moment	19268
M27	K85	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	29015
M28	K85	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	5241
M29	K85	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	My	Moment	29049
M30	K85	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	17052
M31	K85	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-69
M32	K85	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	My	Moment	17880
M33	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	25788
M34	K19	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	3494
M35	K85	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	My	Moment	25788
M36	K85	BG7 - 3-3 SLS W0 graden	GCS	Mx	Moment	3494
M37	K19	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	My	Moment	30221
M38	K19	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Mx	Moment	3869
M39	K19	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Mz	Moment	-8
M40	K85	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	My	Moment	30221
M41	K85	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Mx	Moment	3869
M42	K85	BG8 - 7-3 ULS W45 graden	GCS	Mz	Moment	-8
M43	K19	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	33013
M44	K85	BG9 - 11-3 SLS W90 graden	GCS	My	Moment	33013
M47	K85	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-164
M48	K19	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Mz	Moment	-164
M49	K85	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	25812
M50	K19	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	GCS	Mx	Moment	25812
M53	K85	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-152
M54	K19	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Mz	Moment	-152
M55	K85	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	22829
M56	K19	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	GCS	Mx	Moment	22829


## 1.12. Lasten op oppervlak

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m <sup>2</sup> ]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-32	E1	BG10 - pEG.min	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	-31	E1	BG11 - pEG.max	LCS	Lengte

## 1.13. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Lineair - UGT	BG1 - 3-1 ULS W0 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi2	Lineair - UGT	BG2 - 6-1 ULS W45 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi3	Lineair - UGT	BG3 - 12-2 ULS W90 graden perm x 1,2	1,00
		BG11 - pEG.max	1,20
Combi4	Lineair - UGT	BG4 - 20-1 ULS W0 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	6/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi5	Lineair - UGT	BG5 - 23-1 ULS W45 perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi6	Lineair - UGT	BG6 - 29-2 ULS W90 graden perm x 0,9	1,00
		BG10 - pEG.min	0,90
Combi7	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG7 - 3-3 SLS W0 graden	1,00
Combi8	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG8 - 7-3 ULS W45 graden	1,00
Combi9	Lineair - BGT	BG10 - pEG.min	1,00
		BG9 - 11-3 SLS W90 graden	1,00
Combi10	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG7 - 3-3 SLS W0 graden	1,00
Combi11	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG8 - 7-3 ULS W45 graden	1,00
Combi12	Lineair - BGT	BG11 - pEG.max	1,00
		BG9 - 11-3 SLS W90 graden	1,00


#### 1.14. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Lineair - UGT
	Combi2 - Lineair - UGT
	Combi3 - Lineair - UGT
	Combi4 - Lineair - UGT
	Combi5 - Lineair - UGT
	Combi6 - Lineair - UGT
Alle BGT	Combi7 - Lineair - BGT
	Combi8 - Lineair - BGT
	Combi9 - Lineair - BGT
	Combi10 - Lineair - BGT
	Combi11 - Lineair - BGT
	Combi12 - Lineair - BGT

#### 1.15. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Verslag berekening.</b>				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	1468			
Aantal 1D elementen	30			
Aantal netknoten	1553			
Aantal vergelijkingen	9318			
Belastinggevallen	BG1			
	BG2			
	BG3			
	BG4			
	BG5			
	BG6			
	BG10			
	BG11			
	BG7			
	BG8			
	BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	11.09.2013 14:09			
Einde berekening	11.09.2013 14:09			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	1574.0	-360.0	-2458.0
	knoopreacties	-1574.0	360.0	2458.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Berekeningsverslag				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG2	last	1590.0	-774.0	-2172.0
	knoopreacties	-1590.0	774.0	2172.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	1038.0	-1250.0	-2072.0
	knoopreacties	-1038.0	1250.0	2072.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	1424.0	-360.0	-1916.0
	knoopreacties	-1424.0	360.0	1916.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	1470.0	-886.0	-1628.0
	knoopreacties	-1470.0	886.0	1628.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	972.0	-1104.0	-1560.0
	knoopreacties	-972.0	1104.0	1560.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-11130.0
	knoopreacties	0.0	0.0	11130.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-10885.0
	knoopreacties	0.0	0.0	10885.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	1262.0	-240.0	-2008.0
	knoopreacties	-1262.0	240.0	2008.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	1524.0	-234.0	-2002.0
	knoopreacties	-1524.0	234.0	2002.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG9	last	1678.0	0.0	-2002.0
	knoopreacties	-1678.0	0.0	2002.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

## 2. Uitvoer

### 2.1. Verplaatsing van knopen


Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi6/1	<b>18,5</b>	-21,6	-4,8	0,4	1,0	-0,1
K1	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,3	-2,2	0,2	1,2	0,0
K1	Combi3/3	19,8	<b>-24,4</b>	<b>-6,4</b>	0,3	<b>1,2</b>	<b>-0,1</b>
K1	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-0,6	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K1	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>0,2</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K1	Combi5/6	28,5	-17,5	-1,7	<b>0,4</b>	1,0	0,0
K2	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,9	-11,8	<b>-0,2</b>	-0,6	0,0
K2	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,8	<b>-14,5</b>	-0,8	-0,6	0,0
K2	Combi3/3	19,8	<b>-25,8</b>	-13,9	-0,3	<b>-0,8</b>	<b>-0,1</b>
K2	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	<b>-11,1</b>	-0,9	<b>-0,4</b>	<b>0,0</b>
K2	Combi1/4	30,7	-7,1	-13,0	<b>-1,1</b>	-0,5	0,0
K3	Combi6/1	<b>19,3</b>	-22,8	<b>-4,1</b>	1,4	-0,1	0,0
K3	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,7	-9,4	1,6	-0,2	0,0
K3	Combi3/3	20,6	<b>-25,8</b>	-5,2	<b>1,6</b>	-0,2	<b>0,0</b>

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	8/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K3	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-11,2</b>	1,4	<b>-0,4</b>	<b>0,0</b>
K3	Combi4/5	27,8	-7,1	-9,2	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K3	Combi5/6	28,8	-18,0	-7,2	1,4	<b>0,0</b>	0,0
K4	Combi6/1	<b>19,3</b>	-21,6	2,9	0,8	<b>0,4</b>	-0,1
K4	Combi2/2	<b>31,2</b>	-15,3	2,8	0,5	0,8	0,0
K4	Combi3/3	20,6	<b>-24,4</b>	2,3	<b>1,0</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K4	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	2,1	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K4	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>1,3</b>	0,3	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K4	Combi5/6	28,8	-17,5	<b>4,1</b>	0,5	0,6	0,0
K5	Combi6/1	<b>18,7</b>	-21,6	-4,4	0,4	0,9	-0,1
K5	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,3	-2,2	0,3	<b>1,2</b>	0,0
K5	Combi3/3	20,0	<b>-24,5</b>	<b>-6,2</b>	0,3	1,1	<b>-0,1</b>
K5	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-1,1	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K5	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>0,0</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K5	Combi5/6	28,6	-17,5	-1,2	<b>0,4</b>	1,0	0,0
K6	Combi6/1	<b>18,6</b>	-21,6	-5,1	0,4	1,0	-0,1
K6	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,3	-2,7	0,2	1,2	0,0
K6	Combi3/3	19,8	<b>-24,5</b>	<b>-6,8</b>	0,3	<b>1,2</b>	<b>-0,1</b>
K6	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-1,1	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K6	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-0,2</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K6	Combi5/6	28,5	-17,5	-2,0	<b>0,4</b>	1,0	0,0
K7	Combi6/1	<b>18,6</b>	-21,7	-7,1	0,4	1,0	-0,1
K7	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,3	-5,0	0,3	1,2	0,0
K7	Combi3/3	19,8	<b>-24,6</b>	<b>-9,2</b>	0,3	<b>1,2</b>	<b>-0,1</b>
K7	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-3,3	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K7	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-2,0</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K7	Combi5/6	28,5	-17,5	-4,0	<b>0,4</b>	1,0	0,0
K8	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,7	-13,6	<b>-0,2</b>	-0,6	0,0
K8	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,7	<b>-16,4</b>	-0,8	-0,6	0,0
K8	Combi3/3	19,9	<b>-25,7</b>	-16,2	-0,3	<b>-0,8</b>	<b>-0,1</b>
K8	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	<b>-12,4</b>	-0,8	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K8	Combi1/4	30,7	-7,1	-14,8	<b>-1,0</b>	-0,5	0,0
K9	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,8	-12,2	<b>-0,2</b>	-0,6	0,0
K9	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,7	<b>-15,2</b>	-0,8	-0,6	0,0
K9	Combi3/3	19,9	<b>-25,8</b>	-14,5	-0,3	<b>-0,8</b>	<b>-0,1</b>
K9	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	<b>-11,7</b>	-0,9	<b>-0,4</b>	<b>0,0</b>
K9	Combi1/4	30,7	-7,1	-13,8	<b>-1,1</b>	-0,5	0,0
K10	Combi6/1	<b>18,7</b>	-22,8	<b>-12,7</b>	<b>-0,2</b>	-0,6	-0,1
K10	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,7	<b>-16,8</b>	-0,7	-0,5	0,0
K10	Combi3/3	20,0	<b>-25,8</b>	-15,2	-0,3	<b>-0,8</b>	<b>-0,1</b>
K10	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-13,4	-0,8	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K10	Combi1/4	30,7	-7,1	-15,9	<b>-1,0</b>	-0,4	0,0
K11	Combi6/1	<b>19,1</b>	-22,8	<b>-7,5</b>	1,3	-0,1	0,0
K11	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,7	-13,4	1,5	-0,2	0,0
K11	Combi3/3	20,5	<b>-25,8</b>	-9,3	<b>1,5</b>	-0,2	<b>-0,1</b>
K11	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-14,7</b>	1,3	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K11	Combi4/5	27,8	-7,1	-12,1	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K11	Combi5/6	28,8	-18,0	-10,7	1,3	<b>0,0</b>	0,0
K12	Combi6/1	<b>19,2</b>	-22,8	<b>-4,8</b>	1,4	0,0	0,0
K12	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,7	-10,3	1,6	-0,2	0,0
K12	Combi3/3	20,6	<b>-25,8</b>	-6,1	<b>1,6</b>	-0,2	<b>0,0</b>
K12	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-12,0</b>	1,4	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K12	Combi4/5	27,8	-7,1	-9,9	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K12	Combi5/6	28,8	-18,0	-7,9	1,4	<b>0,0</b>	0,0
K13	Combi6/1	<b>19,2</b>	-22,7	<b>-4,9</b>	1,4	0,0	0,0
K13	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,7	-10,7	1,6	-0,2	0,0
K13	Combi3/3	20,6	<b>-25,7</b>	-6,4	<b>1,7</b>	-0,1	<b>-0,1</b>
K13	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-12,7</b>	1,3	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K13	Combi4/5	27,8	-7,1	-10,3	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K13	Combi5/6	28,8	-18,0	-8,0	1,4	<b>0,0</b>	0,0
K14	Combi6/1	<b>19,3</b>	-21,7	1,6	0,8	<b>0,4</b>	-0,1
K14	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,3	0,6	0,5	0,8	0,0
K14	Combi3/3	20,6	<b>-24,6</b>	0,6	<b>1,0</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K14	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	0,1	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K14	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>-1,2</b>	0,3	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K14	Combi5/6	28,8	-17,5	<b>2,5</b>	0,5	0,6	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	9/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K15	Combi6/1	19,3	-21,6	2,3	0,8	0,4	-0,1
K15	Combi2/2	31,1	-15,3	2,2	0,5	0,8	0,0
K15	Combi3/3	20,6	-24,5	1,6	1,0	0,5	-0,1
K15	Combi4/5	27,8	-7,1	1,6	0,2	0,8	0,0
K15	Combi1/4	30,7	-7,1	0,7	0,3	0,9	0,0
K15	Combi5/6	28,8	-17,5	3,6	0,5	0,6	0,0
K16	Combi6/1	19,2	-21,6	0,8	0,7	0,4	-0,1
K16	Combi2/2	31,1	-15,3	1,2	0,5	0,8	0,0
K16	Combi3/3	20,5	-24,5	-0,3	0,9	0,6	-0,1
K16	Combi4/5	27,8	-7,1	1,3	0,2	0,8	0,0
K16	Combi5/6	28,8	-17,5	2,7	0,4	0,6	0,0
K16	Combi1/4	30,7	-7,1	0,1	0,3	1,0	0,0
K17	Combi6/1	18,9	-22,4	-13,0	1,4	0,5	-0,1
K17	Combi2/2	31,0	-15,6	-18,0	0,9	0,9	0,0
K17	Combi3/3	20,2	-25,4	-16,4	1,6	0,4	-0,1
K17	Combi4/5	27,8	-7,1	-14,7	0,3	0,9	0,0
K17	Combi1/4	30,7	-7,1	-18,5	0,3	0,9	0,0
K18	Combi6/1	18,9	-22,5	-13,6	1,3	0,1	-0,1
K18	Combi2/2	31,0	-15,6	-19,4	0,8	0,3	0,0
K18	Combi3/3	20,2	-25,5	-16,9	1,4	0,0	-0,1
K18	Combi4/5	27,8	-7,1	-16,1	0,3	0,3	0,0
K18	Combi1/4	30,7	-7,1	-19,8	0,3	0,3	0,0
K18	Combi5/6	28,7	-17,9	-15,8	0,9	0,3	0,0
K19	Combi6/1	20,0	-25,7	-12,7	1,3	0,4	-0,1
K19	Combi2/2	33,1	-17,7	-17,7	0,9	0,9	0,0
K19	Combi3/3	21,2	-29,0	-16,1	1,5	0,4	-0,1
K19	Combi1/4	32,8	-7,9	-18,1	0,3	0,9	0,0
K19	Combi4/5	29,8	-7,9	-14,4	0,3	0,8	0,0
K20	Combi6/1	18,0	-21,4	-5,1	0,4	1,0	-0,1
K20	Combi2/2	30,2	-15,1	-2,7	0,2	1,2	0,0
K20	Combi3/3	19,1	-24,3	-6,8	0,3	1,2	-0,1
K20	Combi4/5	27,3	-7,1	-0,2	0,1	0,9	0,0
K20	Combi1/4	30,1	-7,1	-1,1	0,0	1,1	0,0
K20	Combi5/6	27,9	-17,2	-2,0	0,4	1,0	0,0
K21	Combi6/1	15,6	-19,7	-5,0	1,5	1,8	-0,1
K21	Combi1/4	26,9	-6,7	-1,1	0,4	2,6	0,0
K21	Combi3/3	16,4	-22,5	-6,7	1,6	2,1	-0,1
K21	Combi4/5	24,5	-6,5	-0,2	0,5	2,2	0,0
K21	Combi2/2	26,9	-14,0	-2,6	1,0	2,7	0,0
K22	Combi6/1	18,0	-21,5	-7,1	0,4	1,0	-0,1
K22	Combi2/2	30,2	-15,2	-5,0	0,3	1,2	0,0
K22	Combi3/3	19,1	-24,4	-9,2	0,3	1,2	-0,1
K22	Combi4/5	27,3	-7,1	-2,0	0,1	0,9	0,0
K22	Combi1/4	30,1	-7,1	-3,3	0,0	1,1	0,0
K22	Combi5/6	27,9	-17,3	-4,0	0,4	1,0	0,0
K23	Combi6/1	15,6	-19,7	-6,9	1,5	1,9	-0,1
K23	Combi1/4	26,9	-6,8	-3,2	0,4	2,6	0,0
K23	Combi3/3	16,3	-22,6	-9,0	1,6	2,1	-0,1
K23	Combi4/5	24,5	-6,5	-1,9	0,5	2,2	0,0
K23	Combi2/2	26,8	-14,0	-4,9	1,0	2,7	0,0
K24	Combi6/1	19,0	-22,8	-13,6	-0,2	-0,6	0,0
K24	Combi2/2	31,2	-16,2	-16,4	-0,8	-0,6	0,0
K24	Combi3/3	20,4	-25,9	-16,2	-0,3	-0,8	-0,1
K24	Combi4/5	28,0	-7,6	-12,4	-0,8	-0,3	0,0
K24	Combi1/4	31,0	-7,8	-14,8	-1,0	-0,5	0,0
K25	Combi6/1	18,9	-21,9	-13,3	1,0	0,4	0,0
K25	Combi2/2	30,4	-16,4	-16,0	0,1	1,1	0,0
K25	Combi3/3	20,4	-24,9	-15,9	1,1	0,3	-0,1
K25	Combi4/5	27,0	-8,4	-12,1	-0,4	1,1	0,0
K25	Combi1/4	30,0	-8,8	-14,5	-0,6	1,2	0,0
K26	Combi6/1	19,0	-23,0	-12,2	-0,2	-0,6	0,0
K26	Combi2/2	31,2	-16,2	-15,2	-0,8	-0,6	0,0
K26	Combi3/3	20,4	-26,0	-14,5	-0,3	-0,8	-0,1
K26	Combi4/5	28,0	-7,7	-11,7	-0,9	-0,4	0,0
K26	Combi1/4	31,0	-7,8	-13,8	-1,1	-0,5	0,0
K27	Combi6/1	18,9	-22,0	-12,0	1,0	0,4	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	10/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K27	Combi2/2	<b>30,4</b>	-16,5	<b>-14,8</b>	0,1	1,1	0,0
K27	Combi3/3	20,4	<b>-25,1</b>	-14,2	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>-0,1</b>
K27	Combi4/5	27,0	<b>-8,5</b>	<b>-11,4</b>	-0,4	1,1	<b>0,0</b>
K27	Combi1/4	30,0	-8,9	-13,5	<b>-0,6</b>	<b>1,2</b>	0,0
K28	Combi6/1	<b>19,0</b>	-22,9	<b>-12,7</b>	<b>-0,2</b>	-0,6	-0,1
K28	Combi2/2	<b>31,2</b>	-16,2	<b>-16,8</b>	-0,7	-0,5	0,0
K28	Combi3/3	20,4	<b>-26,0</b>	-15,2	-0,3	<b>-0,8</b>	<b>-0,1</b>
K28	Combi4/5	28,0	<b>-7,6</b>	-13,4	-0,8	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K28	Combi1/4	31,0	-7,7	-15,9	<b>-1,0</b>	-0,4	0,0
K29	Combi6/1	<b>18,8</b>	-21,9	<b>-12,4</b>	1,0	0,5	-0,1
K29	Combi2/2	<b>30,3</b>	-16,3	<b>-16,4</b>	0,2	1,1	0,0
K29	Combi3/3	20,4	<b>-24,9</b>	-14,8	<b>1,1</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K29	Combi4/5	26,9	<b>-8,3</b>	-13,1	-0,3	1,2	<b>0,0</b>
K29	Combi1/4	30,0	-8,7	-15,6	<b>-0,5</b>	<b>1,2</b>	0,0
K30	Combi6/1	<b>19,2</b>	-22,0	<b>-7,5</b>	1,3	-0,1	0,0
K30	Combi2/2	<b>31,2</b>	-14,8	-13,4	1,5	-0,2	0,0
K30	Combi3/3	20,6	<b>-24,9</b>	-9,3	<b>1,5</b>	-0,2	<b>-0,1</b>
K30	Combi1/4	30,9	<b>-6,4</b>	<b>-14,7</b>	1,3	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K30	Combi4/5	27,9	-6,5	-12,1	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K30	Combi5/6	28,8	-17,2	-10,7	1,3	<b>0,0</b>	0,0
K31	Combi6/1	<b>18,2</b>	-19,0	<b>-7,4</b>	2,4	0,9	0,0
K31	Combi2/2	<b>29,8</b>	-12,0	-13,1	2,1	1,4	0,0
K31	Combi3/3	19,7	<b>-21,3</b>	-9,1	<b>2,7</b>	<b>0,9</b>	<b>-0,1</b>
K31	Combi1/4	29,7	<b>-4,2</b>	<b>-14,3</b>	1,5	1,3	<b>0,0</b>
K31	Combi4/5	26,7	-4,6	-11,9	<b>1,3</b>	1,3	0,0
K31	Combi5/6	27,3	-14,4	-10,5	2,1	<b>1,5</b>	0,0
K32	Combi6/1	<b>19,3</b>	-22,0	<b>-4,8</b>	1,4	0,0	0,0
K32	Combi2/2	<b>31,2</b>	-14,8	-10,3	1,6	-0,2	0,0
K32	Combi3/3	20,6	<b>-24,8</b>	-6,1	<b>1,6</b>	-0,2	<b>0,0</b>
K32	Combi1/4	30,9	<b>-6,3</b>	<b>-12,0</b>	1,4	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K32	Combi4/5	27,9	-6,4	-9,9	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K32	Combi5/6	28,8	-17,2	-7,9	1,4	<b>0,0</b>	0,0
K33	Combi6/1	<b>18,3</b>	-18,8	<b>-4,7</b>	2,4	1,0	0,0
K33	Combi2/2	<b>29,8</b>	-11,8	-10,1	2,2	1,4	0,0
K33	Combi3/3	19,8	<b>-21,2</b>	-6,0	<b>2,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K33	Combi1/4	29,7	<b>-4,0</b>	<b>-11,7</b>	1,6	1,3	<b>0,0</b>
K33	Combi4/5	26,7	-4,5	-9,7	<b>1,4</b>	1,3	0,0
K33	Combi5/6	27,3	-14,2	-7,8	2,2	<b>1,5</b>	0,0
K34	Combi6/1	<b>19,2</b>	-21,9	<b>-4,9</b>	1,4	0,0	0,0
K34	Combi2/2	<b>31,2</b>	-14,8	-10,7	1,6	-0,2	0,0
K34	Combi3/3	20,6	<b>-24,7</b>	-6,4	<b>1,7</b>	-0,1	<b>-0,1</b>
K34	Combi1/4	30,9	<b>-6,3</b>	<b>-12,7</b>	1,3	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K34	Combi4/5	27,9	-6,4	-10,3	<b>1,1</b>	-0,2	0,0
K34	Combi5/6	28,8	-17,1	-8,0	1,4	<b>0,0</b>	0,0
K35	Combi6/1	<b>18,2</b>	-18,7	<b>-4,8</b>	2,4	1,0	0,0
K35	Combi2/2	<b>29,8</b>	-11,7	-10,5	2,2	1,5	0,0
K35	Combi3/3	19,7	<b>-21,0</b>	-6,3	<b>2,8</b>	<b>1,0</b>	<b>-0,1</b>
K35	Combi1/4	29,7	<b>-4,1</b>	<b>-12,4</b>	1,6	1,3	<b>0,0</b>
K35	Combi4/5	26,6	-4,5	-10,1	<b>1,4</b>	1,3	0,0
K35	Combi5/6	27,2	-14,2	-7,8	2,2	<b>1,5</b>	0,0
K36	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,2	1,6	0,8	<b>0,4</b>	-0,1
K36	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,0	0,6	0,5	0,8	0,0
K36	Combi3/3	20,3	<b>-24,0</b>	0,6	<b>1,0</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K36	Combi1/4	30,2	<b>-6,9</b>	<b>-1,2</b>	0,3	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K36	Combi5/6	28,5	-17,2	<b>2,5</b>	0,5	0,6	0,0
K36	Combi4/5	27,3	-7,0	0,1	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K37	Combi6/1	<b>17,5</b>	-18,9	1,6	1,9	<b>1,3</b>	-0,1
K37	Combi2/2	<b>27,9</b>	-13,4	0,6	1,3	2,3	0,0
K37	Combi3/3	18,5	<b>-21,2</b>	0,6	<b>2,2</b>	1,5	<b>-0,1</b>
K37	Combi1/4	27,2	<b>-6,1</b>	<b>-1,1</b>	0,6	<b>2,4</b>	<b>0,0</b>
K37	Combi5/6	26,2	-15,6	<b>2,4</b>	1,3	2,0	0,0
K37	Combi4/5	24,8	-6,4	0,1	<b>0,5</b>	2,1	0,0
K38	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,1	2,3	0,8	<b>0,4</b>	-0,1
K38	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,0	2,2	0,5	0,8	0,0
K38	Combi3/3	20,3	<b>-23,9</b>	1,6	<b>1,0</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K38	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	<b>0,7</b>	0,3	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	11/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K38	Combi5/6	28,5	-17,2	<b>3,6</b>	0,5	0,6	0,0
K38	Combi4/5	27,3	-7,0	1,6	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K39	Combi6/1	<b>17,4</b>	-18,9	2,3	1,8	<b>1,4</b>	-0,1
K39	Combi2/2	<b>27,9</b>	-13,4	2,1	1,2	2,3	0,0
K39	Combi3/3	18,4	<b>-21,2</b>	1,5	<b>2,1</b>	1,5	<b>-0,1</b>
K39	Combi1/4	27,2	<b>-6,2</b>	<b>0,7</b>	0,6	<b>2,4</b>	<b>0,0</b>
K39	Combi5/6	26,1	-15,6	<b>3,5</b>	1,3	2,0	0,0
K39	Combi4/5	24,8	-6,4	1,6	<b>0,5</b>	2,1	0,0
K40	Combi6/1	<b>18,9</b>	-21,1	0,8	0,7	<b>0,4</b>	-0,1
K40	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,0	1,2	0,5	0,8	0,0
K40	Combi3/3	20,1	<b>-23,9</b>	<b>-0,3</b>	<b>0,9</b>	0,6	<b>-0,1</b>
K40	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	0,1	0,3	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
K40	Combi5/6	28,4	-17,2	<b>2,7</b>	0,4	0,6	0,0
K40	Combi4/5	27,3	-7,0	1,3	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K41	Combi6/1	<b>17,3</b>	-18,9	0,8	1,8	<b>1,4</b>	-0,1
K41	Combi2/2	<b>27,8</b>	-13,5	1,2	1,2	2,3	0,0
K41	Combi3/3	18,2	<b>-21,3</b>	<b>-0,3</b>	<b>2,1</b>	1,6	<b>-0,1</b>
K41	Combi1/4	27,2	<b>-6,2</b>	0,1	0,6	<b>2,4</b>	<b>0,0</b>
K41	Combi5/6	26,0	-15,7	<b>2,7</b>	1,3	2,0	0,0
K41	Combi4/5	24,8	-6,4	1,2	<b>0,5</b>	2,1	0,0
K42	Combi6/1	<b>18,1</b>	-21,3	-4,4	0,4	0,9	-0,1
K42	Combi2/2	<b>30,2</b>	-15,1	-2,2	0,3	<b>1,2</b>	0,0
K42	Combi3/3	19,3	<b>-24,3</b>	<b>-6,2</b>	0,3	1,1	<b>-0,1</b>
K42	Combi4/5	27,3	<b>-7,1</b>	<b>0,0</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K42	Combi1/4	30,1	-7,1	-1,1	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K42	Combi5/6	28,0	-17,2	-1,2	<b>0,4</b>	1,0	0,0
K43	Combi6/1	<b>15,8</b>	-19,6	-4,3	1,5	<b>1,8</b>	-0,1
K43	Combi2/2	<b>27,0</b>	-13,9	-2,1	1,0	<b>2,6</b>	0,0
K43	Combi3/3	16,6	<b>-22,5</b>	<b>-6,1</b>	<b>1,6</b>	2,1	<b>-0,1</b>
K43	Combi4/5	24,5	<b>-6,5</b>	<b>0,0</b>	0,5	2,2	<b>0,0</b>
K43	Combi1/4	26,9	-6,7	-1,1	<b>0,4</b>	2,6	0,0
K46	Combi6/1	<b>19,8</b>	-25,3	<b>-12,7</b>	1,3	0,4	-0,1
K46	Combi2/2	<b>32,9</b>	-17,4	-17,7	0,9	0,9	0,0
K46	Combi3/3	21,1	<b>-28,6</b>	-16,1	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K46	Combi1/4	32,6	<b>-7,8</b>	<b>-18,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	0,0
K46	Combi4/5	29,6	-7,8	-14,4	0,3	0,8	<b>0,0</b>
K47	Combi6/1	<b>19,3</b>	-21,8	0,9	0,9	<b>0,4</b>	-0,1
K47	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,4	-0,9	0,6	0,8	0,0
K47	Combi3/3	20,6	<b>-24,7</b>	-0,4	<b>1,1</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K47	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-1,4	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K47	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>-3,0</b>	0,4	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
K47	Combi5/6	28,8	-17,6	<b>1,4</b>	0,6	0,6	0,0
K48	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,3	0,9	0,9	<b>0,4</b>	-0,1
K48	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,0	-0,9	0,6	0,8	0,0
K48	Combi3/3	20,3	<b>-24,1</b>	-0,4	<b>1,1</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K48	Combi1/4	30,1	<b>-6,9</b>	<b>-3,0</b>	0,4	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
K48	Combi5/6	28,5	-17,2	<b>1,4</b>	0,6	0,6	0,0
K48	Combi4/5	27,3	-7,0	-1,4	<b>0,2</b>	0,8	0,0
K49	Combi6/1	<b>17,5</b>	-18,9	0,9	1,9	<b>1,3</b>	-0,1
K49	Combi2/2	<b>27,9</b>	-13,3	-0,9	1,3	2,3	0,0
K49	Combi3/3	18,5	<b>-21,2</b>	-0,4	<b>2,3</b>	1,5	<b>-0,1</b>
K49	Combi1/4	27,1	<b>-6,0</b>	<b>-3,0</b>	0,7	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>
K49	Combi5/6	26,1	-15,5	<b>1,4</b>	1,4	2,0	0,0
K49	Combi4/5	24,7	-6,3	-1,3	<b>0,6</b>	2,1	0,0
K50	Combi6/1	<b>19,3</b>	-21,9	<b>0,2</b>	1,0	<b>0,4</b>	-0,1
K50	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,4	-2,5	0,7	0,9	0,0
K50	Combi3/3	20,6	<b>-24,8</b>	-1,3	<b>1,2</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K50	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-3,0	<b>0,3</b>	0,9	0,0
K50	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>-5,0</b>	0,4	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>
K51	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,3	<b>0,2</b>	1,0	<b>0,4</b>	-0,1
K51	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,0	-2,5	0,7	0,9	0,0
K51	Combi3/3	20,3	<b>-24,1</b>	-1,3	<b>1,2</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K51	Combi1/4	30,1	<b>-6,9</b>	<b>-5,0</b>	0,4	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>
K51	Combi4/5	27,3	-6,9	-3,0	<b>0,3</b>	0,9	0,0
K52	Combi6/1	<b>17,4</b>	-18,8	<b>0,2</b>	2,0	<b>1,4</b>	-0,1
K52	Combi2/2	<b>27,7</b>	-13,1	-2,5	1,4	2,4	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	12/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K52	Combi3/3	18,4	<b>-21,1</b>	-1,3	<b>2,3</b>	1,5	<b>-0,1</b>
K52	Combi1/4	27,0	<b>-5,9</b>	<b>-4,9</b>	0,8	<b>2,5</b>	<b>0,0</b>
K52	Combi4/5	24,6	-6,1	-2,9	<b>0,7</b>	2,2	0,0
K53	Combi6/1	<b>19,3</b>	-22,0	<b>-0,7</b>	1,1	<b>0,5</b>	-0,1
K53	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,4	-4,4	0,9	1,0	0,0
K53	Combi3/3	20,6	<b>-24,9</b>	-2,4	<b>1,3</b>	0,6	<b>-0,1</b>
K53	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-4,7	<b>0,5</b>	0,9	<b>0,0</b>
K53	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>-7,1</b>	0,6	<b>1,1</b>	0,0
K54	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,4	<b>-0,7</b>	1,1	<b>0,5</b>	-0,1
K54	Combi2/2	<b>30,6</b>	-14,9	-4,4	0,9	1,0	0,0
K54	Combi3/3	20,2	<b>-24,2</b>	-2,4	<b>1,3</b>	0,6	<b>-0,1</b>
K54	Combi1/4	30,1	<b>-6,8</b>	<b>-7,1</b>	0,6	<b>1,1</b>	0,0
K54	Combi4/5	27,3	-6,9	-4,7	<b>0,5</b>	0,9	<b>0,0</b>
K55	Combi6/1	<b>17,2</b>	-18,7	<b>-0,7</b>	2,1	<b>1,4</b>	-0,1
K55	Combi2/2	<b>27,5</b>	-12,9	-4,3	1,6	2,5	0,0
K55	Combi3/3	18,3	<b>-21,0</b>	-2,4	<b>2,5</b>	1,6	<b>-0,1</b>
K55	Combi1/4	26,9	<b>-5,6</b>	<b>-7,0</b>	0,9	<b>2,6</b>	0,0
K55	Combi4/5	24,5	-5,8	-4,6	<b>0,8</b>	2,3	<b>0,0</b>
K56	Combi6/1	<b>18,6</b>	-21,8	-9,1	0,4	1,0	-0,1
K56	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,4	-7,4	0,2	<b>1,2</b>	0,0
K56	Combi3/3	19,8	<b>-24,7</b>	<b>-11,7</b>	0,4	1,2	<b>-0,1</b>
K56	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-5,4	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K56	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-3,8</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K56	Combi5/6	28,5	-17,6	-6,1	<b>0,4</b>	1,1	0,0
K57	Combi6/1	<b>18,0</b>	-21,6	-9,1	0,4	1,0	-0,1
K57	Combi2/2	<b>30,1</b>	-15,2	-7,4	0,2	<b>1,2</b>	0,0
K57	Combi3/3	19,1	<b>-24,5</b>	<b>-11,7</b>	0,4	1,2	<b>-0,1</b>
K57	Combi4/5	27,2	<b>-7,1</b>	<b>-3,8</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K57	Combi1/4	30,0	-7,2	-5,4	<b>0,0</b>	1,1	0,0
K57	Combi5/6	27,9	-17,3	-6,1	<b>0,4</b>	1,1	0,0
K58	Combi6/1	<b>15,5</b>	-19,8	-8,9	1,5	<b>1,9</b>	-0,1
K58	Combi1/4	<b>26,8</b>	-6,8	-5,3	<b>0,3</b>	2,6	0,0
K58	Combi3/3	16,3	<b>-22,6</b>	<b>-11,4</b>	<b>1,6</b>	2,1	<b>-0,1</b>
K58	Combi4/5	24,4	<b>-6,6</b>	<b>-3,7</b>	0,4	2,3	<b>0,0</b>
K58	Combi2/2	26,7	-14,1	-7,2	1,0	<b>2,7</b>	0,0
K59	Combi6/1	<b>18,6</b>	-21,9	-11,2	<b>0,4</b>	1,0	-0,1
K59	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,4	-9,9	0,2	<b>1,3</b>	0,0
K59	Combi3/3	19,8	<b>-24,8</b>	<b>-14,1</b>	0,4	1,2	<b>-0,1</b>
K59	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-7,7	<b>-0,1</b>	1,2	0,0
K59	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-5,7</b>	0,0	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
K60	Combi6/1	<b>18,0</b>	-21,7	-11,2	<b>0,4</b>	1,0	-0,1
K60	Combi2/2	<b>30,1</b>	-15,3	-9,9	0,2	<b>1,3</b>	0,0
K60	Combi3/3	19,1	<b>-24,6</b>	<b>-14,1</b>	0,4	1,2	<b>-0,1</b>
K60	Combi4/5	27,2	<b>-7,1</b>	<b>-5,7</b>	0,0	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
K60	Combi1/4	30,0	-7,2	-7,7	<b>-0,1</b>	1,2	0,0
K61	Combi6/1	<b>15,5</b>	-19,9	-10,9	1,5	<b>1,9</b>	-0,1
K61	Combi1/4	<b>26,7</b>	-7,0	-7,6	<b>0,3</b>	2,7	0,0
K61	Combi3/3	16,4	<b>-22,8</b>	<b>-13,8</b>	<b>1,6</b>	2,1	<b>-0,1</b>
K61	Combi4/5	24,3	<b>-6,7</b>	<b>-5,6</b>	0,4	2,3	<b>0,0</b>
K61	Combi2/2	26,7	-14,2	-9,7	1,0	<b>2,8</b>	0,0
K62	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,0	-13,1	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	-0,1
K62	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,4	-12,4	0,1	<b>1,2</b>	0,0
K62	Combi3/3	19,8	<b>-24,9</b>	<b>-16,4</b>	0,3	1,1	<b>-0,1</b>
K62	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-10,1	<b>-0,2</b>	1,2	0,0
K62	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-7,7</b>	-0,1	1,0	<b>0,0</b>
K63	Combi6/1	<b>18,0</b>	-21,8	-13,1	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	-0,1
K63	Combi2/2	<b>30,1</b>	-15,4	-12,4	0,1	<b>1,2</b>	0,0
K63	Combi3/3	19,2	<b>-24,7</b>	<b>-16,4</b>	0,3	1,1	<b>-0,1</b>
K63	Combi4/5	27,2	<b>-7,2</b>	<b>-7,7</b>	-0,1	1,0	<b>0,0</b>
K63	Combi1/4	30,0	-7,3	-10,1	<b>-0,2</b>	1,2	0,0
K64	Combi6/1	<b>15,8</b>	-20,1	-12,8	1,5	<b>1,8</b>	-0,1
K64	Combi2/2	<b>26,8</b>	-14,4	-12,2	0,9	<b>2,7</b>	0,0
K64	Combi3/3	16,7	<b>-22,9</b>	<b>-16,1</b>	<b>1,6</b>	2,0	<b>-0,1</b>
K64	Combi4/5	24,3	<b>-6,9</b>	<b>-7,5</b>	0,3	2,3	<b>0,0</b>
K64	Combi1/4	26,7	-7,2	-9,9	<b>0,2</b>	2,6	0,0
K65	Combi6/1	<b>19,3</b>	-22,4	<b>-4,0</b>	1,4	0,3	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	13/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K65	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,6	-10,2	1,4	0,4	0,0
K65	Combi3/3	20,6	<b>-25,4</b>	-6,0	<b>1,6</b>	<b>0,3</b>	<b>-0,1</b>
K65	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-13,0</b>	1,1	0,3	0,0
K65	Combi4/5	27,8	-7,1	-10,1	<b>0,9</b>	0,4	<b>0,0</b>
K65	Combi5/6	28,8	-17,9	-6,6	1,3	<b>0,5</b>	0,0
K66	Combi6/1	<b>19,1</b>	-21,6	<b>-4,0</b>	1,4	0,3	0,0
K66	Combi2/2	<b>30,9</b>	-14,8	-10,2	1,4	0,4	0,0
K66	Combi3/3	20,4	<b>-24,4</b>	-6,0	<b>1,6</b>	<b>0,3</b>	<b>-0,1</b>
K66	Combi1/4	30,5	<b>-6,5</b>	<b>-13,0</b>	1,1	0,3	0,0
K66	Combi4/5	27,6	-6,6	-10,1	<b>0,9</b>	0,4	<b>0,0</b>
K66	Combi5/6	28,5	-17,1	-6,6	1,3	<b>0,5</b>	0,0
K67	Combi6/1	<b>17,6</b>	-18,5	<b>-3,9</b>	2,4	<b>1,3</b>	0,0
K67	Combi2/2	<b>28,6</b>	-12,0	-9,9	2,1	<b>2,0</b>	0,0
K67	Combi3/3	18,9	<b>-20,8</b>	-5,9	<b>2,8</b>	1,3	<b>-0,1</b>
K67	Combi1/4	28,4	<b>-4,5</b>	<b>-12,7</b>	1,4	1,9	0,0
K67	Combi4/5	25,6	-4,9	-9,9	<b>1,2</b>	1,8	<b>0,0</b>
K68	Combi6/1	<b>19,2</b>	-22,5	<b>-4,5</b>	1,4	0,2	0,0
K68	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,6	-10,8	1,5	0,2	0,0
K68	Combi3/3	20,6	<b>-25,5</b>	-6,4	<b>1,7</b>	0,2	<b>-0,1</b>
K68	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-13,4</b>	1,2	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
K68	Combi4/5	27,8	-7,1	-10,6	<b>1,0</b>	0,2	0,0
K68	Combi5/6	28,8	-17,9	-7,4	1,4	<b>0,3</b>	0,0
K69	Combi6/1	<b>19,1</b>	-21,7	<b>-4,5</b>	1,4	0,2	0,0
K69	Combi2/2	<b>31,0</b>	-14,7	-10,8	1,5	0,2	0,0
K69	Combi3/3	20,5	<b>-24,5</b>	-6,4	<b>1,7</b>	0,2	<b>-0,1</b>
K69	Combi1/4	30,7	<b>-6,4</b>	<b>-13,4</b>	1,2	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
K69	Combi4/5	27,7	-6,5	-10,6	<b>1,0</b>	0,2	0,0
K69	Combi5/6	28,6	-17,1	-7,4	1,4	<b>0,3</b>	0,0
K70	Combi6/1	<b>17,8</b>	-18,5	<b>-4,4</b>	2,4	<b>1,2</b>	0,0
K70	Combi2/2	<b>29,0</b>	-11,8	-10,5	2,1	<b>1,8</b>	0,0
K70	Combi3/3	19,1	<b>-20,8</b>	-6,3	<b>2,8</b>	1,2	<b>-0,1</b>
K70	Combi1/4	28,9	<b>-4,3</b>	<b>-13,1</b>	1,5	1,7	<b>0,0</b>
K70	Combi4/5	26,0	-4,7	-10,3	<b>1,3</b>	1,6	0,0
K71	Combi6/1	<b>19,2</b>	-22,6	<b>-4,8</b>	1,4	0,1	0,0
K71	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,7	-10,9	1,6	0,0	0,0
K71	Combi3/3	20,6	<b>-25,6</b>	-6,6	<b>1,7</b>	0,0	<b>-0,1</b>
K71	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	<b>-13,3</b>	1,3	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K71	Combi4/5	27,8	-7,1	-10,6	<b>1,1</b>	-0,1	0,0
K71	Combi5/6	28,8	-17,9	-7,9	1,4	<b>0,1</b>	0,0
K72	Combi6/1	<b>19,2</b>	-21,8	<b>-4,8</b>	1,4	0,1	0,0
K72	Combi2/2	<b>31,1</b>	-14,7	-10,9	1,6	0,0	0,0
K72	Combi3/3	20,6	<b>-24,6</b>	-6,6	<b>1,7</b>	0,0	<b>-0,1</b>
K72	Combi1/4	30,8	<b>-6,3</b>	<b>-13,3</b>	1,3	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K72	Combi4/5	27,8	-6,5	-10,6	<b>1,1</b>	-0,1	0,0
K72	Combi5/6	28,7	-17,1	-7,9	1,4	<b>0,1</b>	0,0
K73	Combi6/1	<b>18,0</b>	-18,6	<b>-4,7</b>	2,4	1,1	0,0
K73	Combi2/2	<b>29,5</b>	-11,7	-10,7	2,2	1,6	0,0
K73	Combi3/3	19,4	<b>-20,9</b>	-6,4	<b>2,8</b>	<b>1,1</b>	<b>-0,1</b>
K73	Combi1/4	29,4	<b>-4,1</b>	<b>-13,0</b>	1,5	1,4	<b>0,0</b>
K73	Combi4/5	26,4	-4,5	-10,4	<b>1,4</b>	1,4	0,0
K73	Combi5/6	27,0	-14,2	-7,7	2,2	<b>1,6</b>	0,0
K74	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,4	-16,4	<b>0,1</b>	-0,1	-0,1
K74	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,6	-18,2	-0,4	0,2	0,0
K74	Combi3/3	19,9	<b>-25,4</b>	<b>-20,0</b>	0,0	<b>-0,2</b>	<b>-0,1</b>
K74	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	<b>-13,0</b>	-0,6	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
K74	Combi1/4	30,7	-7,1	-16,0	<b>-0,8</b>	0,2	0,0
K75	Combi6/1	<b>18,7</b>	-22,4	-16,4	<b>0,1</b>	-0,1	-0,1
K75	Combi2/2	<b>30,8</b>	-15,9	-18,2	-0,4	0,2	0,0
K75	Combi3/3	20,0	<b>-25,4</b>	<b>-20,0</b>	0,0	<b>-0,2</b>	<b>-0,1</b>
K75	Combi4/5	27,6	<b>-7,5</b>	<b>-13,0</b>	-0,6	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
K75	Combi1/4	30,6	-7,6	-16,0	<b>-0,8</b>	0,2	0,0
K76	Combi6/1	<b>17,8</b>	-21,1	-16,1	1,2	0,9	-0,1
K76	Combi2/2	<b>28,9</b>	-15,6	-17,8	0,4	1,7	0,0
K76	Combi3/3	19,2	<b>-24,0</b>	<b>-19,6</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>	<b>-0,1</b>
K76	Combi4/5	25,8	<b>-7,9</b>	<b>-12,7</b>	-0,2	1,7	<b>0,0</b>
K76	Combi1/4	28,6	-8,3	-15,6	<b>-0,3</b>	<b>1,8</b>	0,0


Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	14/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K77	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,5	-15,9	<b>0,0</b>	-0,4	0,0
K77	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,6	-18,2	-0,6	-0,2	0,0
K77	Combi3/3	19,9	<b>-25,5</b>	<b>-19,2</b>	-0,1	<b>-0,5</b>	<b>-0,1</b>
K77	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	<b>-13,3</b>	-0,7	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
K77	Combi1/4	30,7	-7,1	-16,1	<b>-0,9</b>	-0,1	0,0
K78	Combi6/1	<b>18,8</b>	-22,6	-15,9	<b>0,0</b>	-0,4	0,0
K78	Combi2/2	<b>31,0</b>	-16,0	-18,2	-0,6	-0,2	0,0
K78	Combi3/3	20,2	<b>-25,6</b>	<b>-19,2</b>	-0,1	<b>-0,5</b>	<b>-0,1</b>
K78	Combi4/5	27,8	<b>-7,6</b>	<b>-13,3</b>	-0,7	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
K78	Combi1/4	30,8	-7,7	-16,1	<b>-0,9</b>	-0,1	0,0
K79	Combi6/1	<b>18,4</b>	-21,4	-15,5	1,1	0,6	0,0
K79	Combi2/2	<b>29,6</b>	-16,0	-17,8	0,3	1,4	0,0
K79	Combi3/3	19,8	<b>-24,4</b>	<b>-18,8</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>-0,1</b>
K79	Combi4/5	26,3	<b>-8,2</b>	<b>-13,0</b>	-0,3	1,5	<b>0,0</b>
K79	Combi1/4	29,2	-8,6	-15,7	<b>-0,4</b>	<b>1,5</b>	0,0
K80	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,6	-14,8	<b>-0,1</b>	-0,6	0,0
K80	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,7	-17,5	-0,7	-0,4	0,0
K80	Combi3/3	19,9	<b>-25,6</b>	<b>-17,9</b>	-0,2	<b>-0,7</b>	<b>-0,1</b>
K80	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	<b>-13,0</b>	-0,8	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K80	Combi1/4	30,7	-7,1	-15,6	<b>-1,0</b>	-0,3	0,0
K81	Combi6/1	<b>18,9</b>	-22,7	-14,8	<b>-0,1</b>	-0,6	0,0
K81	Combi2/2	<b>31,2</b>	-16,1	-17,5	-0,7	-0,4	0,0
K81	Combi3/3	20,3	<b>-25,7</b>	<b>-17,9</b>	-0,2	<b>-0,7</b>	<b>-0,1</b>
K81	Combi4/5	27,9	<b>-7,6</b>	<b>-13,0</b>	-0,8	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K81	Combi1/4	30,9	-7,7	-15,6	<b>-1,0</b>	-0,3	0,0
K82	Combi6/1	<b>18,7</b>	-21,6	-14,5	1,1	0,5	0,0
K82	Combi2/2	<b>30,1</b>	-16,2	-17,1	0,2	1,2	0,0
K82	Combi3/3	20,3	<b>-24,6</b>	<b>-17,5</b>	<b>1,1</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K82	Combi4/5	26,7	<b>-8,3</b>	<b>-12,7</b>	-0,3	1,3	<b>0,0</b>
K82	Combi1/4	29,7	-8,7	-15,3	<b>-0,5</b>	<b>1,3</b>	0,0
K83	Combi6/1	<b>18,9</b>	-22,0	-8,6	1,4	<b>1,0</b>	-0,1
K83	Combi2/2	<b>31,0</b>	-15,4	-10,3	0,9	1,6	0,0
K83	Combi3/3	20,2	<b>-25,0</b>	<b>-11,7</b>	<b>1,6</b>	1,1	<b>-0,1</b>
K83	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-10,6	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	0,0
K83	Combi5/6	28,7	-17,7	<b>-7,3</b>	1,0	1,4	0,0
K83	Combi4/5	27,8	-7,1	-7,7	0,3	1,4	<b>0,0</b>
K84	Combi6/1	<b>18,9</b>	-22,1	-10,4	1,3	<b>0,7</b>	-0,1
K84	Combi2/2	<b>31,0</b>	-15,5	-13,4	0,9	1,1	0,0
K84	Combi3/3	20,2	<b>-25,1</b>	<b>-13,7</b>	<b>1,5</b>	0,7	<b>-0,1</b>
K84	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-10,4	0,3	1,0	<b>0,0</b>
K84	Combi5/6	28,7	-17,7	<b>-10,0</b>	1,0	1,0	0,0
K84	Combi1/4	30,7	-7,1	-13,7	<b>0,3</b>	<b>1,1</b>	0,0
K85	Combi6/1	<b>21,2</b>	-25,3	-8,4	1,3	<b>1,0</b>	-0,1
K85	Combi2/2	<b>34,8</b>	-17,5	-10,2	0,9	1,6	0,0
K85	Combi3/3	22,9	<b>-28,6</b>	<b>-11,5</b>	<b>1,5</b>	1,1	<b>-0,1</b>
K85	Combi1/4	34,6	<b>-7,9</b>	-10,5	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	0,0
K85	Combi5/6	32,0	-20,1	<b>-7,2</b>	1,0	1,4	0,0
K85	Combi4/5	31,2	-7,9	-7,6	0,3	1,4	<b>0,0</b>
K86	Combi6/1	<b>21,0</b>	-24,9	-8,4	1,3	<b>1,0</b>	-0,1
K86	Combi2/2	<b>34,3</b>	-17,3	-10,2	0,9	1,6	0,0
K86	Combi3/3	22,5	<b>-28,2</b>	<b>-11,5</b>	<b>1,5</b>	1,1	<b>-0,1</b>
K86	Combi1/4	34,1	<b>-7,8</b>	-10,5	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	0,0
K86	Combi5/6	31,6	-19,8	<b>-7,2</b>	1,0	1,4	0,0
K86	Combi4/5	30,8	-7,8	-7,6	0,3	1,4	<b>0,0</b>
K87	Combi6/1	<b>19,3</b>	-22,1	<b>-1,7</b>	1,2	<b>0,5</b>	-0,1
K87	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,5	-6,2	1,0	0,9	0,0
K87	Combi3/3	20,6	<b>-25,1</b>	-3,6	<b>1,4</b>	0,6	<b>-0,1</b>
K87	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-6,5	<b>0,6</b>	0,9	<b>0,0</b>
K87	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>-9,2</b>	0,7	<b>1,0</b>	0,0
K88	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,1	-14,7	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	-0,1
K88	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,5	-14,7	0,0	<b>1,1</b>	0,0
K88	Combi3/3	19,8	<b>-25,1</b>	<b>-18,3</b>	0,3	0,8	<b>-0,1</b>
K88	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-12,3	<b>-0,3</b>	1,0	<b>0,0</b>
K88	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-9,6</b>	-0,2	0,9	0,0
K89	Combi6/1	<b>19,3</b>	-22,3	<b>-3,4</b>	1,3	0,4	-0,1
K89	Combi2/2	<b>31,1</b>	-15,6	-9,2	1,3	0,6	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	15/39



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K89	Combi3/3	20,6	<b>-25,3</b>	-5,4	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K89	Combi4/5	27,8	<b>-7,1</b>	-9,2	<b>0,8</b>	0,5	<b>0,0</b>
K89	Combi1/4	30,7	-7,1	<b>-12,2</b>	1,0	0,6	0,0
K89	Combi5/6	28,8	-17,8	-5,6	1,2	<b>0,6</b>	0,0
K90	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,3	-16,4	<b>0,2</b>	0,2	-0,1
K90	Combi2/2	<b>30,9</b>	-15,6	-17,7	-0,2	0,5	0,0
K90	Combi3/3	19,9	<b>-25,3</b>	<b>-20,1</b>	0,2	<b>0,1</b>	<b>-0,1</b>
K90	Combi1/4	30,7	<b>-7,1</b>	-15,3	<b>-0,6</b>	<b>0,5</b>	0,0
K90	Combi4/5	27,8	-7,1	<b>-12,3</b>	-0,4	0,5	<b>0,0</b>
K91	Combi6/1	<b>18,5</b>	-22,2	-16,4	<b>0,2</b>	0,2	-0,1
K91	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,7	-17,7	-0,2	0,5	0,0
K91	Combi3/3	19,8	<b>-25,2</b>	<b>-20,1</b>	0,2	<b>0,1</b>	<b>-0,1</b>
K91	Combi4/5	27,5	<b>-7,4</b>	<b>-12,3</b>	-0,4	0,5	<b>0,0</b>
K91	Combi1/4	30,4	-7,5	-15,3	<b>-0,6</b>	<b>0,5</b>	0,0
K92	Combi6/1	<b>17,3</b>	-20,7	-16,0	1,4	<b>1,1</b>	-0,1
K92	Combi2/2	<b>28,3</b>	-15,2	-17,3	0,6	2,0	0,0
K92	Combi3/3	18,5	<b>-23,5</b>	<b>-19,7</b>	<b>1,5</b>	1,1	<b>-0,1</b>
K92	Combi4/5	25,3	<b>-7,6</b>	<b>-12,0</b>	0,0	1,9	<b>0,0</b>
K92	Combi1/4	28,1	-7,9	-14,9	<b>-0,1</b>	<b>2,0</b>	0,0
K93	Combi6/1	<b>18,2</b>	-21,9	-14,7	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	-0,1
K93	Combi2/2	<b>30,3</b>	-15,5	-14,7	0,0	<b>1,1</b>	0,0
K93	Combi3/3	19,4	<b>-24,9</b>	<b>-18,3</b>	0,3	0,8	<b>-0,1</b>
K93	Combi4/5	27,3	<b>-7,3</b>	<b>-9,6</b>	-0,2	0,9	0,0
K93	Combi1/4	30,1	-7,3	-12,3	<b>-0,3</b>	1,0	<b>0,0</b>
K94	Combi6/1	<b>16,2</b>	-20,2	-14,4	1,5	<b>1,6</b>	-0,1
K94	Combi2/2	<b>27,1</b>	-14,6	-14,4	0,8	<b>2,5</b>	0,0
K94	Combi3/3	17,2	<b>-23,0</b>	<b>-17,9</b>	<b>1,6</b>	1,8	<b>-0,1</b>
K94	Combi4/5	24,5	<b>-7,1</b>	<b>-9,4</b>	0,2	2,2	0,0
K94	Combi1/4	27,0	-7,4	-12,0	<b>0,1</b>	2,5	<b>0,0</b>
K95	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,4	<b>-1,7</b>	1,2	<b>0,5</b>	-0,1
K95	Combi2/2	<b>30,6</b>	-14,9	-6,2	1,0	0,9	0,0
K95	Combi3/3	20,2	<b>-24,2</b>	-3,6	<b>1,4</b>	0,6	<b>-0,1</b>
K95	Combi1/4	30,1	<b>-6,7</b>	<b>-9,2</b>	0,7	<b>1,0</b>	0,0
K95	Combi4/5	27,3	-6,8	-6,5	<b>0,6</b>	0,9	<b>0,0</b>
K96	Combi6/1	<b>17,2</b>	-18,6	<b>-1,7</b>	2,2	<b>1,4</b>	-0,1
K96	Combi2/2	<b>27,6</b>	-12,6	-6,1	1,7	2,4	0,0
K96	Combi3/3	18,3	<b>-20,9</b>	-3,5	<b>2,6</b>	1,6	<b>-0,1</b>
K96	Combi1/4	27,1	<b>-5,3</b>	<b>-9,0</b>	1,0	<b>2,5</b>	0,0
K96	Combi4/5	24,6	-5,6	-6,4	<b>0,9</b>	2,2	<b>0,0</b>
K97	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,5	<b>-3,4</b>	1,3	0,4	-0,1
K97	Combi2/2	<b>30,8</b>	-14,8	-9,2	1,3	0,6	0,0
K97	Combi3/3	20,4	<b>-24,3</b>	-5,4	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K97	Combi1/4	30,4	<b>-6,6</b>	<b>-12,2</b>	1,0	0,6	0,0
K97	Combi4/5	27,5	-6,7	-9,2	<b>0,8</b>	0,5	<b>0,0</b>
K97	Combi5/6	28,5	-17,1	-5,6	1,2	<b>0,6</b>	0,0
K98	Combi6/1	<b>17,5</b>	-18,5	<b>-3,3</b>	2,3	<b>1,3</b>	-0,1
K98	Combi2/2	<b>28,3</b>	-12,2	-9,0	1,9	<b>2,1</b>	0,0
K98	Combi3/3	18,8	<b>-20,8</b>	-5,3	<b>2,7</b>	1,4	<b>-0,1</b>
K98	Combi1/4	28,0	<b>-4,8</b>	<b>-11,9</b>	1,2	2,1	0,0
K98	Combi4/5	25,2	-5,2	-9,0	<b>1,1</b>	1,9	<b>0,0</b>

## 2.2. Reacties


Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT


Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi1/4	<b>-54</b>	13	65	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn1/K21	Combi6/1	<b>-31</b>	39	298	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/5	-49	<b>13</b>	<b>11</b>	0	0	0
Sn1/K21	Combi3/3	-33	<b>45</b>	<b>399</b>	0	0	0
Sn2/K43	Combi2/2	<b>-54</b>	28	128	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/1	<b>-32</b>	39	256	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/5	-49	<b>13</b>	<b>-1</b>	0	0	0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	16/39

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn2/K43	Combi3/3	-33	<b>45</b>	<b>363</b>	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/4	-54	13	65	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn3/K23	Combi1/4	<b>-54</b>	14	191	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn3/K23	Combi6/1	<b>-31</b>	39	414	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/5	-49	<b>13</b>	<b>114</b>	0	0	0
Sn3/K23	Combi3/3	-33	<b>45</b>	<b>540</b>	0	0	0
Sn4/K41	Combi2/2	<b>-56</b>	27	-70	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/1	<b>-35</b>	38	-49	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/4	-54	<b>12</b>	-8	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn4/K41	Combi3/3	-36	<b>43</b>	<b>19</b>	0	0	0
Sn4/K41	Combi5/6	-52	31	<b>-160</b>	0	0	0
Sn5/K39	Combi2/2	<b>-56</b>	27	-128	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/1	<b>-35</b>	38	-137	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/4	-54	<b>12</b>	<b>-40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn5/K39	Combi3/3	-37	<b>42</b>	-92	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/6	-52	31	<b>-210</b>	0	0	0
Sn6/K37	Combi2/2	<b>-56</b>	27	-38	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/1	<b>-35</b>	38	-93	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/4	-54	<b>12</b>	<b>69</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn6/K37	Combi3/3	-37	<b>42</b>	-33	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/6	-52	31	<b>-146</b>	0	0	0
Sn7/K35	Combi2/2	<b>-60</b>	23	630	0	0	0
Sn7/K35	Combi6/1	<b>-36</b>	37	<b>288</b>	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/4	-59	<b>8</b>	<b>746</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn7/K35	Combi3/3	-39	<b>42</b>	377	0	0	0
Sn8/K33	Combi2/2	<b>-60</b>	24	605	0	0	0
Sn8/K33	Combi6/1	<b>-37</b>	38	<b>283</b>	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/4	-59	<b>8</b>	<b>704</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn8/K33	Combi3/3	-40	<b>42</b>	359	0	0	0
Sn9/K31	Combi2/2	<b>-60</b>	24	786	0	0	0
Sn9/K31	Combi6/1	<b>-36</b>	38	<b>441</b>	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/4	-59	<b>8</b>	<b>861</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn9/K31	Combi3/3	-39	<b>43</b>	547	0	0	0
Sn10/K29	Combi2/2	<b>-61</b>	33	<b>985</b>	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/1	<b>-38</b>	44	<b>746</b>	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/5	-54	<b>17</b>	785	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/3	-41	<b>50</b>	891	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/4	-60	17	934	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn11/K27	Combi2/2	<b>-61</b>	33	<b>889</b>	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/1	<b>-38</b>	44	718	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/5	-54	<b>17</b>	<b>684</b>	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/3	-41	<b>50</b>	851	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/4	-60	18	809	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn12/K25	Combi2/2	<b>-61</b>	33	<b>961</b>	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/1	<b>-38</b>	44	796	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/5	-54	<b>17</b>	<b>727</b>	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/3	-41	<b>50</b>	951	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/4	-60	18	868	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn13/K49	Combi2/2	<b>-56</b>	27	52	0	0	0
Sn13/K49	Combi6/1	<b>-35</b>	38	-53	0	0	0
Sn13/K49	Combi1/4	-54	<b>12</b>	<b>179</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn13/K49	Combi3/3	-37	<b>42</b>	22	0	0	0
Sn13/K49	Combi5/6	-52	31	<b>-81</b>	0	0	0
Sn14/K52	Combi2/2	<b>-55</b>	26	149	0	0	0
Sn14/K52	Combi6/1	<b>-35</b>	38	<b>-9</b>	0	0	0
Sn14/K52	Combi1/4	-54	<b>12</b>	<b>295</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn14/K52	Combi3/3	-37	<b>42</b>	78	0	0	0
Sn15/K55	Combi2/2	<b>-55</b>	26	256	0	0	0
Sn15/K55	Combi6/1	<b>-34</b>	37	<b>42</b>	0	0	0
Sn15/K55	Combi1/4	-54	<b>11</b>	<b>419</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn15/K55	Combi3/3	-37	<b>42</b>	142	0	0	0
Sn16/K58	Combi1/4	<b>-54</b>	14	319	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sn16/K58	Combi6/1	<b>-31</b>	40	533	0	0	0
Sn16/K58	Combi4/5	-49	<b>13</b>	<b>221</b>	0	0	0
Sn16/K58	Combi3/3	-33	<b>45</b>	<b>684</b>	0	0	0
Sn17/K61	Combi1/4	<b>-53</b>	14	454	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	17/39


 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn17/K61	Combi6/1	-31	40	655	0	0	0
Sn17/K61	Combi4/5	-49	13	334	0	0	0
Sn17/K61	Combi3/3	-33	46	829	0	0	0
Sn18/K64	Combi2/2	-54	29	729	0	0	0
Sn18/K64	Combi6/1	-32	40	769	0	0	0
Sn18/K64	Combi4/5	-49	14	452	0	0	0
Sn18/K64	Combi3/3	-33	46	964	0	0	0
Sn18/K64	Combi1/4	-53	14	592	0	0	0
Sn19/K67	Combi2/2	-57	24	597	0	0	0
Sn19/K67	Combi6/1	-35	37	237	0	0	0
Sn19/K67	Combi1/4	-57	9	764	0	0	0
Sn19/K67	Combi3/3	-38	42	351	0	0	0
Sn20/K70	Combi2/2	-58	24	633	0	0	0
Sn20/K70	Combi6/1	-36	37	267	0	0	0
Sn20/K70	Combi1/4	-58	9	786	0	0	0
Sn20/K70	Combi3/3	-38	42	376	0	0	0
Sn21/K73	Combi2/2	-59	23	643	0	0	0
Sn21/K73	Combi6/1	-36	37	284	0	0	0
Sn21/K73	Combi1/4	-59	8	778	0	0	0
Sn21/K73	Combi3/3	-39	42	385	0	0	0
Sn22/K76	Combi2/2	-58	31	1070	0	0	0
Sn22/K76	Combi6/1	-36	42	963	0	0	0
Sn22/K76	Combi4/5	-52	16	765	0	0	0
Sn22/K76	Combi3/3	-38	48	1173	0	0	0
Sn22/K76	Combi1/4	-57	17	937	0	0	0
Sn23/K79	Combi2/2	-59	32	1065	0	0	0
Sn23/K79	Combi6/1	-37	43	931	0	0	0
Sn23/K79	Combi4/5	-53	16	778	0	0	0
Sn23/K79	Combi3/3	-40	49	1127	0	0	0
Sn23/K79	Combi1/4	-58	17	945	0	0	0
Sn24/K82	Combi2/2	-60	32	1025	0	0	0
Sn24/K82	Combi6/1	-37	43	871	0	0	0
Sn24/K82	Combi4/5	-53	17	763	0	0	0
Sn24/K82	Combi3/3	-41	49	1048	0	0	0
Sn24/K82	Combi1/4	-59	17	918	0	0	0
Sn25/K92	Combi2/2	-57	30	1036	0	0	0
Sn25/K92	Combi6/1	-35	41	963	0	0	0
Sn25/K92	Combi4/5	-51	15	723	0	0	0
Sn25/K92	Combi3/3	-37	47	1180	0	0	0
Sn25/K92	Combi1/4	-56	16	896	0	0	0
Sn26/K94	Combi2/2	-54	29	863	0	0	0
Sn26/K94	Combi6/1	-32	40	864	0	0	0
Sn26/K94	Combi4/5	-49	14	564	0	0	0
Sn26/K94	Combi3/3	-34	46	1074	0	0	0
Sn26/K94	Combi1/4	-54	15	721	0	0	0
Sn27/K96	Combi2/2	-55	25	366	0	0	0
Sn27/K96	Combi6/1	-34	37	100	0	0	0
Sn27/K96	Combi1/4	-54	11	539	0	0	0
Sn27/K96	Combi3/3	-37	42	210	0	0	0
Sn28/K98	Combi2/2	-57	24	539	0	0	0
Sn28/K98	Combi6/1	-35	37	199	0	0	0
Sn28/K98	Combi1/4	-56	10	715	0	0	0
Sn28/K98	Combi3/3	-38	42	316	0	0	0

### 2.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
 Selectie : Alle  
 Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Combi6/1	-972	1104	11577
Combi2/2	-1590	774	15234
Combi3/3	-1038	1250	15134
Combi4/5	-1424	360	11933
	-1574	360	15520

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Combi1/4	-972	1104	11577
	-1590	774	15234
	-1038	1250	15134
	-1424	360	11933
	-1574	360	15520

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3974,999

## 2.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

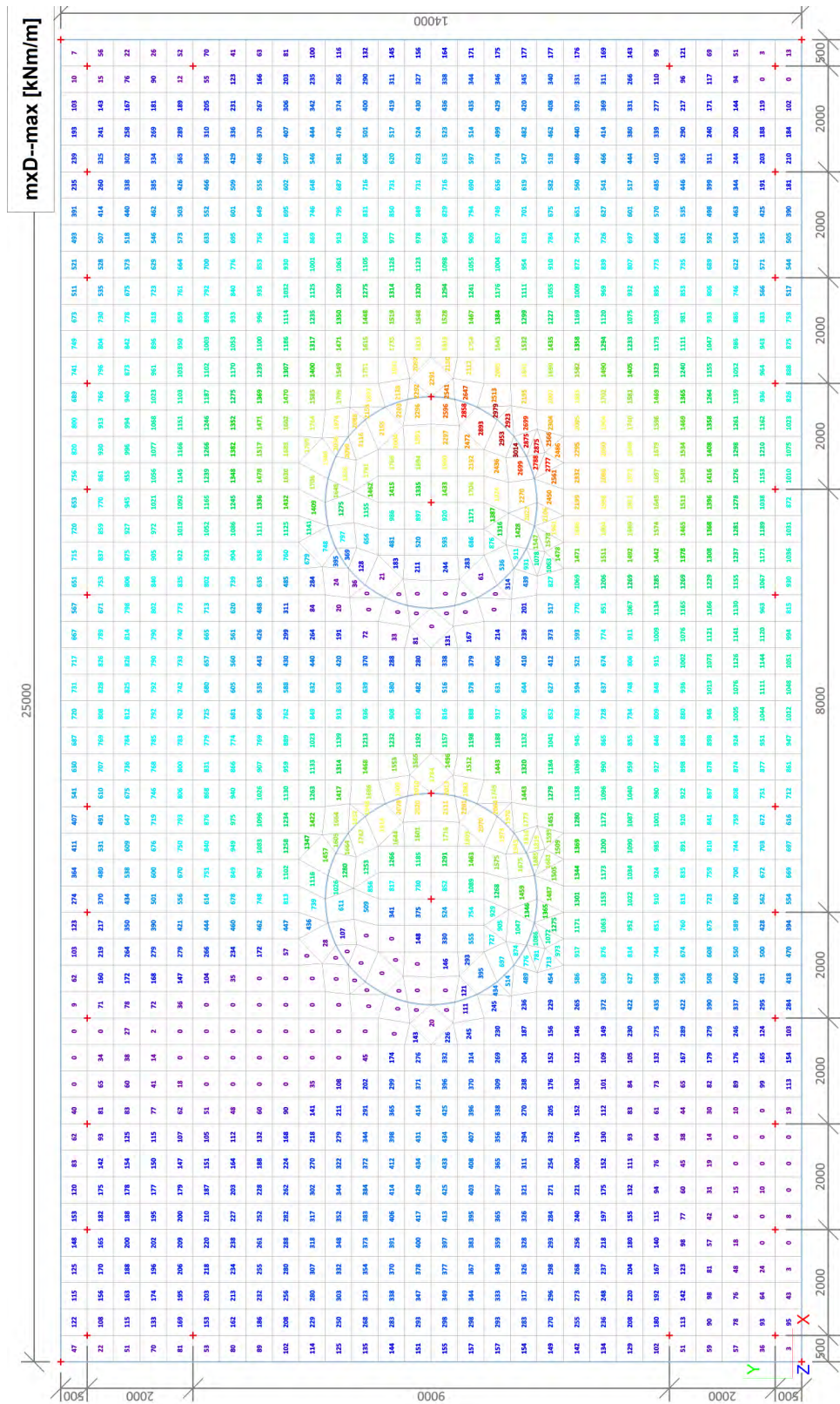
Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

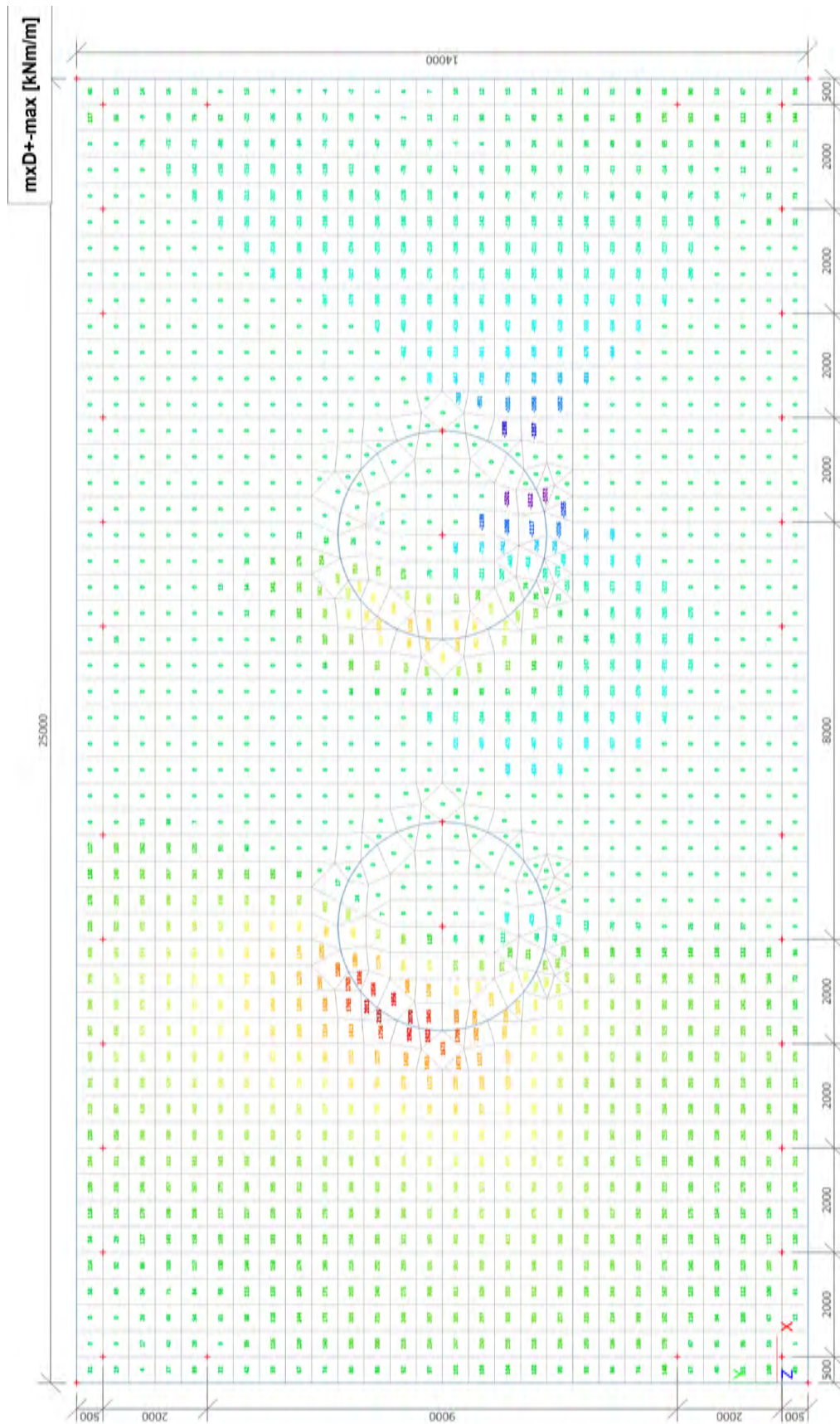
BG	StAAF	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	1384	<b>-2482</b>	-2189	-3020	2487	2328	-1368	10	13	-9
Alle UGT	E1	1432	<b>2435</b>	1622	-563	0	-516	-1623	-5	0	-13
Alle UGT	E1	1385	-1910	<b>-2289</b>	-2726	2464	2120	-1410	3	12	-11
Alle UGT	E1	1430	2110	<b>1975</b>	-931	0	0	-1231	0	0	-8
Alle UGT	E1	1382	-2283	0	<b>-3357</b>	2336	2410	-1332	13	14	-11
Alle UGT	E1	1159	23	24	<b>0</b>	9	14	-4	22	0	-14
Alle UGT	E1	1430	1483	918	-1338	<b>-877</b>	-1003	-1750	-7	-8	-14
Alle UGT	E1	1383	-1876	0	-2126	<b>3205</b>	3825	-943	22	19	-8
Alle UGT	E1	1431	1678	892	-1303	0	<b>-1070</b>	-1898	-9	-11	-16
Alle UGT	E1	1382	-1719	0	-2045	3106	<b>3881</b>	-983	23	19	-9
Alle UGT	E1	1432	1854	867	-1387	0	-905	<b>-2045</b>	-7	0	-17
Alle UGT	E1	1271	0	0	-52	146	137	<b>0</b>	180	154	-133
Alle UGT	E1	1058	47	23	-57	-15	-18	-83	<b>-48</b>	<b>-48</b>	-63
Alle UGT	E1	1030	0	142	-431	578	6	-98	<b>204</b>	87	-79
Alle UGT	E1	1080	139	0	-270	0	427	-100	104	<b>186</b>	-113
Alle UGT	E1	1298	0	150	-219	68	0	-244	0	14	<b>-202</b>
Alle UGT	E1	1072	8	0	-1041	65	1610	-16	0	81	<b>0</b>

3. UGT (ULS)

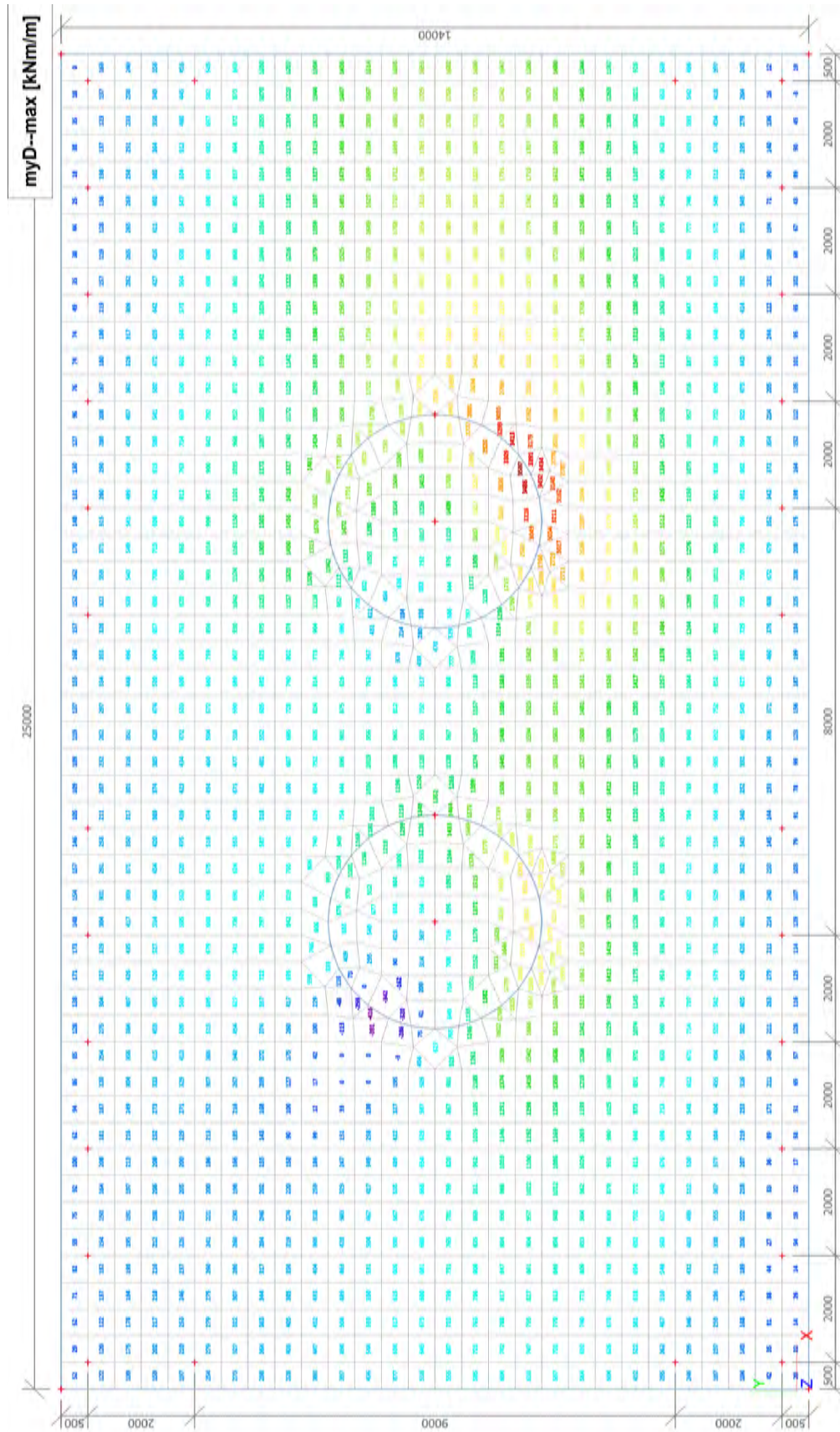
3.1. 2D element - Interne krachten; mxD--



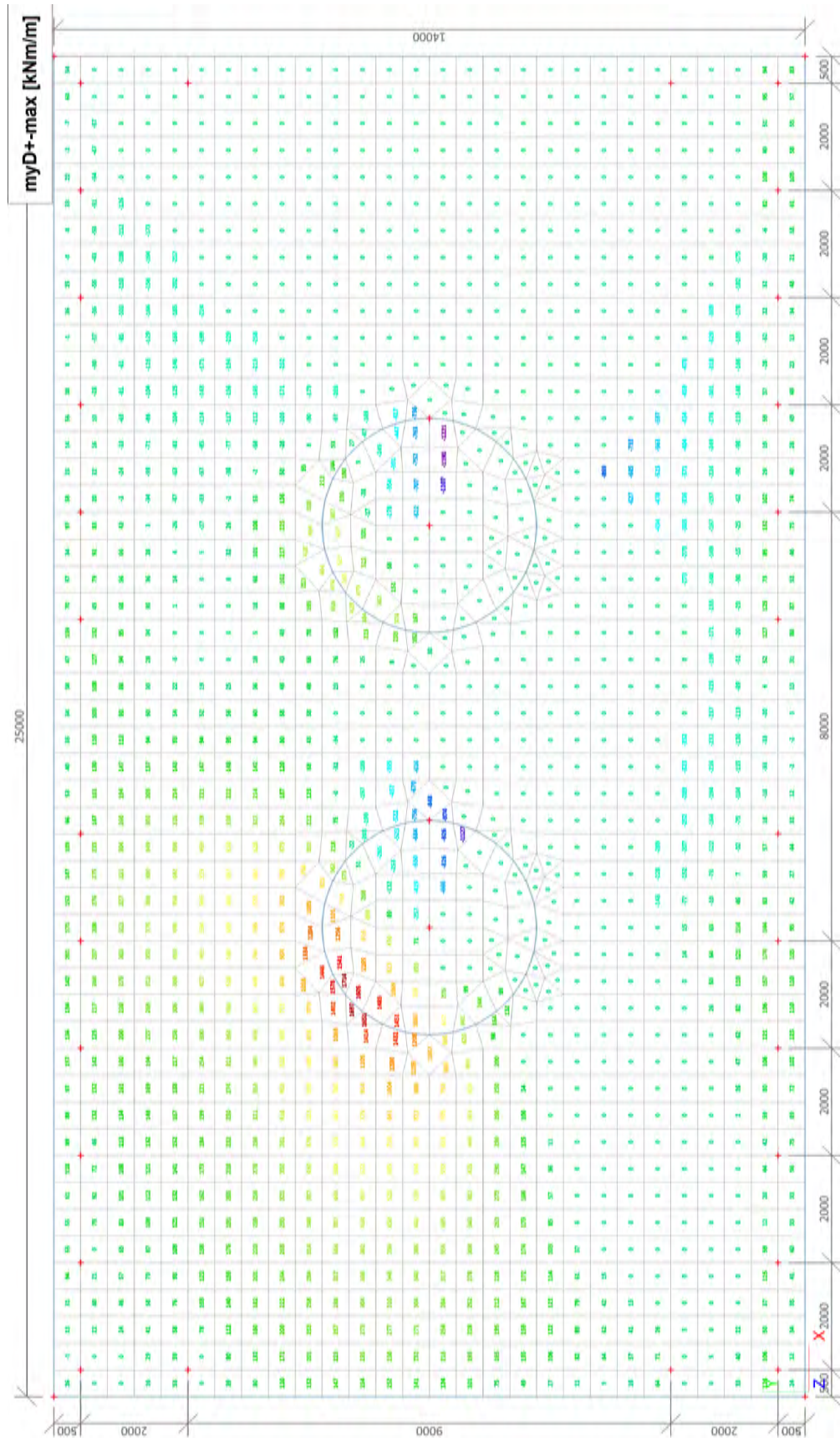
### 3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+



### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

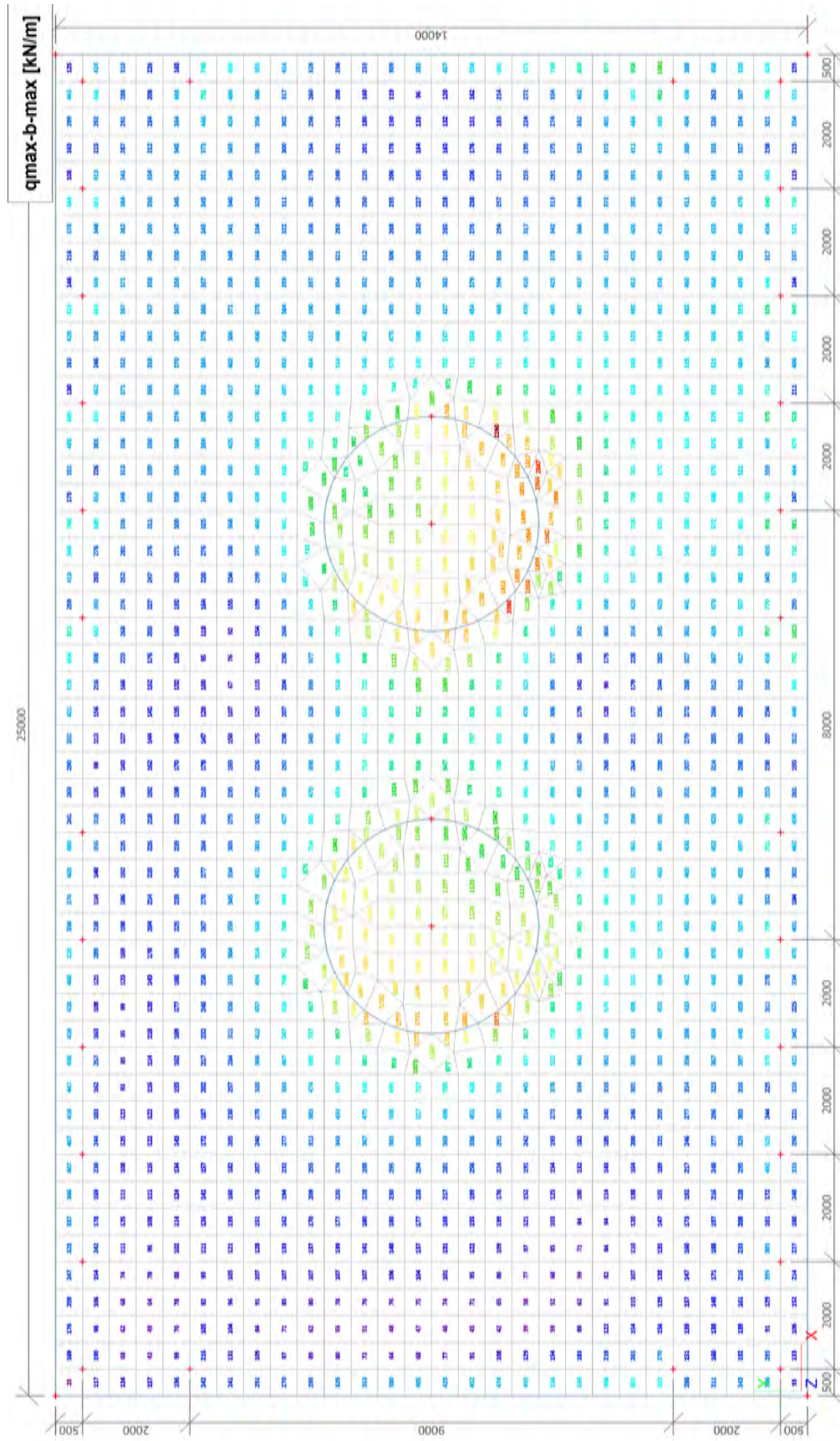


3.4. 2D element - Interne krachten; myD+

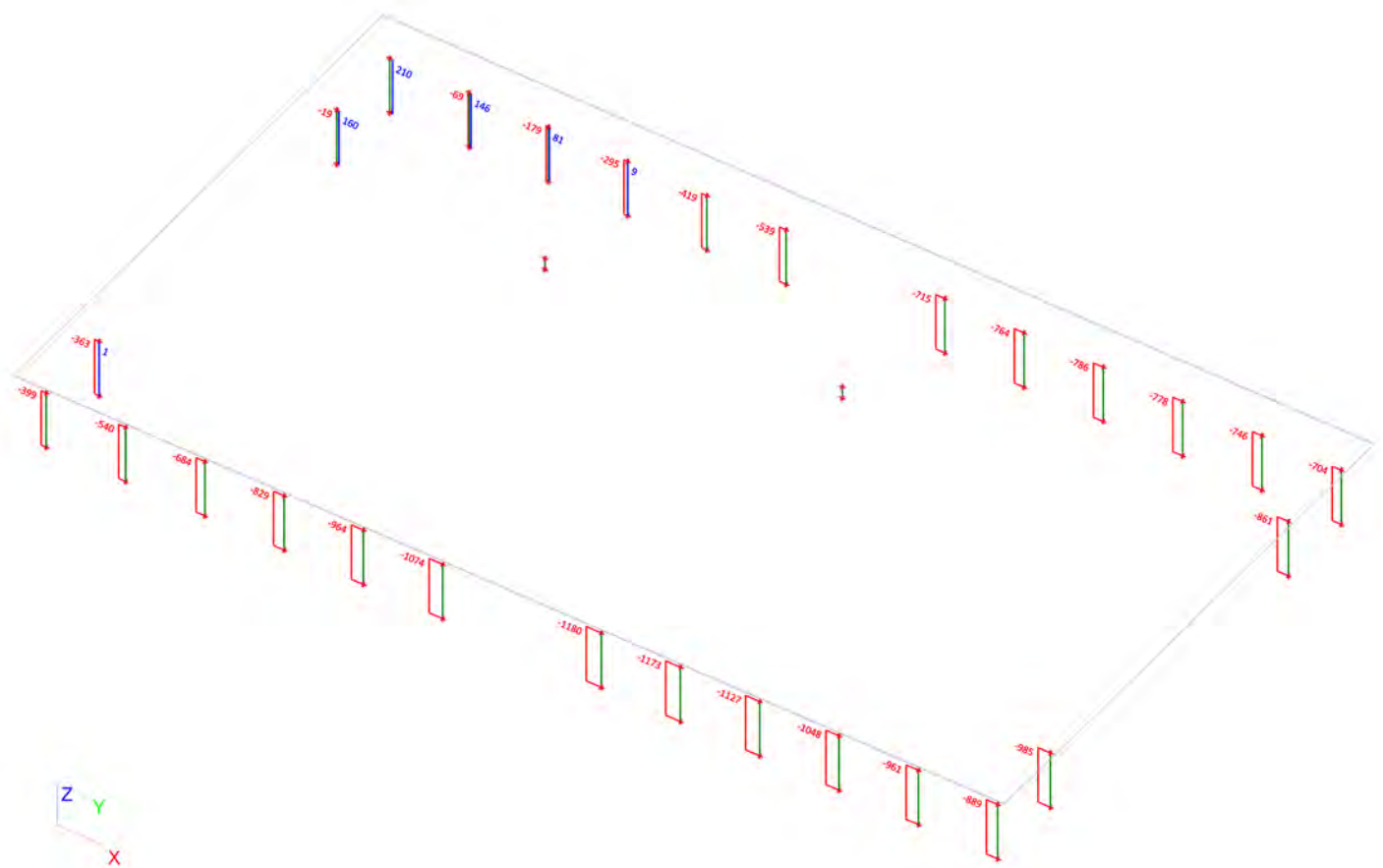




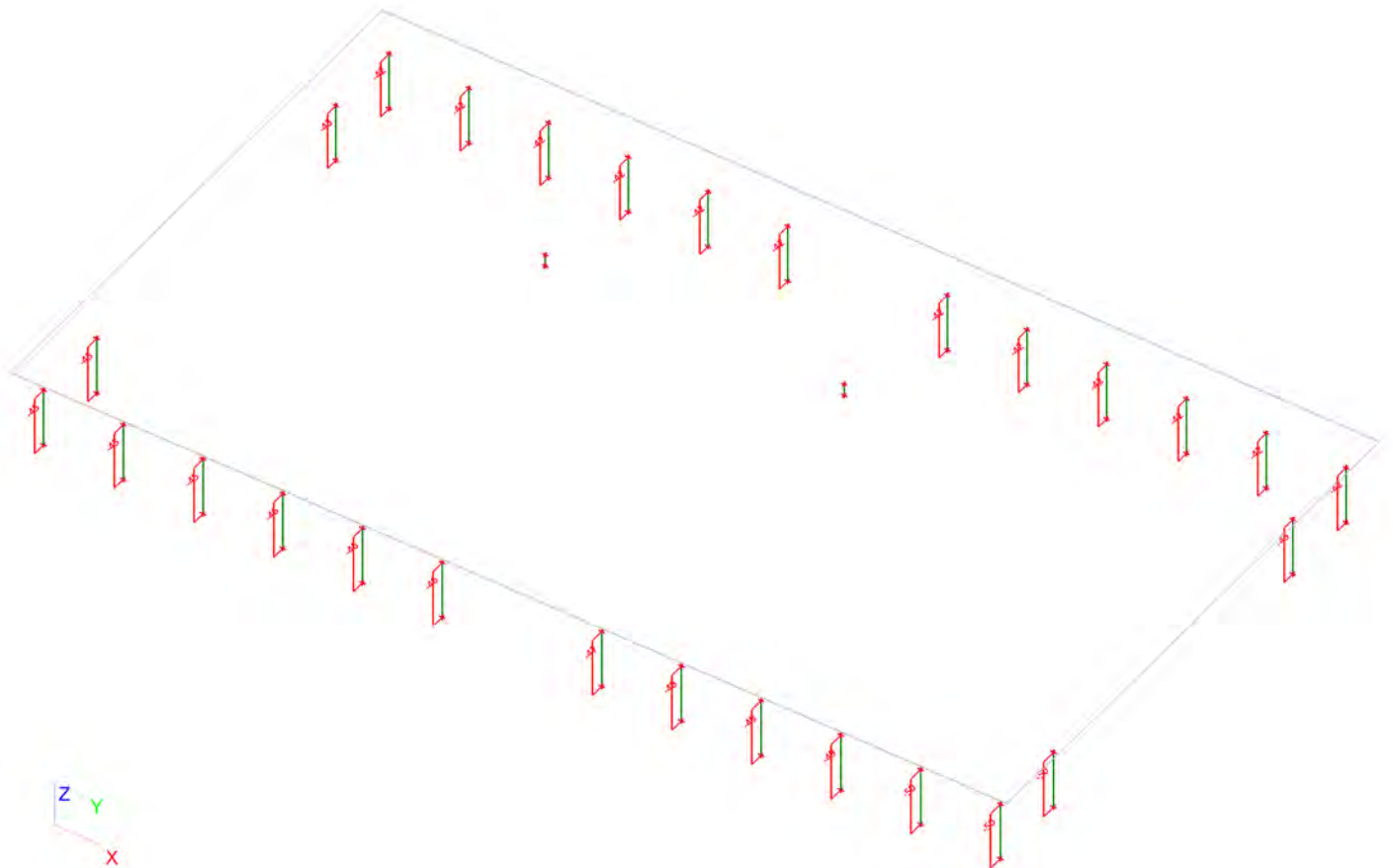
### 3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max



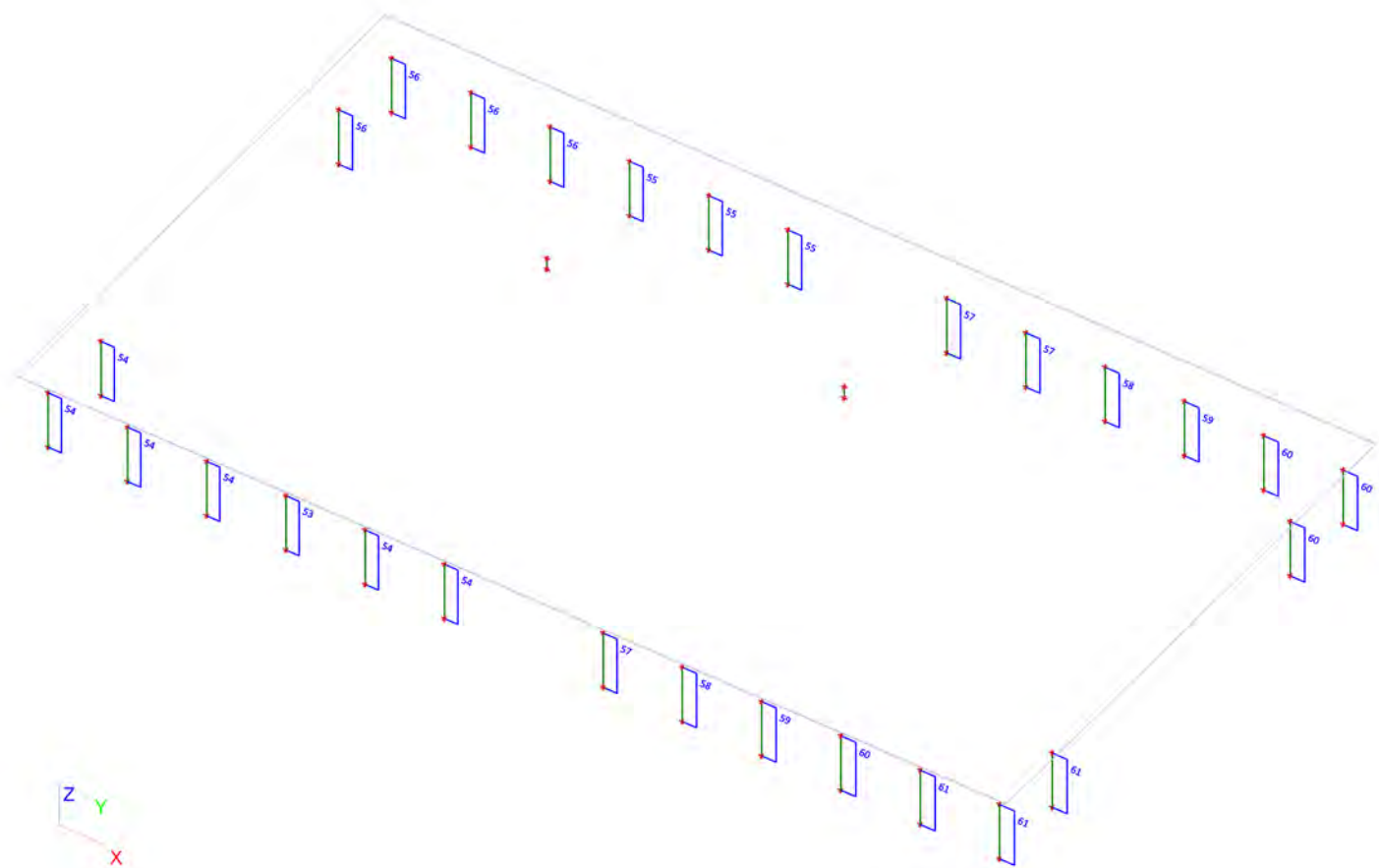
### 3.6. Interne krachten in staaf; N



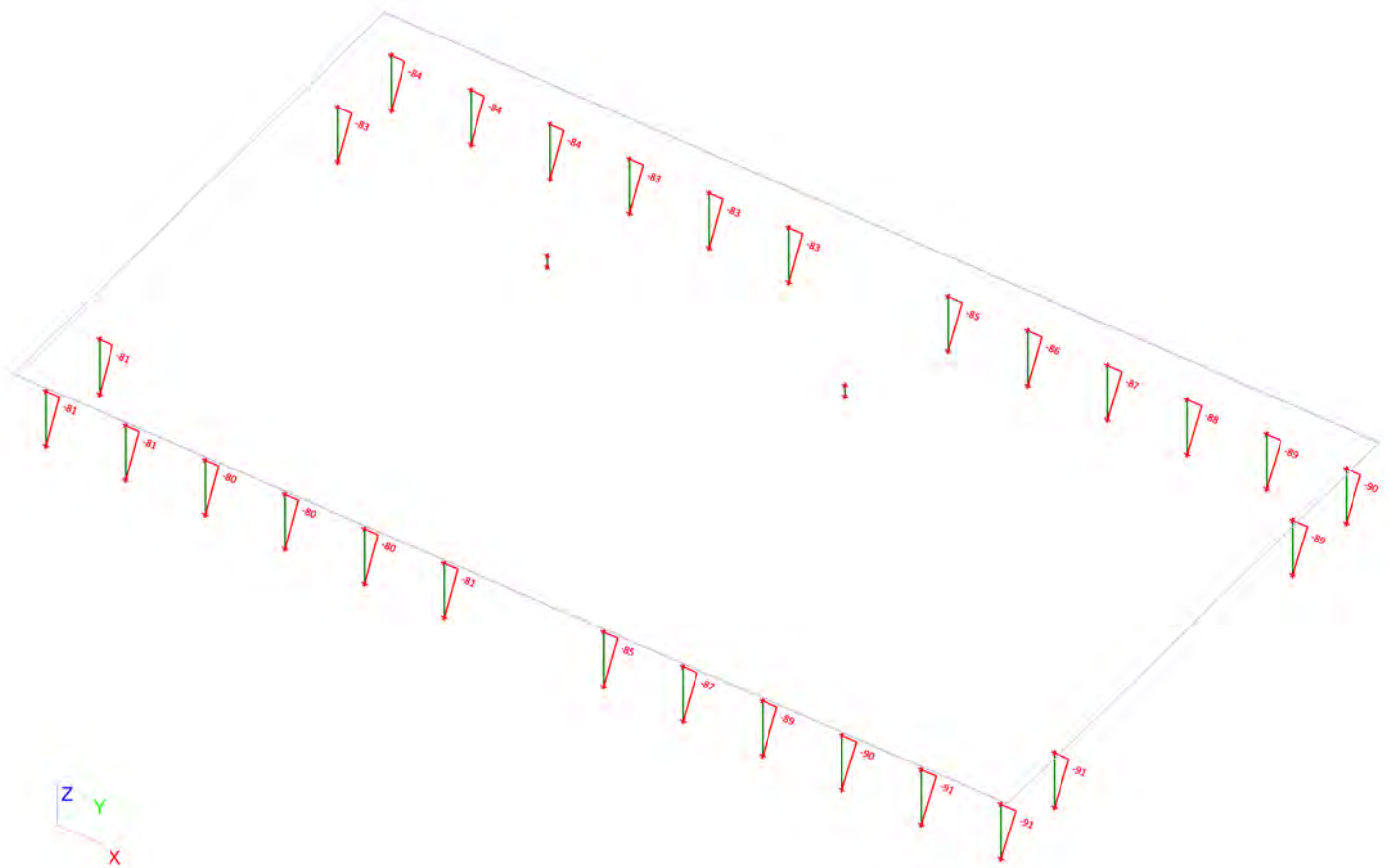
### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy



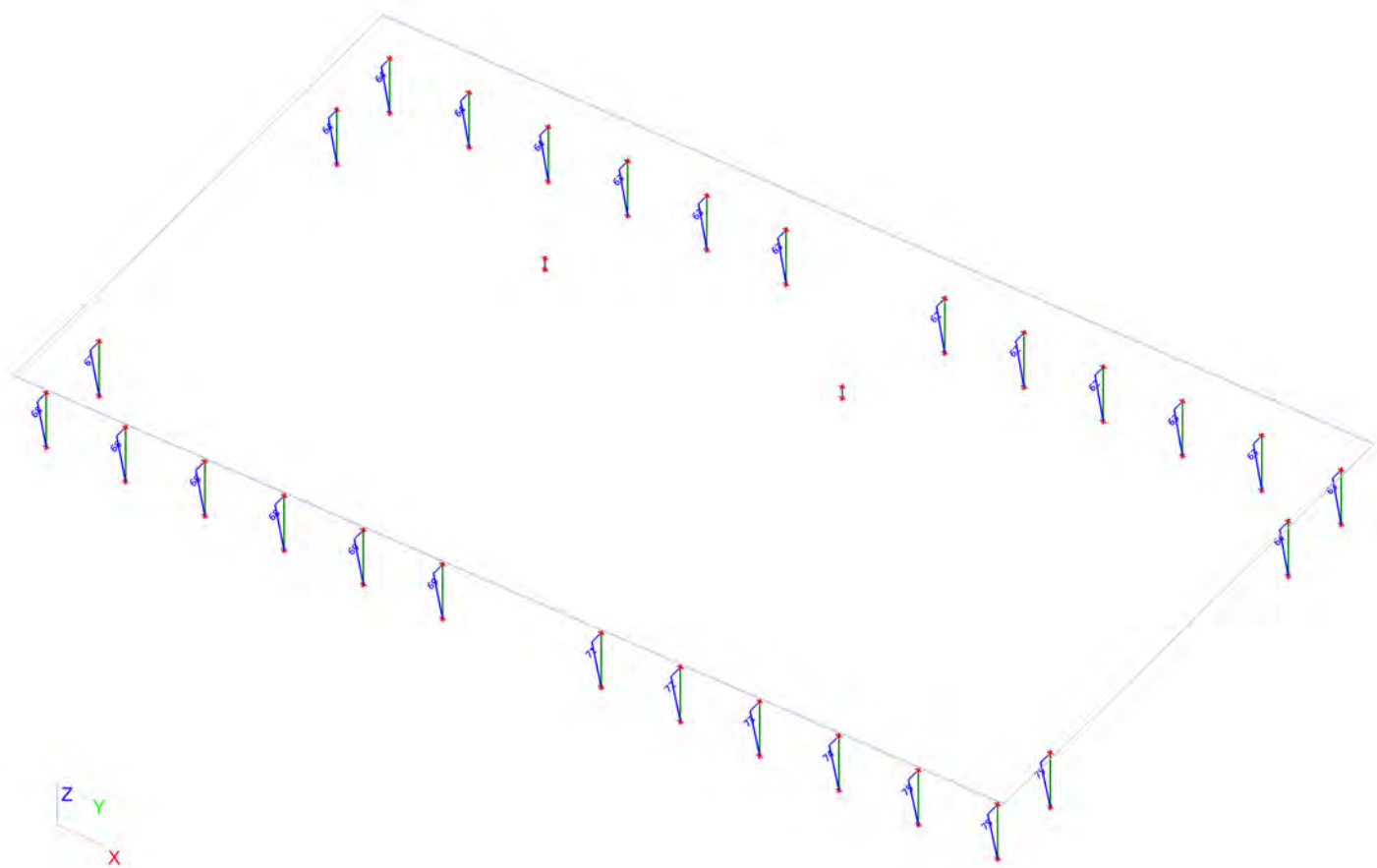
### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz



### 3.9. Interne krachten in staaf; My

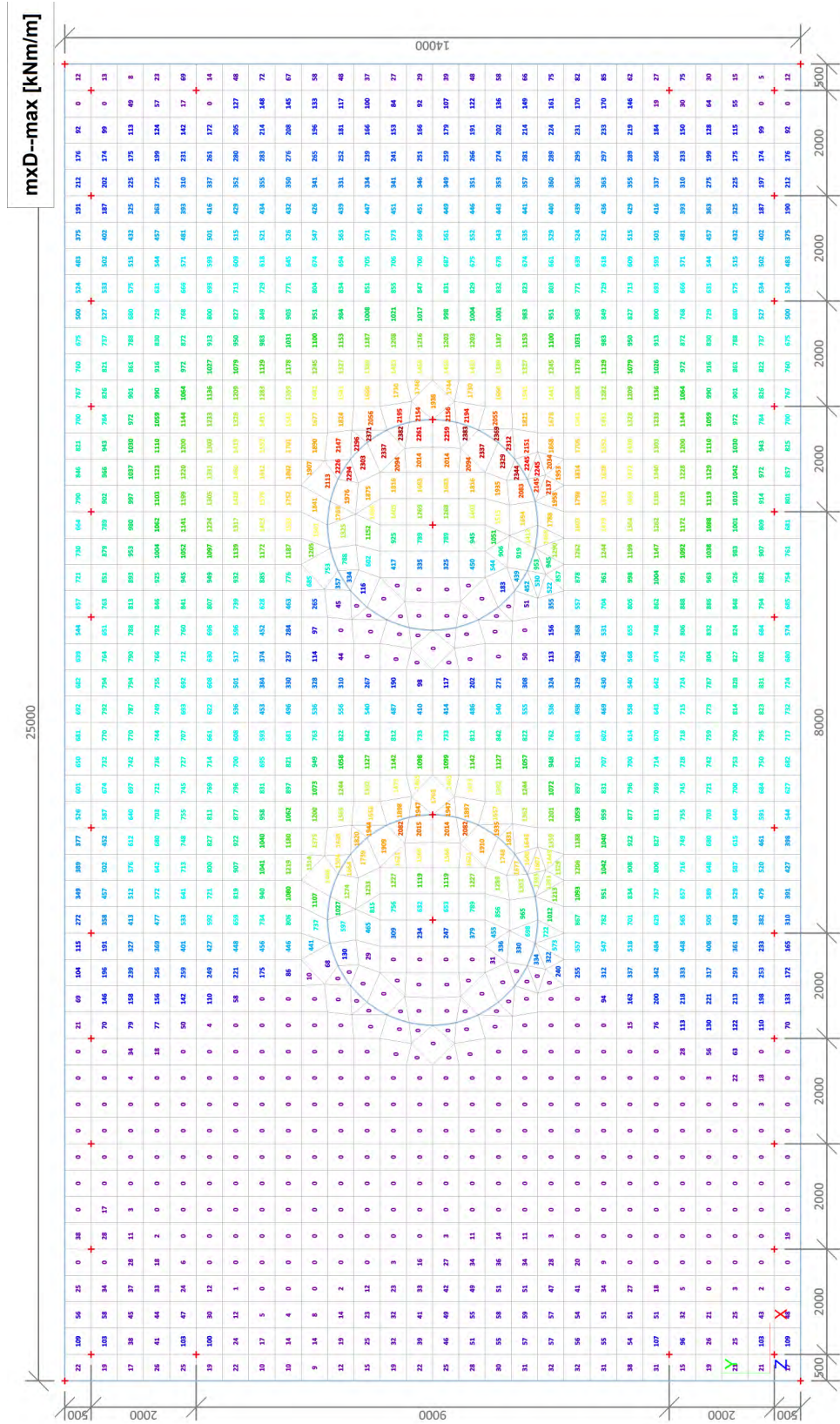


### 3.10. Interne krachten in staaf; Mz

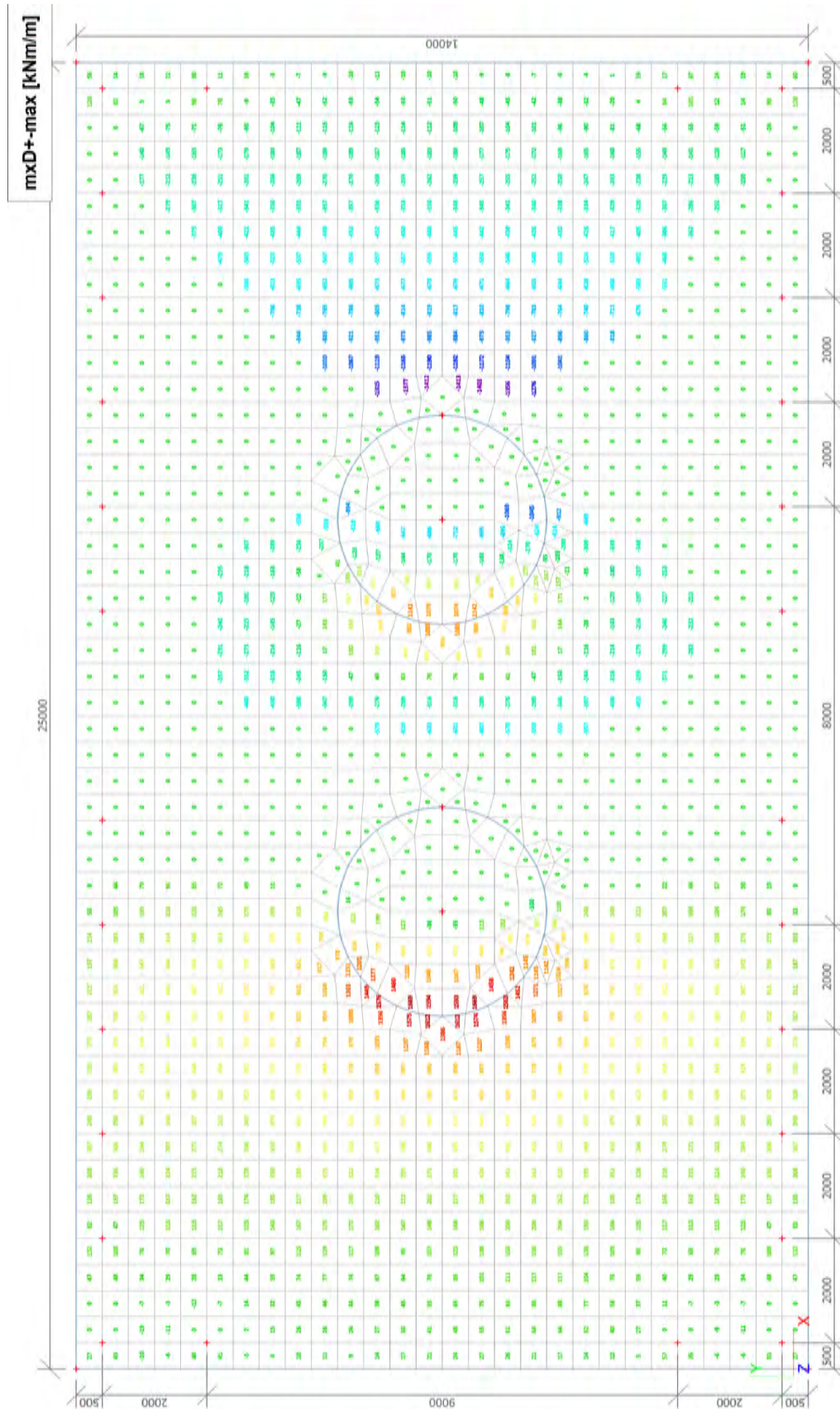


4. BGT (SLS)

4.1. 2D element - Interne krachten; mxD--

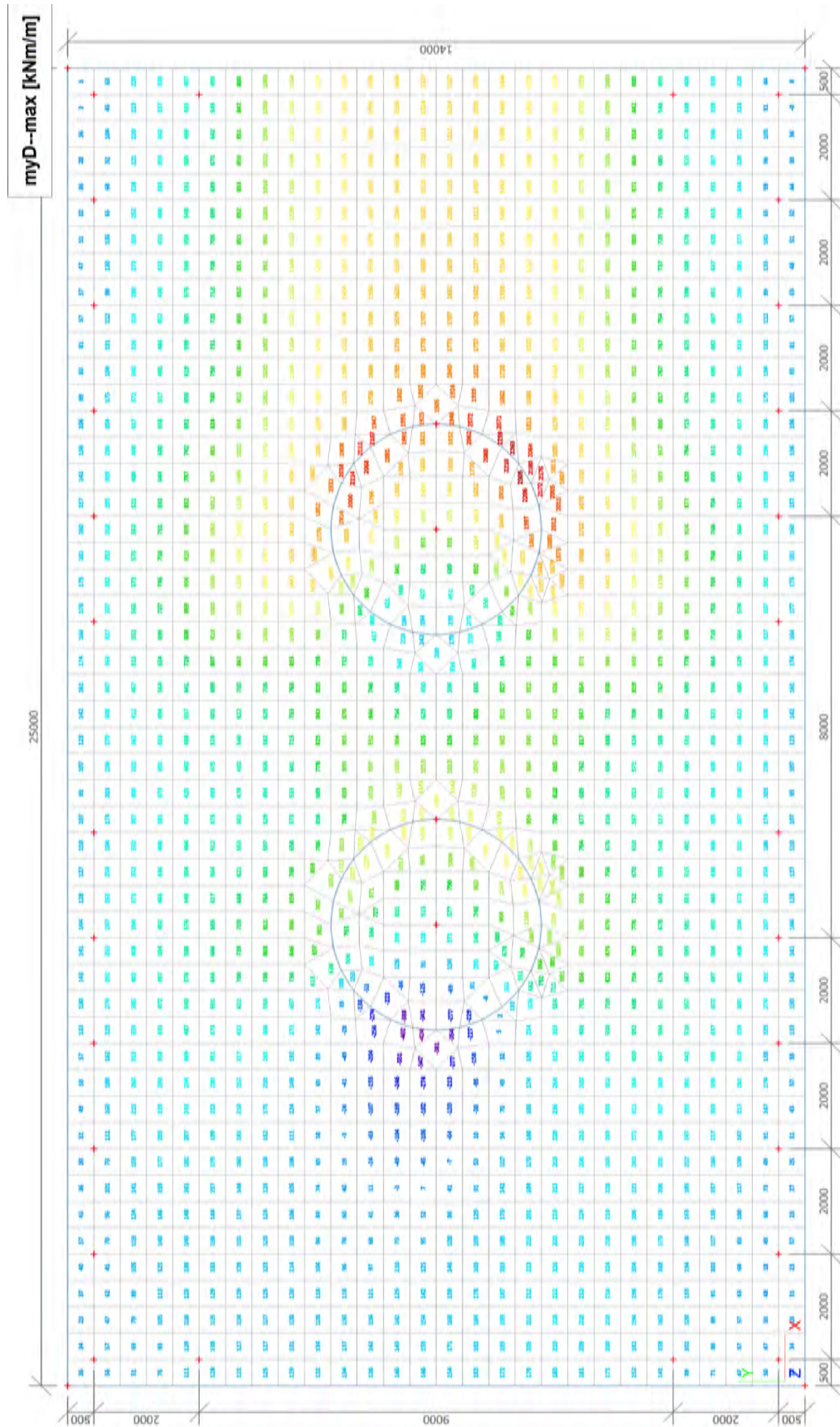


4.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

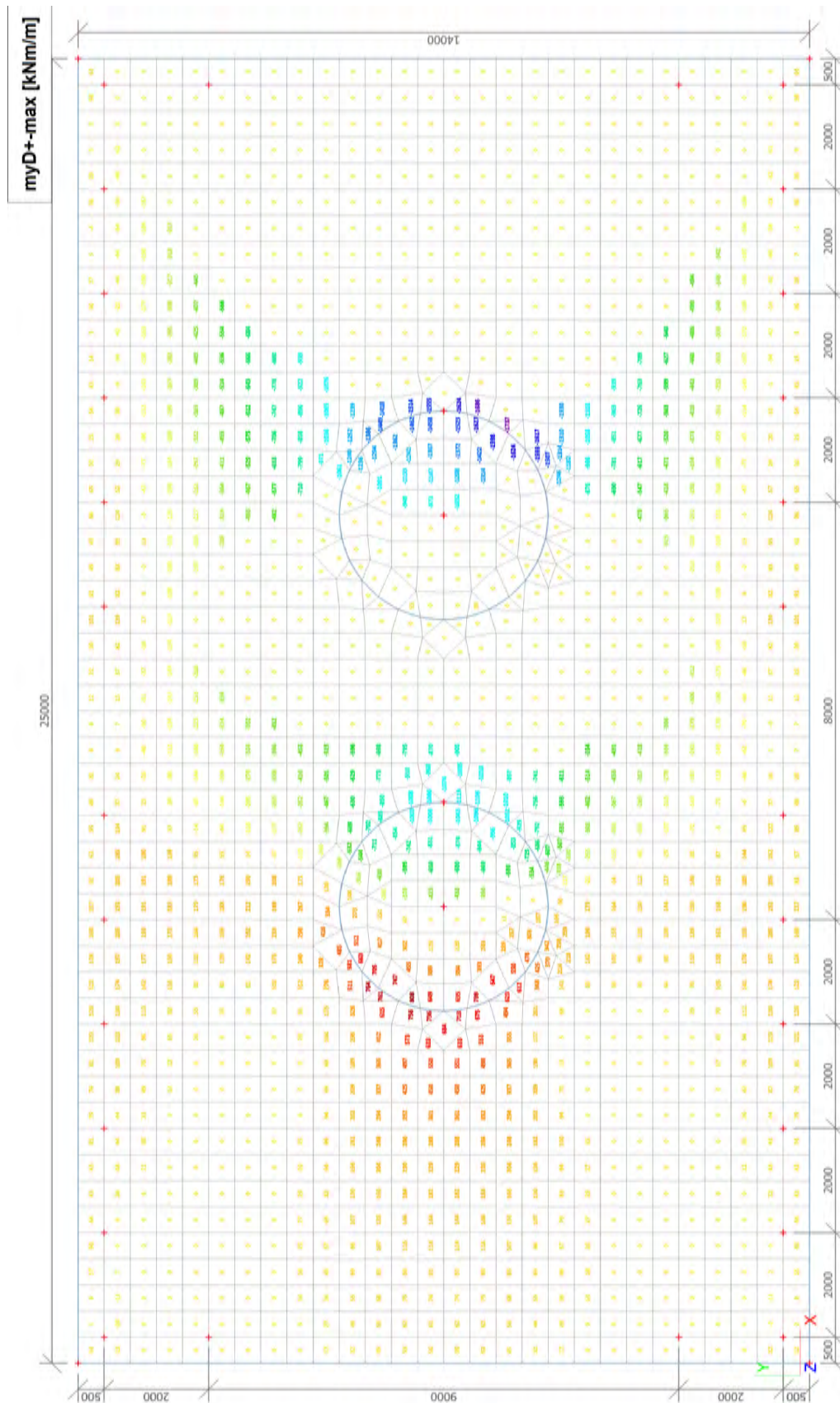




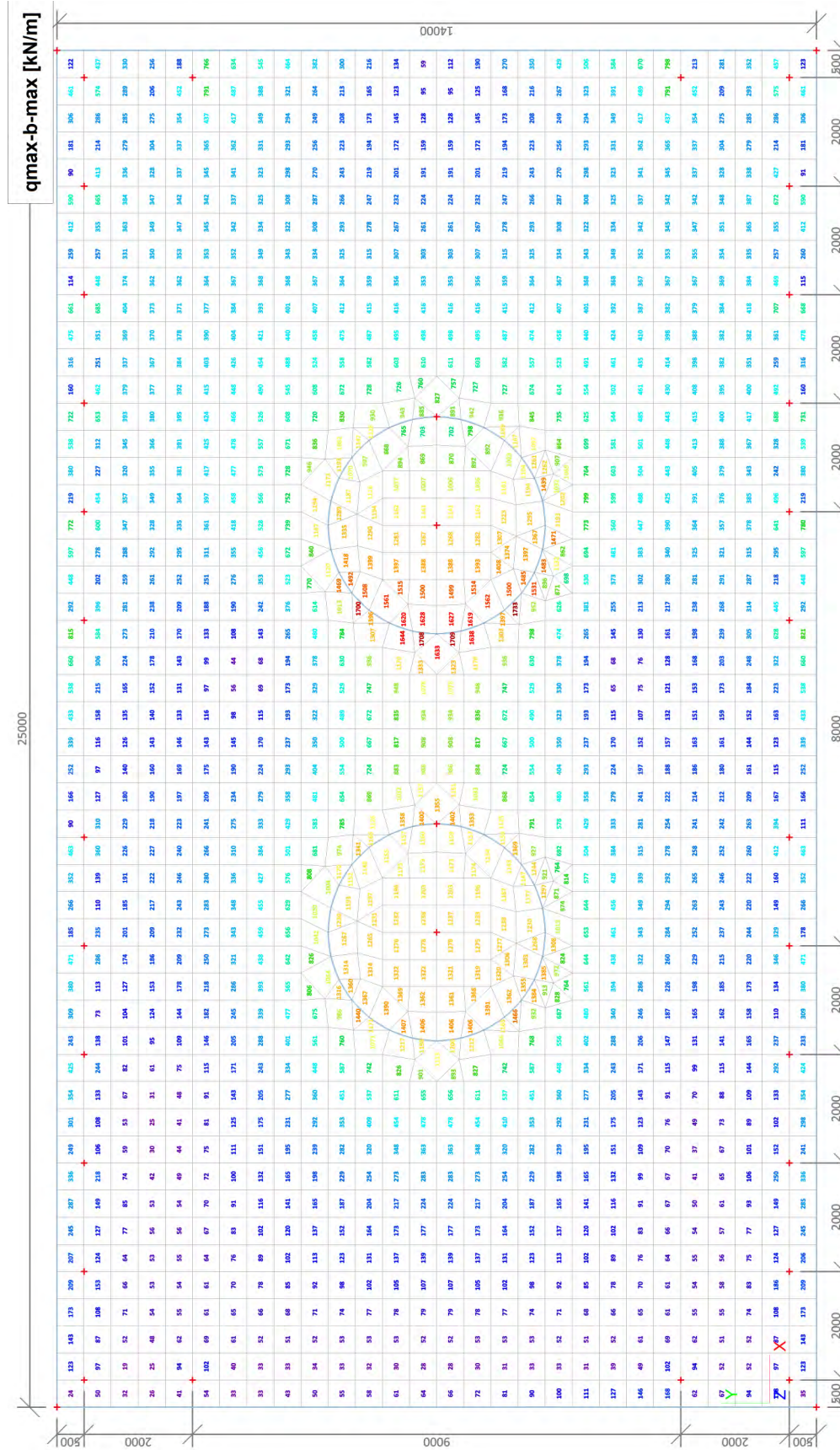
4.3. 2D element - Interne krachten; myD-



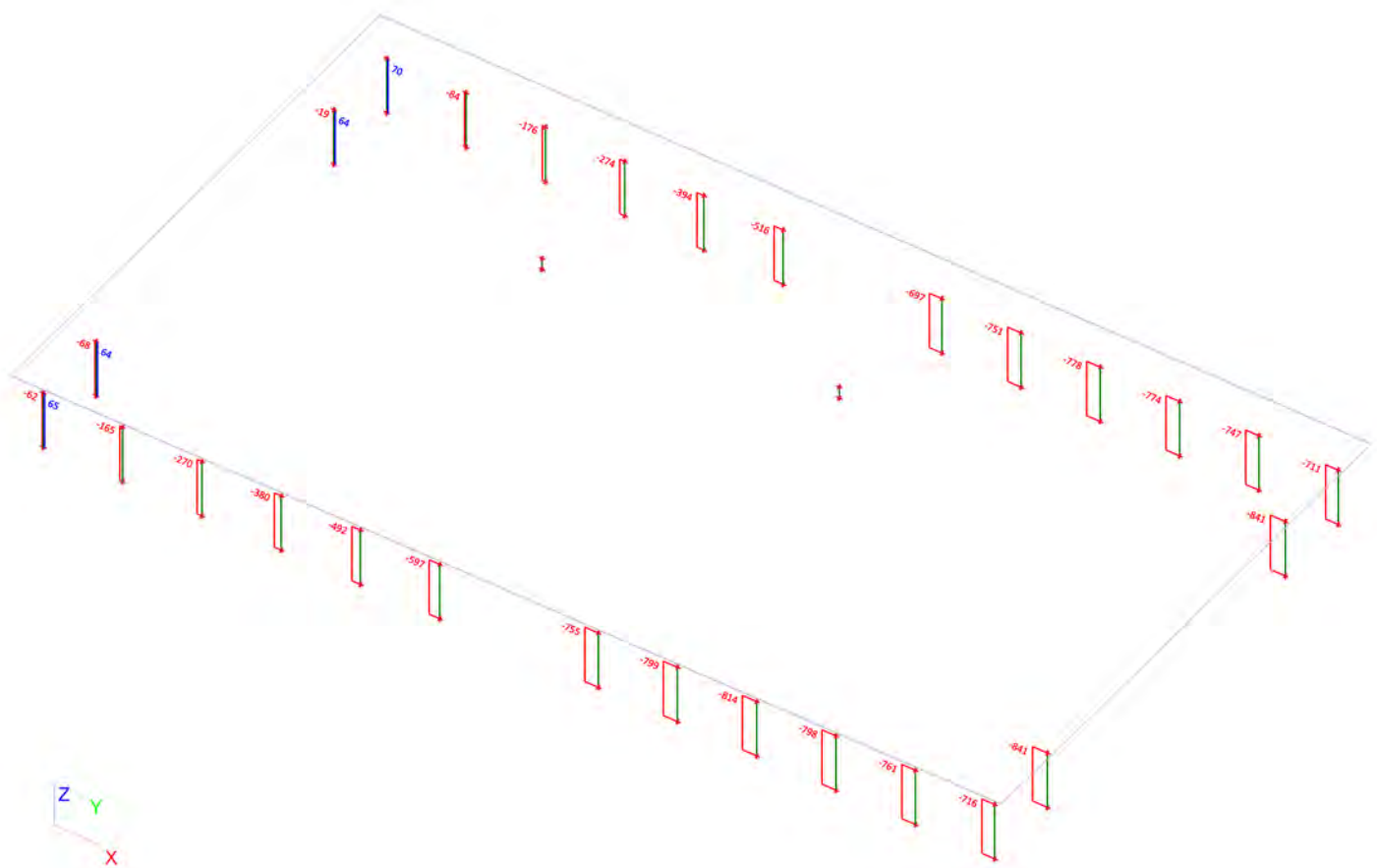
4.4. 2D element - Interne krachten; myD+



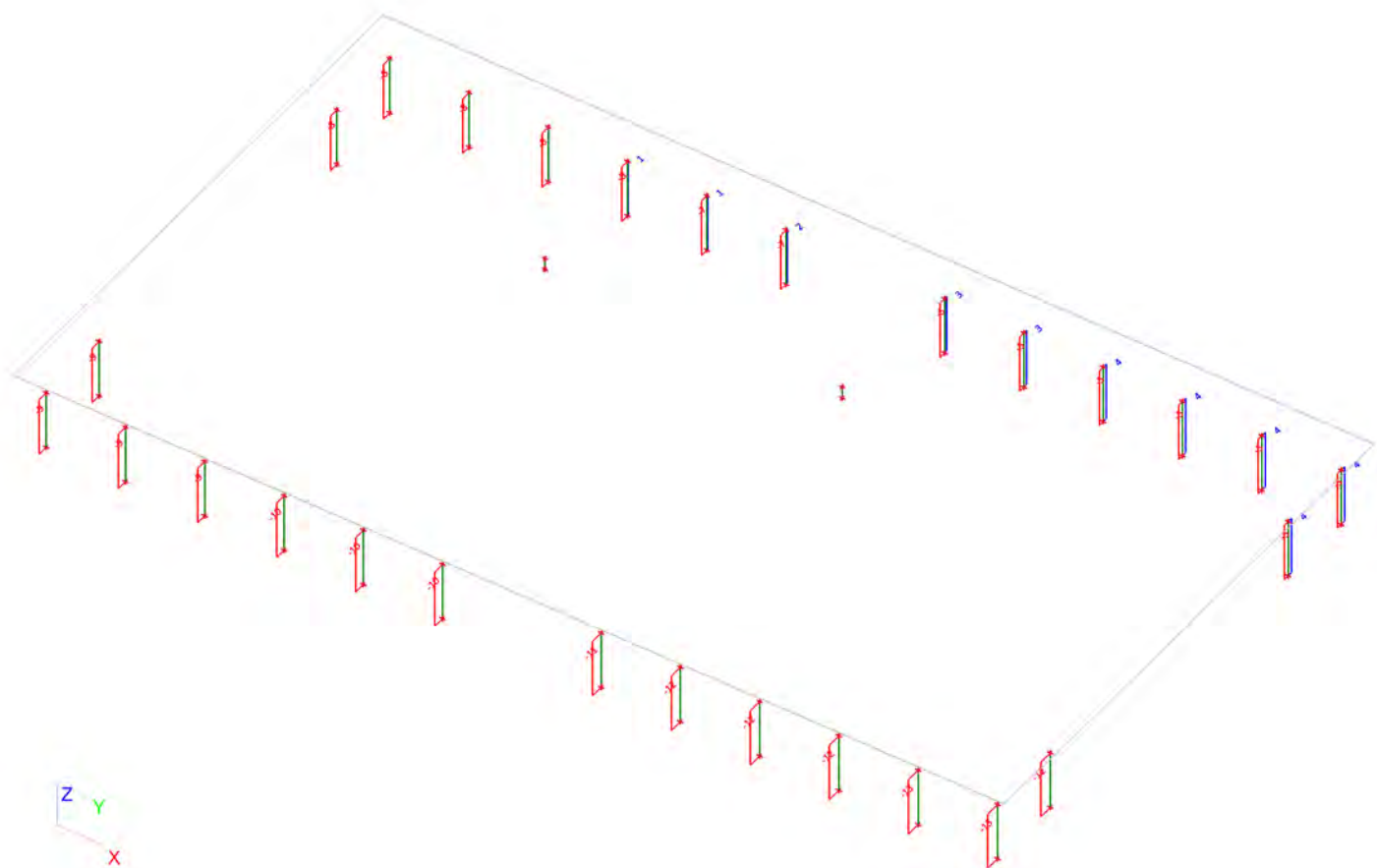
### 4.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max



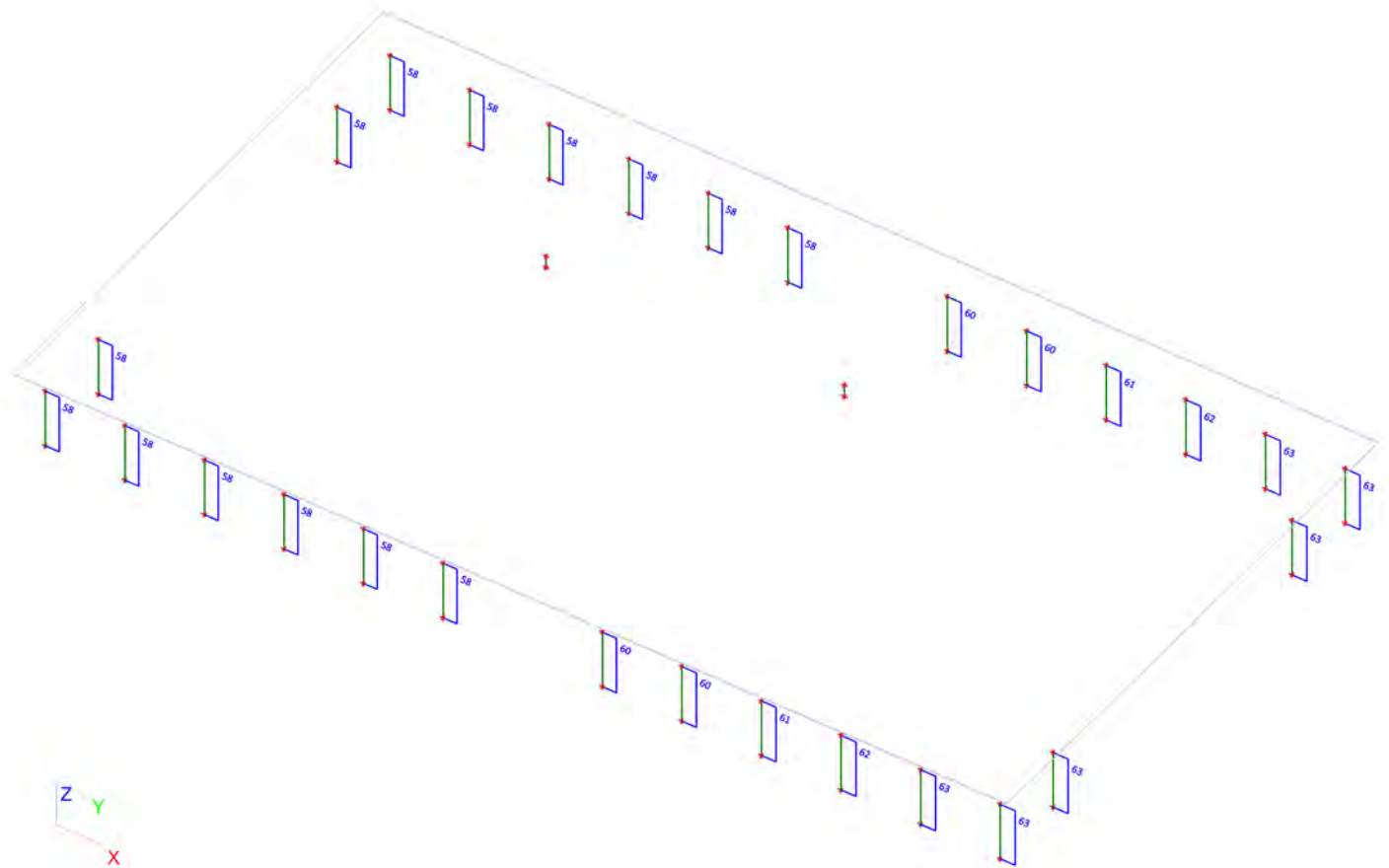
4.6. Interne krachten in staaf; N



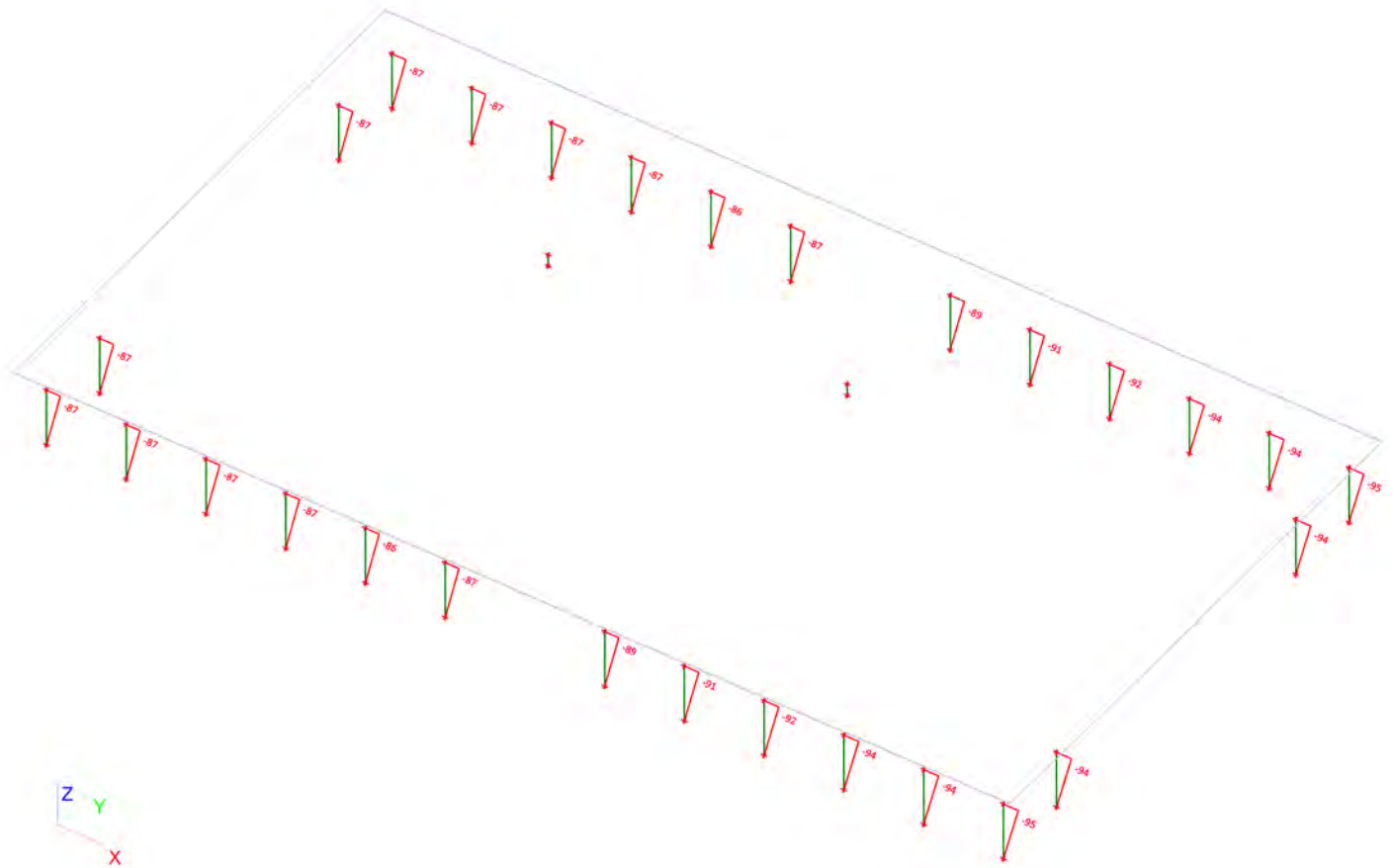
#### 4.7. Interne krachten in staaf; Vy



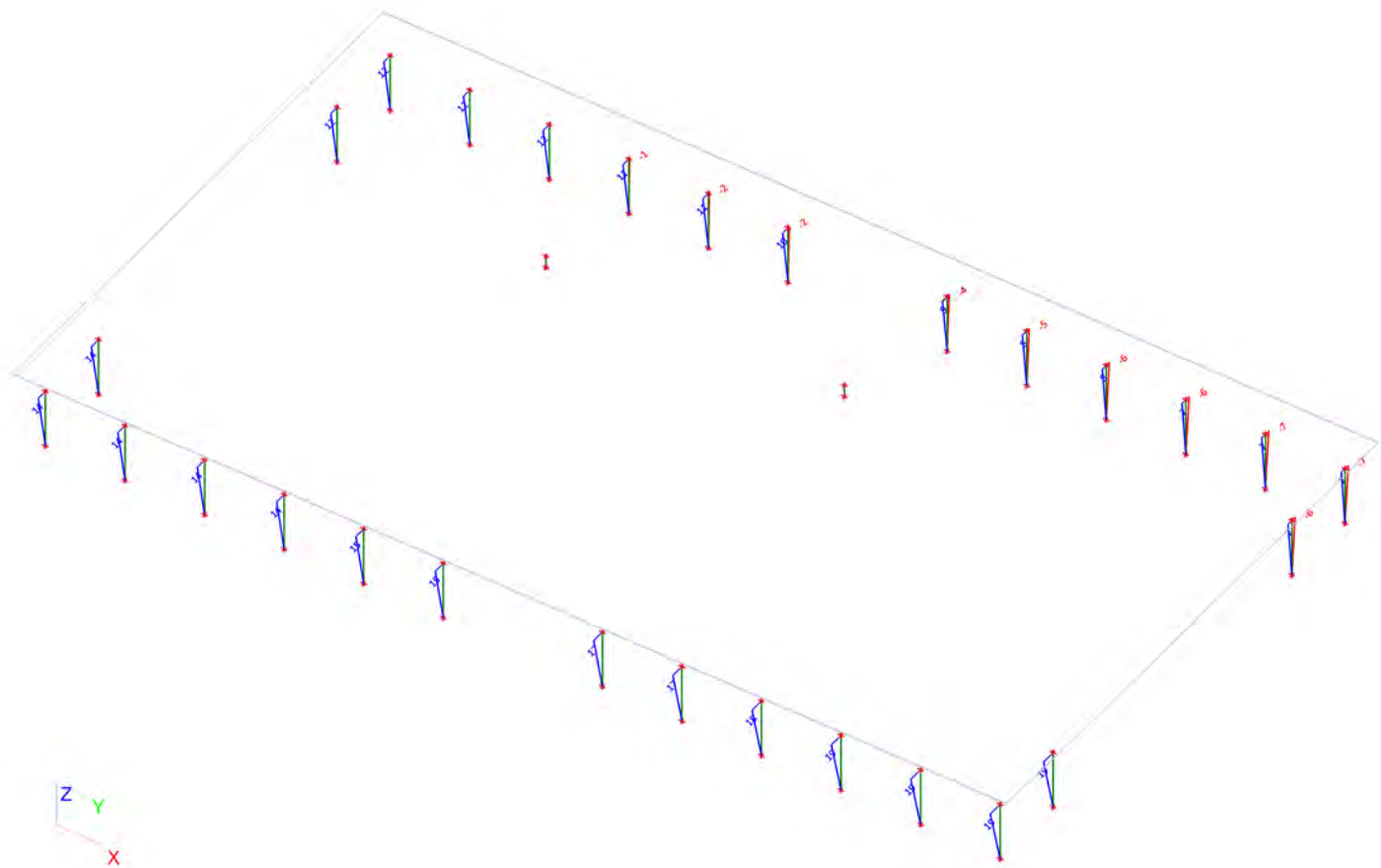
#### 4.8. Interne krachten in staaf; Vz




#### 4.9. Interne krachten in staaf; My



**4.10. Interne krachten in staaf; Mz**






 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Licentienaam	SCCM-38-01
Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2H400+5
Omschrijving	Poer 25m x 14m
Auteur	D.J. Waanders
Datum	19. 07. 2013
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	96
Aantal staven :	30
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	11
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	1/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

## 1. Uitvoer

### 1.1. Verplaatsing van knopen


Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K1	Combi6/1	<b>18,3</b>	-20,9	-1,9	-0,2	1,4	-0,1
K1	Combi2/2	<b>30,4</b>	-14,8	-0,3	-0,1	1,4	0,0
K1	Combi3/3	19,5	<b>-23,7</b>	<b>-2,7</b>	<b>-0,6</b>	<b>1,7</b>	<b>-0,1</b>
K1	Combi1/4	30,2	<b>-6,9</b>	0,6	-0,2	1,1	0,0
K1	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>0,9</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K1	Combi5/6	28,0	-16,9	-0,1	<b>0,3</b>	1,2	0,0
K2	Combi6/1	<b>18,3</b>	-22,2	-6,4	<b>-2,1</b>	-1,6	0,0
K2	Combi2/2	<b>30,4</b>	-15,3	<b>-8,0</b>	-3,3	-1,8	0,0
K2	Combi3/3	19,6	<b>-25,1</b>	-7,5	-2,5	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>
K2	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	<b>-6,2</b>	-2,9	<b>-1,3</b>	<b>0,0</b>
K2	Combi1/4	30,3	-7,0	-7,2	<b>-3,5</b>	-1,6	0,0
K3	Combi6/1	<b>19,0</b>	-22,2	<b>-2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>-0,4</b>	0,0
K3	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,3	-5,4	<b>3,7</b>	-1,0	0,0
K3	Combi3/3	20,3	<b>-25,1</b>	-3,1	3,2	-0,6	<b>0,0</b>
K3	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	<b>-6,2</b>	3,6	<b>-1,3</b>	<b>0,0</b>
K4	Combi6/1	<b>19,1</b>	-20,9	2,0	0,8	<b>0,1</b>	-0,1
K4	Combi2/2	<b>30,7</b>	-14,9	2,3	0,5	0,5	0,0
K4	Combi3/3	20,4	<b>-23,7</b>	1,7	<b>1,2</b>	0,3	<b>-0,1</b>
K4	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	1,9	<b>0,1</b>	0,6	0,0
K4	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>1,6</b>	0,4	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>
K4	Combi5/6	28,4	-17,0	<b>2,8</b>	0,2	0,2	0,0
K5	Combi6/1	<b>18,4</b>	-20,9	-3,2	-0,1	1,3	-0,1
K5	Combi2/2	<b>30,5</b>	-14,8	-1,1	0,0	1,3	0,0
K5	Combi3/3	19,7	<b>-23,7</b>	<b>-4,9</b>	<b>-0,4</b>	<b>1,7</b>	<b>-0,1</b>
K5	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-0,4	-0,1	1,2	0,0
K5	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>0,7</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K5	Combi5/6	28,1	-17,0	0,0	<b>0,3</b>	1,1	0,0
K6	Combi6/1	<b>18,3</b>	-20,9	-2,7	-0,2	1,4	-0,1
K6	Combi2/2	<b>30,4</b>	-14,8	-1,0	-0,1	1,4	0,0
K6	Combi3/3	19,5	<b>-23,7</b>	<b>-3,8</b>	<b>-0,5</b>	<b>1,8</b>	<b>-0,1</b>
K6	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	-0,1	-0,2	1,2	0,0
K6	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>0,5</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K6	Combi5/6	28,1	-17,0	-0,5	<b>0,3</b>	1,2	0,0
K7	Combi6/1	<b>18,3</b>	-21,0	-5,5	-0,2	1,4	-0,1
K7	Combi2/2	<b>30,4</b>	-14,9	-3,6	-0,1	1,4	0,0
K7	Combi3/3	19,5	<b>-23,8</b>	<b>-7,3</b>	<b>-0,6</b>	<b>1,8</b>	<b>-0,1</b>
K7	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	-2,2	-0,2	1,2	0,0
K7	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-1,2</b>	0,0	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K7	Combi5/6	28,1	-17,0	-2,8	<b>0,3</b>	1,2	0,0
K8	Combi6/1	<b>18,4</b>	-22,1	-11,5	<b>-2,0</b>	-1,6	0,0
K8	Combi2/2	<b>30,5</b>	-15,3	<b>-14,2</b>	-3,3	-1,7	0,0
K8	Combi3/3	19,6	<b>-25,0</b>	-13,7	-2,5	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>
K8	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	<b>-10,9</b>	-2,9	<b>-1,2</b>	<b>0,0</b>
K8	Combi1/4	30,3	-7,0	-12,9	<b>-3,5</b>	-1,5	0,0
K9	Combi6/1	<b>18,4</b>	-22,2	<b>-8,2</b>	<b>-2,0</b>	-1,6	0,0
K9	Combi2/2	<b>30,4</b>	-15,3	<b>-10,5</b>	-3,3	-1,8	0,0
K9	Combi3/3	19,6	<b>-25,1</b>	-9,7	-2,5	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>
K9	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-8,2	-2,9	<b>-1,3</b>	<b>0,0</b>
K9	Combi1/4	30,3	-7,0	-9,7	<b>-3,5</b>	-1,6	0,0
K10	Combi6/1	<b>18,5</b>	-22,2	<b>-12,3</b>	<b>-1,9</b>	-1,5	0,0
K10	Combi2/2	<b>30,5</b>	-15,3	<b>-17,1</b>	-3,1	-1,7	0,0
K10	Combi3/3	19,7	<b>-25,1</b>	-14,8	-2,3	<b>-1,9</b>	<b>-0,1</b>
K10	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-14,0	-2,7	<b>-1,2</b>	<b>0,0</b>
K10	Combi1/4	30,3	-7,0	-16,6	<b>-3,2</b>	-1,5	0,0
K11	Combi6/1	<b>18,9</b>	-22,2	<b>-9,1</b>	<b>2,5</b>	<b>-0,4</b>	0,0
K11	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,3	-15,0	<b>3,5</b>	-0,9	0,0
K11	Combi3/3	20,2	<b>-25,0</b>	-11,2	3,0	-0,6	<b>0,0</b>
K11	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	<b>-15,9</b>	3,4	<b>-1,2</b>	<b>0,0</b>
K12	Combi6/1	<b>19,0</b>	-22,1	<b>-4,0</b>	<b>2,7</b>	<b>-0,3</b>	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	2/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K12	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,3	-7,8	<b>3,7</b>	-0,9	0,0
K12	Combi3/3	20,2	<b>-25,0</b>	-4,9	3,2	-0,5	<b>0,0</b>
K12	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	<b>-8,7</b>	3,7	<b>-1,3</b>	<b>0,0</b>
K13	Combi6/1	<b>19,0</b>	-22,1	<b>-4,7</b>	<b>2,7</b>	<b>-0,3</b>	0,0
K13	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,3	-9,7	<b>3,7</b>	-0,8	0,0
K13	Combi3/3	20,2	<b>-25,0</b>	-6,0	3,3	-0,4	<b>0,0</b>
K13	Combi1/4	30,2	<b>-7,0</b>	<b>-11,3</b>	3,7	<b>-1,2</b>	<b>0,0</b>
K14	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,0	1,3	0,9	<b>0,1</b>	-0,1
K14	Combi2/2	<b>30,7</b>	-14,9	0,8	0,5	0,5	0,0
K14	Combi3/3	20,3	<b>-23,9</b>	0,4	<b>1,3</b>	0,3	<b>-0,1</b>
K14	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	0,5	<b>0,1</b>	0,6	0,0
K14	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>-0,6</b>	0,4	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K14	Combi5/6	28,4	-17,0	<b>2,3</b>	0,2	0,2	0,0
K15	Combi6/1	<b>19,0</b>	-20,9	1,5	0,8	<b>0,1</b>	-0,1
K15	Combi2/2	<b>30,7</b>	-14,9	1,8	0,5	0,6	0,0
K15	Combi3/3	20,3	<b>-23,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	0,3	<b>-0,1</b>
K15	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	1,5	<b>0,1</b>	0,6	0,0
K15	Combi5/6	28,4	-17,0	<b>2,6</b>	0,2	0,2	0,0
K15	Combi1/4	30,3	-7,0	1,0	0,4	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K16	Combi6/1	<b>18,9</b>	-20,9	0,0	0,7	<b>0,2</b>	-0,1
K16	Combi2/2	<b>30,7</b>	-14,9	1,0	0,4	0,6	0,0
K16	Combi3/3	20,2	<b>-23,7</b>	<b>-1,3</b>	<b>1,1</b>	0,4	<b>-0,1</b>
K16	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	1,4	<b>0,0</b>	0,6	0,0
K16	Combi5/6	28,4	-17,0	<b>2,4</b>	0,1	0,3	0,0
K16	Combi1/4	30,3	-7,0	0,3	0,3	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K17	Combi6/1	<b>18,7</b>	-21,8	<b>-19,2</b>	2,2	0,9	0,0
K17	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,2	-27,1	1,5	1,8	0,0
K17	Combi3/3	20,0	<b>-24,7</b>	-24,3	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>	<b>-0,1</b>
K17	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	<b>-27,7</b>	<b>0,5</b>	<b>1,8</b>	0,0
K17	Combi4/5	27,4	-7,0	-22,3	0,5	1,7	<b>0,0</b>
K18	Combi6/1	<b>18,7</b>	-21,9	<b>-20,7</b>	2,1	0,5	0,0
K18	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,2	-30,1	1,4	1,1	0,0
K18	Combi3/3	20,0	<b>-24,8</b>	-25,5	<b>2,4</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K18	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	<b>-30,7</b>	<b>0,5</b>	1,0	0,0
K18	Combi5/6	28,3	-17,5	-24,7	1,6	<b>1,1</b>	0,0
K18	Combi4/5	27,4	-7,0	-25,2	0,5	1,1	<b>0,0</b>
K19	Combi6/1	<b>20,8</b>	-27,1	<b>-18,9</b>	2,2	0,9	0,0
K19	Combi2/2	<b>34,7</b>	-18,7	-26,6	1,4	1,7	0,0
K19	Combi3/3	22,0	<b>-30,7</b>	-23,9	<b>2,5</b>	<b>0,8</b>	<b>-0,1</b>
K19	Combi1/4	34,5	<b>-8,3</b>	<b>-27,3</b>	<b>0,5</b>	<b>1,7</b>	0,0
K19	Combi4/5	31,4	-8,3	-21,9	0,5	1,6	<b>0,0</b>
K20	Combi6/1	<b>17,4</b>	-21,0	-2,7	-0,2	1,4	-0,1
K20	Combi2/2	<b>29,6</b>	-14,9	-1,0	-0,1	1,4	0,0
K20	Combi3/3	18,5	<b>-24,0</b>	<b>-3,8</b>	<b>-0,5</b>	<b>1,8</b>	<b>-0,1</b>
K20	Combi4/5	26,8	<b>-6,9</b>	<b>0,5</b>	0,1	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K20	Combi5/6	27,3	-16,8	-0,5	<b>0,3</b>	1,2	0,0
K21	Combi6/1	<b>14,5</b>	-20,2	-2,7	0,9	2,2	-0,1
K21	Combi1/4	<b>26,3</b>	-7,0	-0,1	<b>0,2</b>	2,6	0,0
K21	Combi3/3	15,0	<b>-23,5</b>	<b>-3,7</b>	0,7	2,6	<b>-0,1</b>
K21	Combi4/5	24,1	<b>-6,4</b>	<b>0,5</b>	0,4	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K21	Combi5/6	24,2	-15,5	-0,5	<b>1,1</b>	2,5	0,0
K21	Combi2/2	26,0	-14,2	-1,0	0,7	<b>2,8</b>	0,0
K22	Combi6/1	<b>17,4</b>	-21,2	-5,5	-0,2	1,4	-0,1
K22	Combi2/2	<b>29,6</b>	-14,9	-3,6	-0,1	1,4	0,0
K22	Combi3/3	18,5	<b>-24,2</b>	<b>-7,3</b>	<b>-0,6</b>	<b>1,8</b>	<b>-0,1</b>
K22	Combi4/5	26,8	<b>-6,9</b>	<b>-1,2</b>	0,0	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
K22	Combi5/6	27,3	-16,9	-2,8	<b>0,3</b>	1,2	0,0
K23	Combi6/1	<b>14,5</b>	-20,4	-5,4	0,9	2,2	-0,1
K23	Combi1/4	<b>26,3</b>	-7,1	-2,2	<b>0,1</b>	2,6	0,0
K23	Combi3/3	14,9	<b>-23,7</b>	<b>-7,1</b>	0,7	2,6	<b>-0,1</b>
K23	Combi4/5	24,1	<b>-6,5</b>	<b>-1,2</b>	0,4	<b>2,2</b>	<b>0,0</b>
K23	Combi5/6	24,2	-15,6	-2,8	<b>1,1</b>	2,5	0,0
K23	Combi2/2	26,0	-14,3	-3,6	0,7	<b>2,8</b>	0,0
K24	Combi6/1	<b>19,3</b>	-23,3	-11,5	<b>-2,0</b>	-1,6	0,0
K24	Combi2/2	<b>31,5</b>	-17,3	<b>-14,2</b>	-3,3	-1,7	0,0
K24	Combi3/3	20,8	<b>-26,5</b>	-13,7	-2,5	<b>-2,0</b>	<b>0,0</b>

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	3/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K24	Combi4/5	28,1	-8,7	-10,9	-2,9	-1,2	0,0
K24	Combi1/4	31,2	-9,1	-12,9	-3,5	-1,5	0,0
K25	Combi6/1	20,6	-25,0	-11,3	-0,7	-0,5	0,0
K25	Combi2/2	32,3	-21,0	-13,9	-2,2	0,0	0,0
K25	Combi3/3	22,5	-28,6	-13,5	-1,0	-0,8	0,0
K25	Combi4/5	28,4	-12,4	-10,6	-2,2	0,3	0,0
K25	Combi1/4	31,7	-13,6	-12,7	-2,8	0,2	0,0
K26	Combi6/1	19,3	-23,4	-8,2	-2,0	-1,6	0,0
K26	Combi2/2	31,5	-17,3	-10,5	-3,3	-1,8	0,0
K26	Combi3/3	20,8	-26,6	-9,7	-2,5	-2,0	0,0
K26	Combi4/5	28,1	-8,7	-8,2	-2,9	-1,3	0,0
K26	Combi1/4	31,2	-9,1	-9,7	-3,5	-1,6	0,0
K27	Combi6/1	20,6	-25,1	-8,0	-0,7	-0,5	0,0
K27	Combi2/2	32,4	-21,1	-10,3	-2,2	-0,1	0,0
K27	Combi3/3	22,5	-28,8	-9,5	-1,0	-0,8	0,0
K27	Combi4/5	28,5	-12,4	-8,1	-2,2	0,2	0,0
K27	Combi1/4	31,8	-13,6	-9,5	-2,8	0,1	0,0
K28	Combi6/1	19,4	-23,3	-12,3	-1,9	-1,5	0,0
K28	Combi2/2	31,5	-17,2	-17,1	-3,1	-1,7	0,0
K28	Combi3/3	20,8	-26,5	-14,8	-2,3	-1,9	-0,1
K28	Combi4/5	28,1	-8,6	-14,0	-2,7	-1,2	0,0
K28	Combi1/4	31,2	-8,9	-16,6	-3,2	-1,5	0,0
K29	Combi6/1	20,5	-24,8	-12,1	-0,6	-0,4	0,0
K29	Combi2/2	32,3	-20,6	-16,7	-2,0	0,0	0,0
K29	Combi3/3	22,4	-28,4	-14,5	-0,8	-0,7	-0,1
K29	Combi4/5	28,4	-12,0	-13,7	-2,1	0,3	0,0
K29	Combi1/4	31,7	-13,1	-16,3	-2,5	0,2	0,0
K30	Combi6/1	19,1	-20,7	-9,1	2,5	-0,4	0,0
K30	Combi2/2	31,2	-13,2	-15,0	3,5	-0,9	0,0
K30	Combi3/3	20,5	-23,2	-11,2	3,0	-0,6	0,0
K30	Combi1/4	31,0	-4,9	-15,9	3,4	-1,2	0,0
K31	Combi6/1	18,7	-16,0	-8,9	3,3	0,6	0,0
K31	Combi1/4	31,1	0,2	-15,5	3,4	0,4	0,0
K31	Combi3/3	20,3	-17,8	-10,9	3,9	0,5	0,0
K31	Combi4/5	27,8	-0,9	-12,9	2,9	0,5	0,0
K31	Combi5/6	28,1	-10,7	-12,1	3,5	0,9	0,0
K32	Combi6/1	19,2	-20,6	-4,0	2,7	-0,3	0,0
K32	Combi2/2	31,2	-13,1	-7,8	3,7	-0,9	0,0
K32	Combi3/3	20,6	-23,1	-4,9	3,2	-0,5	0,0
K32	Combi1/4	31,0	-4,8	-8,7	3,7	-1,3	0,0
K33	Combi6/1	18,7	-15,7	-3,9	3,5	0,6	0,0
K33	Combi1/4	31,2	0,7	-8,5	3,6	0,4	0,0
K33	Combi3/3	20,3	-17,3	-4,8	4,1	0,5	0,0
K33	Combi4/5	27,9	-0,5	-7,1	3,1	0,5	0,0
K33	Combi5/6	28,1	-10,3	-6,0	3,7	0,9	0,0
K34	Combi6/1	19,1	-20,5	-4,7	2,7	-0,3	0,0
K34	Combi2/2	31,2	-13,0	-9,7	3,7	-0,8	0,0
K34	Combi3/3	20,5	-23,0	-6,0	3,3	-0,4	0,0
K34	Combi1/4	30,9	-4,8	-11,3	3,7	-1,2	0,0
K35	Combi6/1	18,5	-15,6	-4,6	3,5	0,7	0,0
K35	Combi1/4	31,0	0,7	-11,0	3,6	0,5	0,0
K35	Combi3/3	20,1	-17,2	-5,9	4,2	0,6	0,0
K35	Combi4/5	27,7	-0,5	-9,0	3,1	0,6	0,0
K35	Combi5/6	27,9	-10,3	-7,2	3,7	1,0	0,0
K36	Combi6/1	19,0	-20,5	1,3	0,9	0,1	-0,1
K36	Combi2/2	30,4	-14,6	0,8	0,5	0,5	0,0
K36	Combi3/3	20,2	-23,1	0,4	1,3	0,3	-0,1
K36	Combi1/4	29,8	-6,7	-0,6	0,4	0,9	0,0
K36	Combi5/6	28,3	-16,9	2,3	0,2	0,2	0,0
K36	Combi4/5	27,0	-6,9	0,5	0,1	0,6	0,0
K37	Combi6/1	17,9	-18,2	1,3	1,8	1,0	-0,1
K37	Combi2/2	28,0	-13,1	0,8	1,2	2,0	0,0
K37	Combi3/3	18,8	-20,1	0,4	2,3	1,3	-0,1
K37	Combi1/4	27,0	-5,8	-0,6	0,7	2,3	0,0
K37	Combi5/6	26,5	-15,7	2,3	1,1	1,6	0,0
K37	Combi4/5	24,8	-6,4	0,5	0,5	1,9	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	4/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K38	Combi6/1	18,9	-20,4	1,5	0,8	0,1	-0,1
K38	Combi2/2	30,4	-14,6	1,8	0,5	0,6	0,0
K38	Combi3/3	20,1	-23,0	1,0	1,2	0,3	-0,1
K38	Combi1/4	29,7	-6,8	1,0	0,4	0,9	0,0
K38	Combi5/6	28,3	-16,9	2,6	0,2	0,2	0,0
K38	Combi4/5	27,0	-7,0	1,5	0,1	0,6	0,0
K39	Combi6/1	17,8	-18,2	1,5	1,8	1,1	-0,1
K39	Combi2/2	28,0	-13,2	1,7	1,2	2,0	0,0
K39	Combi3/3	18,6	-20,1	0,9	2,3	1,3	-0,1
K39	Combi1/4	27,0	-5,9	1,0	0,7	2,3	0,0
K39	Combi5/6	26,5	-15,8	2,6	1,0	1,6	0,0
K39	Combi4/5	24,8	-6,5	1,5	0,4	1,9	0,0
K40	Combi6/1	18,8	-20,5	0,0	0,7	0,2	-0,1
K40	Combi2/2	30,3	-14,6	1,0	0,4	0,6	0,0
K40	Combi3/3	20,0	-23,1	-1,3	1,1	0,4	-0,1
K40	Combi1/4	29,7	-6,8	0,3	0,3	0,9	0,0
K40	Combi5/6	28,2	-16,9	2,4	0,1	0,3	0,0
K40	Combi4/5	27,0	-7,0	1,4	0,0	0,6	0,0
K41	Combi6/1	17,5	-18,4	0,0	1,7	1,1	-0,1
K41	Combi2/2	27,9	-13,3	0,9	1,1	2,1	0,0
K41	Combi3/3	18,4	-20,3	-1,3	2,2	1,4	-0,1
K41	Combi1/4	26,9	-6,0	0,3	0,6	2,3	0,0
K41	Combi5/6	26,3	-15,8	2,3	1,0	1,7	0,0
K41	Combi4/5	24,7	-6,6	1,4	0,4	1,9	0,0
K42	Combi6/1	17,6	-21,0	-3,2	-0,1	1,3	-0,1
K42	Combi2/2	29,7	-14,8	-1,1	0,0	1,3	0,0
K42	Combi3/3	18,7	-24,0	-4,9	-0,4	1,7	-0,1
K42	Combi4/5	26,8	-6,9	0,7	0,1	0,9	0,0
K42	Combi5/6	27,4	-16,8	0,0	0,3	1,1	0,0
K43	Combi6/1	14,8	-20,1	-3,1	0,9	2,1	-0,1
K43	Combi1/4	26,4	-6,9	-0,4	0,2	2,5	0,0
K43	Combi3/3	15,3	-23,3	-4,8	0,8	2,5	-0,1
K43	Combi4/5	24,2	-6,3	0,7	0,5	2,2	0,0
K43	Combi5/6	24,4	-15,4	0,0	1,1	2,4	0,0
K43	Combi2/2	26,2	-14,0	-1,1	0,7	2,7	0,0
K46	Combi6/1	20,5	-26,5	-18,9	2,2	0,9	0,0
K46	Combi2/2	34,2	-18,2	-26,6	1,4	1,7	0,0
K46	Combi3/3	21,7	-30,0	-23,9	2,5	0,8	-0,1
K46	Combi1/4	33,9	-8,1	-27,3	0,5	1,7	0,0
K46	Combi4/5	30,9	-8,1	-21,9	0,5	1,6	0,0
K47	Combi6/1	19,0	-21,2	1,2	1,0	0,1	-0,1
K47	Combi2/2	30,7	-14,9	-0,2	0,7	0,7	0,0
K47	Combi3/3	20,3	-24,0	0,0	1,4	0,3	-0,1
K47	Combi4/5	27,4	-7,0	-0,7	0,3	0,8	0,0
K47	Combi1/4	30,3	-7,0	-2,3	0,6	1,0	0,0
K47	Combi5/6	28,4	-17,1	1,9	0,4	0,3	0,0
K48	Combi6/1	19,0	-20,6	1,2	1,0	0,1	-0,1
K48	Combi2/2	30,3	-14,5	-0,2	0,7	0,7	0,0
K48	Combi3/3	20,2	-23,1	0,0	1,4	0,3	-0,1
K48	Combi1/4	29,7	-6,6	-2,3	0,6	1,0	0,0
K48	Combi5/6	28,2	-16,9	1,9	0,4	0,3	0,0
K48	Combi4/5	26,9	-6,8	-0,7	0,3	0,8	0,0
K49	Combi6/1	17,8	-18,1	1,2	1,9	1,1	-0,1
K49	Combi2/2	27,8	-12,8	-0,2	1,4	2,1	0,0
K49	Combi3/3	18,7	-19,9	0,0	2,5	1,3	-0,1
K49	Combi1/4	26,7	-5,4	-2,2	0,9	2,4	0,0
K49	Combi5/6	26,3	-15,4	1,9	1,2	1,7	0,0
K49	Combi4/5	24,5	-6,1	-0,7	0,6	2,0	0,0
K50	Combi6/1	19,0	-21,3	0,9	1,2	0,3	-0,1
K50	Combi2/2	30,7	-15,0	-1,7	1,0	1,0	0,0
K50	Combi3/3	20,3	-24,1	-0,6	1,6	0,5	-0,1
K50	Combi4/5	27,4	-7,0	-2,4	0,6	1,1	0,0
K50	Combi1/4	30,3	-7,0	-4,4	0,9	1,3	0,0
K50	Combi5/6	28,4	-17,2	1,1	0,7	0,7	0,0
K51	Combi6/1	18,8	-20,6	0,9	1,2	0,3	-0,1
K51	Combi2/2	30,1	-14,4	-1,7	1,0	1,0	0,0

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	5/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders


Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K51	Combi3/3	20,0	<b>-23,1</b>	-0,6	<b>1,6</b>	0,5	<b>-0,1</b>
K51	Combi1/4	29,5	<b>-6,5</b>	<b>-4,4</b>	0,9	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>
K51	Combi5/6	28,0	-16,8	<b>1,1</b>	0,7	0,7	0,0
K51	Combi4/5	26,8	-6,7	-2,4	<b>0,6</b>	1,1	0,0
K52	Combi6/1	<b>17,4</b>	-17,8	0,9	2,1	<b>1,2</b>	-0,1
K52	Combi2/2	<b>27,1</b>	-12,2	-1,7	1,7	2,4	0,0
K52	Combi3/3	18,3	<b>-19,6</b>	-0,5	<b>2,7</b>	1,4	<b>-0,1</b>
K52	Combi1/4	26,1	<b>-4,8</b>	<b>-4,3</b>	1,2	<b>2,7</b>	<b>0,0</b>
K52	Combi5/6	25,6	-14,9	<b>1,1</b>	1,5	2,0	0,0
K52	Combi4/5	23,9	-5,5	-2,3	<b>0,8</b>	2,3	0,0
K53	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,4	<b>0,1</b>	1,5	<b>0,6</b>	-0,1
K53	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,0	-3,9	1,5	1,3	0,0
K53	Combi3/3	20,3	<b>-24,2</b>	-1,7	<b>2,0</b>	0,7	<b>-0,1</b>
K53	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-4,6	<b>1,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K53	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>-7,2</b>	1,4	<b>1,5</b>	0,0
K54	Combi6/1	<b>18,7</b>	-20,5	<b>0,1</b>	1,5	<b>0,6</b>	-0,1
K54	Combi2/2	<b>29,9</b>	-14,2	-3,9	1,5	1,3	0,0
K54	Combi3/3	19,9	<b>-23,1</b>	-1,7	<b>2,0</b>	0,7	<b>-0,1</b>
K54	Combi1/4	29,4	<b>-6,2</b>	<b>-7,2</b>	1,4	<b>1,5</b>	0,0
K54	Combi4/5	26,6	-6,4	-4,6	<b>1,0</b>	1,3	<b>0,0</b>
K55	Combi6/1	<b>16,8</b>	-17,3	<b>0,1</b>	2,4	<b>1,5</b>	-0,1
K55	Combi2/2	<b>26,5</b>	-11,3	-3,8	2,1	2,7	0,0
K55	Combi3/3	17,8	<b>-19,1</b>	-1,7	<b>3,0</b>	1,7	<b>-0,1</b>
K55	Combi1/4	25,6	<b>-3,9</b>	<b>-7,0</b>	1,6	<b>2,9</b>	0,0
K55	Combi4/5	23,4	-4,7	-4,5	<b>1,2</b>	2,5	<b>0,0</b>
K56	Combi6/1	<b>18,3</b>	-21,2	-8,4	-0,3	1,6	-0,1
K56	Combi2/2	<b>30,4</b>	-14,9	-6,5	-0,2	1,6	0,0
K56	Combi3/3	19,5	<b>-24,0</b>	<b>-10,9</b>	<b>-0,6</b>	<b>1,9</b>	<b>-0,1</b>
K56	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-4,6	-0,4	1,3	0,0
K56	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-3,0</b>	-0,1	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>
K56	Combi5/6	28,1	-17,1	-5,3	<b>0,1</b>	1,4	0,0
K57	Combi6/1	<b>17,4</b>	-21,3	-8,4	-0,3	1,6	-0,1
K57	Combi2/2	<b>29,4</b>	-15,1	-6,5	-0,2	1,6	0,0
K57	Combi3/3	18,4	<b>-24,4</b>	<b>-10,9</b>	<b>-0,6</b>	<b>1,9</b>	<b>-0,1</b>
K57	Combi4/5	26,7	<b>-7,0</b>	<b>-3,0</b>	-0,1	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>
K57	Combi5/6	27,2	-17,0	-5,3	<b>0,1</b>	1,4	0,0
K58	Combi6/1	<b>14,2</b>	-20,7	-8,2	0,8	<b>2,3</b>	-0,1
K58	Combi1/4	<b>26,0</b>	-7,4	-4,5	<b>0,0</b>	2,7	0,0
K58	Combi3/3	14,7	<b>-24,0</b>	<b>-10,6</b>	0,6	2,7	<b>-0,1</b>
K58	Combi4/5	23,8	<b>-6,8</b>	<b>-3,0</b>	0,3	2,3	<b>0,0</b>
K58	Combi5/6	23,8	-15,9	-5,2	<b>1,0</b>	2,7	0,0
K58	Combi2/2	25,6	-14,7	-6,4	0,5	<b>3,0</b>	0,0
K59	Combi6/1	<b>18,3</b>	-21,3	-11,6	-0,5	1,6	-0,1
K59	Combi2/2	<b>30,4</b>	-15,0	-9,8	-0,5	1,9	0,0
K59	Combi3/3	19,5	<b>-24,1</b>	<b>-14,7</b>	<b>-0,8</b>	<b>2,0</b>	<b>-0,1</b>
K59	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-7,4	-0,7	1,6	0,0
K59	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-5,3</b>	-0,4	<b>1,4</b>	<b>0,0</b>
K59	Combi5/6	28,1	-17,2	-8,3	<b>-0,1</b>	1,7	0,0
K60	Combi6/1	<b>17,3</b>	-21,6	-11,6	-0,5	1,6	-0,1
K60	Combi2/2	<b>29,3</b>	-15,3	-9,8	-0,5	1,9	0,0
K60	Combi3/3	18,4	<b>-24,6</b>	<b>-14,7</b>	<b>-0,8</b>	<b>2,0</b>	<b>-0,1</b>
K60	Combi4/5	26,6	<b>-7,2</b>	<b>-5,3</b>	-0,4	<b>1,4</b>	<b>0,0</b>
K60	Combi5/6	27,1	-17,2	-8,3	<b>-0,1</b>	1,7	0,0
K61	Combi6/1	<b>14,1</b>	-21,1	-11,3	0,6	<b>2,4</b>	-0,1
K61	Combi1/4	<b>25,5</b>	-8,1	-7,3	<b>-0,3</b>	3,0	0,0
K61	Combi3/3	14,6	<b>-24,5</b>	<b>-14,4</b>	0,5	2,7	<b>-0,1</b>
K61	Combi4/5	23,2	<b>-7,3</b>	<b>-5,2</b>	0,0	2,6	<b>0,0</b>
K61	Combi5/6	23,3	-16,5	-8,1	<b>0,8</b>	2,9	0,0
K61	Combi2/2	25,1	-15,3	-9,6	0,3	<b>3,2</b>	0,0
K62	Combi6/1	<b>18,3</b>	-21,4	-14,7	-0,7	<b>1,5</b>	-0,1
K62	Combi2/2	<b>30,4</b>	-15,0	-13,5	-0,9	<b>1,9</b>	0,0
K62	Combi3/3	19,6	<b>-24,2</b>	<b>-18,4</b>	-1,0	1,8	<b>-0,1</b>
K62	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-10,7	<b>-1,1</b>	1,8	0,0
K62	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-8,1</b>	-0,7	1,5	<b>0,0</b>
K62	Combi5/6	28,1	-17,2	-11,6	<b>-0,5</b>	1,7	0,0
K63	Combi6/1	<b>17,4</b>	-21,8	-14,7	-0,7	<b>1,5</b>	-0,1

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5	Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie		Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	6/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K63	Combi2/2	<b>29,3</b>	-15,6	-13,5	-0,9	<b>1,9</b>	0,0
K63	Combi3/3	18,5	<b>-24,9</b>	<b>-18,4</b>	-1,0	1,8	<b>-0,1</b>
K63	Combi4/5	26,5	<b>-7,4</b>	<b>-8,1</b>	-0,7	1,5	<b>0,0</b>
K63	Combi1/4	29,2	-7,7	-10,7	<b>-1,1</b>	1,8	0,0
K63	Combi5/6	27,1	-17,5	-11,6	<b>-0,5</b>	1,7	0,0
K64	Combi6/1	<b>14,4</b>	-21,6	-14,4	<b>0,5</b>	<b>2,3</b>	-0,1
K64	Combi1/4	<b>25,2</b>	-8,9	-10,5	<b>-0,7</b>	3,1	0,0
K64	Combi3/3	15,0	<b>-25,0</b>	<b>-18,0</b>	0,3	2,5	<b>-0,1</b>
K64	Combi4/5	23,0	<b>-8,1</b>	<b>-8,0</b>	-0,3	2,7	<b>0,0</b>
K64	Combi2/2	25,1	-16,1	-13,2	-0,1	<b>3,2</b>	0,0
K65	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,8	<b>-4,2</b>	<b>2,5</b>	0,4	0,0
K65	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,2	-11,4	<b>3,2</b>	0,5	0,0
K65	Combi3/3	20,3	<b>-24,7</b>	-6,3	3,0	0,4	<b>0,0</b>
K65	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-11,5	2,5	0,4	<b>0,0</b>
K65	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>-14,8</b>	3,1	<b>0,3</b>	0,0
K65	Combi5/6	28,4	-17,4	-7,4	2,7	<b>0,6</b>	0,0
K66	Combi6/1	<b>18,7</b>	-20,3	<b>-4,2</b>	<b>2,5</b>	0,4	0,0
K66	Combi2/2	<b>30,4</b>	-13,3	-11,4	<b>3,2</b>	0,5	0,0
K66	Combi3/3	20,1	<b>-22,9</b>	-6,3	3,0	0,4	<b>0,0</b>
K66	Combi1/4	30,1	<b>-5,1</b>	<b>-14,8</b>	3,1	<b>0,3</b>	0,0
K66	Combi5/6	28,0	-15,8	-7,4	2,7	<b>0,6</b>	0,0
K66	Combi4/5	27,2	-5,5	-11,5	2,5	0,4	<b>0,0</b>
K67	Combi6/1	<b>17,2</b>	-15,8	<b>-4,1</b>	3,3	<b>1,3</b>	0,0
K67	Combi1/4	<b>28,1</b>	<b>-0,5</b>	<b>-14,5</b>	3,1	1,8	0,0
K67	Combi3/3	18,5	<b>-17,4</b>	-6,1	<b>3,9</b>	1,3	<b>0,0</b>
K67	Combi4/5	25,2	-1,6	-11,2	<b>2,6</b>	1,7	<b>0,0</b>
K67	Combi5/6	25,7	-11,2	-7,2	3,3	<b>2,0</b>	0,0
K68	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,9	<b>-4,8</b>	<b>2,6</b>	0,3	0,0
K68	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,2	-11,8	<b>3,5</b>	0,0	0,0
K68	Combi3/3	20,3	<b>-24,8</b>	-6,7	3,2	0,2	<b>0,0</b>
K68	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-11,6	2,9	-0,1	0,0
K68	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>-14,7</b>	3,5	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K68	Combi5/6	28,4	-17,4	-8,2	3,0	<b>0,3</b>	0,0
K69	Combi6/1	<b>18,8</b>	-20,3	<b>-4,8</b>	<b>2,6</b>	0,3	0,0
K69	Combi2/2	<b>30,6</b>	-13,1	-11,8	<b>3,5</b>	0,0	0,0
K69	Combi3/3	20,2	<b>-22,9</b>	-6,7	3,2	0,2	<b>0,0</b>
K69	Combi1/4	30,4	<b>-4,9</b>	<b>-14,7</b>	3,5	<b>-0,3</b>	<b>0,0</b>
K69	Combi5/6	28,2	-15,6	-8,2	3,0	<b>0,3</b>	0,0
K70	Combi6/1	<b>17,5</b>	-15,6	<b>-4,7</b>	3,4	1,2	0,0
K70	Combi1/4	<b>29,2</b>	<b>0,3</b>	<b>-14,4</b>	3,4	1,3	<b>0,0</b>
K70	Combi3/3	18,9	<b>-17,1</b>	-6,6	<b>4,1</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>
K70	Combi4/5	26,1	-0,9	-11,4	<b>2,9</b>	1,3	0,0
K70	Combi5/6	26,4	-10,6	-8,0	3,5	<b>1,7</b>	0,0
K71	Combi6/1	<b>19,0</b>	-22,0	<b>-5,0</b>	<b>2,7</b>	<b>0,0</b>	0,0
K71	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,3	-11,2	<b>3,7</b>	-0,5	0,0
K71	Combi3/3	20,3	<b>-24,9</b>	-6,7	3,3	-0,1	<b>0,0</b>
K71	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-10,8	3,0	-0,6	0,0
K71	Combi1/4	30,2	-7,0	<b>-13,4</b>	3,6	<b>-0,8</b>	<b>0,0</b>
K72	Combi6/1	<b>19,0</b>	-20,4	<b>-5,0</b>	<b>2,7</b>	<b>0,0</b>	0,0
K72	Combi2/2	<b>30,9</b>	-13,0	-11,2	<b>3,7</b>	-0,5	0,0
K72	Combi3/3	20,3	<b>-22,9</b>	-6,7	3,3	-0,1	<b>0,0</b>
K72	Combi1/4	30,7	<b>-4,8</b>	<b>-13,4</b>	3,6	<b>-0,8</b>	<b>0,0</b>
K73	Combi6/1	<b>18,0</b>	-15,5	<b>-4,9</b>	3,5	0,9	0,0
K73	Combi1/4	<b>30,3</b>	<b>0,6</b>	<b>-13,2</b>	3,6	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>
K73	Combi3/3	19,5	<b>-17,1</b>	-6,6	<b>4,2</b>	0,9	<b>0,0</b>
K73	Combi4/5	27,1	-0,6	-10,6	<b>3,1</b>	0,9	0,0
K73	Combi5/6	27,2	-10,3	-8,0	3,7	<b>1,3</b>	0,0
K74	Combi6/1	<b>18,4</b>	-21,8	-18,9	<b>-1,6</b>	-0,5	0,0
K74	Combi2/2	<b>30,5</b>	-15,2	-21,0	-2,6	-0,1	0,0
K74	Combi3/3	19,6	<b>-24,7</b>	<b>-23,0</b>	-2,1	<b>-0,6</b>	<b>-0,1</b>
K74	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-18,3	<b>-2,9</b>	0,1	0,0
K74	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-15,0</b>	-2,3	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
K75	Combi6/1	<b>18,6</b>	-22,8	-18,9	<b>-1,6</b>	-0,5	0,0
K75	Combi2/2	<b>30,5</b>	-16,8	-21,0	-2,6	-0,1	0,0
K75	Combi3/3	20,0	<b>-25,9</b>	<b>-23,0</b>	-2,1	<b>-0,6</b>	<b>-0,1</b>
K75	Combi4/5	27,3	<b>-8,4</b>	<b>-15,0</b>	-2,3	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>


Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5	Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie		Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	7/33

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K75	Combi1/4	30,2	-8,7	-18,3	<b>-2,9</b>	0,1	0,0
K76	Combi6/1	<b>18,3</b>	-23,9	-18,5	<b>-0,4</b>	0,5	0,0
K76	Combi2/2	<b>29,1</b>	-19,7	-20,5	-1,6	1,4	0,0
K76	Combi3/3	19,9	<b>-27,6</b>	<b>-22,5</b>	-0,6	<b>0,4</b>	<b>-0,1</b>
K76	Combi4/5	25,7	<b>-11,2</b>	<b>-14,7</b>	-1,7	1,5	<b>0,0</b>
K76	Combi1/4	28,6	-12,4	-17,9	<b>-2,2</b>	<b>1,6</b>	0,0
K77	Combi6/1	<b>18,4</b>	-21,9	-17,3	<b>-1,9</b>	-1,0	0,0
K77	Combi2/2	<b>30,5</b>	-15,2	-19,9	-3,0	-0,8	0,0
K77	Combi3/3	19,6	<b>-24,8</b>	<b>-20,9</b>	-2,4	<b>-1,3</b>	<b>0,0</b>
K77	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-17,7	<b>-3,3</b>	-0,6	0,0
K77	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-14,6</b>	-2,7	<b>-0,4</b>	<b>0,0</b>
K78	Combi6/1	<b>19,0</b>	-23,0	-17,3	<b>-1,9</b>	-1,0	0,0
K78	Combi2/2	<b>30,9</b>	-17,1	-19,9	-3,0	-0,8	0,0
K78	Combi3/3	20,4	<b>-26,2</b>	<b>-20,9</b>	-2,4	<b>-1,3</b>	<b>0,0</b>
K78	Combi4/5	27,6	<b>-8,6</b>	<b>-14,6</b>	-2,7	<b>-0,4</b>	<b>0,0</b>
K78	Combi1/4	30,6	-9,0	-17,7	<b>-3,3</b>	-0,6	0,0
K79	Combi6/1	<b>19,5</b>	-24,5	-17,0	<b>-0,6</b>	0,0	0,0
K79	Combi2/2	<b>30,5</b>	-20,5	-19,5	-2,0	0,8	0,0
K79	Combi3/3	21,2	<b>-28,2</b>	<b>-20,5</b>	-0,9	<b>-0,2</b>	<b>0,0</b>
K79	Combi4/5	26,8	<b>-11,9</b>	<b>-14,3</b>	-2,0	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>
K79	Combi1/4	29,8	-13,1	-17,3	<b>-2,6</b>	1,0	0,0
K80	Combi6/1	<b>18,4</b>	-22,0	-14,7	<b>-2,0</b>	-1,4	0,0
K80	Combi2/2	<b>30,5</b>	-15,3	-17,5	-3,2	-1,4	0,0
K80	Combi3/3	19,6	<b>-24,9</b>	<b>-17,6</b>	-2,5	<b>-1,8</b>	<b>0,0</b>
K80	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-15,8	<b>-3,4</b>	-1,2	0,0
K80	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-13,1</b>	-2,8	<b>-0,9</b>	<b>0,0</b>
K81	Combi6/1	<b>19,2</b>	-23,2	-14,7	<b>-2,0</b>	-1,4	0,0
K81	Combi2/2	<b>31,3</b>	-17,2	-17,5	-3,2	-1,4	0,0
K81	Combi3/3	20,7	<b>-26,4</b>	<b>-17,6</b>	-2,5	<b>-1,8</b>	<b>0,0</b>
K81	Combi4/5	27,9	<b>-8,7</b>	<b>-13,1</b>	-2,8	<b>-0,9</b>	<b>0,0</b>
K81	Combi1/4	31,0	-9,1	-15,8	<b>-3,4</b>	-1,2	0,0
K82	Combi6/1	<b>20,3</b>	-24,8	-14,4	<b>-0,7</b>	-0,4	0,0
K82	Combi2/2	<b>31,7</b>	-20,9	-17,1	-2,1	0,3	0,0
K82	Combi3/3	22,1	<b>-28,5</b>	<b>-17,3</b>	-1,0	<b>-0,6</b>	<b>0,0</b>
K82	Combi4/5	27,8	<b>-12,3</b>	<b>-12,9</b>	-2,2	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>
K82	Combi1/4	31,0	-13,5	-15,4	<b>-2,7</b>	0,5	0,0
K83	Combi6/1	<b>18,7</b>	-21,4	-11,5	2,2	<b>1,8</b>	-0,1
K83	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,1	-13,6	1,5	3,0	0,0
K83	Combi3/3	20,0	<b>-24,3</b>	<b>-16,0</b>	<b>2,5</b>	2,0	<b>-0,1</b>
K83	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-14,0	<b>0,5</b>	<b>3,0</b>	0,0
K83	Combi5/6	28,3	-17,2	<b>-9,3</b>	1,7	2,6	0,0
K83	Combi4/5	27,4	-7,0	-9,9	0,5	2,7	<b>0,0</b>
K84	Combi6/1	<b>18,7</b>	-21,5	-14,9	2,2	<b>1,5</b>	-0,1
K84	Combi2/2	<b>30,6</b>	-15,1	-19,3	1,4	2,4	0,0
K84	Combi3/3	20,0	<b>-24,4</b>	-19,8	<b>2,5</b>	1,6	<b>-0,1</b>
K84	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	<b>-19,9</b>	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>	0,0
K84	Combi5/6	28,3	-17,3	<b>-14,4</b>	1,6	2,2	0,0
K84	Combi4/5	27,4	-7,0	-15,0	0,5	2,2	<b>0,0</b>
K85	Combi6/1	<b>23,0</b>	-26,7	-11,4	2,2	<b>1,8</b>	-0,1
K85	Combi2/2	<b>37,6</b>	-18,5	-13,4	1,4	2,9	0,0
K85	Combi3/3	24,8	<b>-30,3</b>	<b>-15,8</b>	<b>2,5</b>	2,0	<b>-0,1</b>
K85	Combi1/4	37,5	<b>-8,3</b>	-13,9	<b>0,5</b>	<b>3,0</b>	0,0
K85	Combi5/6	34,5	-21,2	<b>-9,2</b>	1,7	2,6	0,0
K85	Combi4/5	33,7	-8,3	-9,8	0,5	2,6	<b>0,0</b>
K86	Combi6/1	<b>22,4</b>	-26,1	-11,4	2,2	<b>1,8</b>	-0,1
K86	Combi2/2	<b>36,8</b>	-18,1	-13,4	1,4	2,9	0,0
K86	Combi3/3	24,2	<b>-29,5</b>	<b>-15,8</b>	<b>2,5</b>	2,0	<b>-0,1</b>
K86	Combi1/4	36,6	<b>-8,1</b>	-13,9	<b>0,5</b>	<b>3,0</b>	0,0
K86	Combi5/6	33,8	-20,7	<b>-9,2</b>	1,7	2,6	0,0
K86	Combi4/5	32,9	-8,1	-9,8	0,5	2,6	<b>0,0</b>
K87	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,5	<b>-1,2</b>	1,8	<b>0,7</b>	-0,1
K87	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,1	-6,5	1,9	1,3	0,0
K87	Combi3/3	20,3	<b>-24,4</b>	-3,2	<b>2,3</b>	0,8	<b>-0,1</b>
K87	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-7,1	<b>1,3</b>	1,3	<b>0,0</b>
K87	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>-10,1</b>	1,8	<b>1,5</b>	0,0
K88	Combi6/1	<b>18,3</b>	-21,5	-17,3	<b>-0,7</b>	<b>1,2</b>	-0,1

Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	8/33



 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K88	Combi2/2	<b>30,4</b>	-15,1	-17,0	-1,2	<b>1,6</b>	0,0
K88	Combi3/3	19,6	<b>-24,4</b>	<b>-21,5</b>	-1,1	1,3	<b>-0,1</b>
K88	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-13,9	<b>-1,5</b>	1,6	<b>0,0</b>
K88	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-10,9</b>	-1,1	1,4	0,0
K89	Combi6/1	<b>19,0</b>	-21,7	<b>-3,3</b>	2,3	0,5	-0,1
K89	Combi2/2	<b>30,7</b>	-15,2	-10,3	2,7	0,7	0,0
K89	Combi3/3	20,3	<b>-24,6</b>	-5,5	<b>2,8</b>	<b>0,5</b>	<b>-0,1</b>
K89	Combi4/5	27,4	<b>-7,0</b>	-10,6	<b>2,1</b>	0,6	<b>0,0</b>
K89	Combi1/4	30,3	-7,0	<b>-14,0</b>	2,6	0,6	0,0
K89	Combi5/6	28,4	-17,4	-6,1	2,3	<b>0,8</b>	0,0
K90	Combi6/1	<b>18,3</b>	-21,7	-19,5	<b>-1,2</b>	0,0	0,0
K90	Combi2/2	<b>30,5</b>	-15,2	-20,8	-2,0	0,4	0,0
K90	Combi3/3	19,6	<b>-24,6</b>	<b>-23,8</b>	-1,6	<b>-0,1</b>	<b>-0,1</b>
K90	Combi1/4	30,3	<b>-7,0</b>	-17,8	<b>-2,3</b>	0,5	<b>0,0</b>
K90	Combi4/5	27,4	-7,0	<b>-14,4</b>	-1,8	<b>0,5</b>	0,0
K91	Combi6/1	<b>17,6</b>	-21,9	-17,3	<b>-0,7</b>	<b>1,2</b>	-0,1
K91	Combi2/2	<b>29,5</b>	-15,8	-17,0	-1,2	<b>1,6</b>	0,0
K91	Combi3/3	18,8	<b>-25,0</b>	<b>-21,5</b>	-1,1	1,3	<b>-0,1</b>
K91	Combi4/5	26,6	<b>-7,6</b>	<b>-10,9</b>	-1,1	1,4	0,0
K91	Combi1/4	29,3	-7,9	-13,9	<b>-1,5</b>	1,6	<b>0,0</b>
K92	Combi6/1	<b>15,1</b>	-21,9	-16,9	<b>0,4</b>	<b>2,0</b>	-0,1
K92	Combi2/2	<b>25,6</b>	-16,8	-16,6	-0,3	<b>3,0</b>	0,0
K92	Combi3/3	15,9	<b>-25,3</b>	<b>-21,0</b>	0,2	2,2	<b>-0,1</b>
K92	Combi4/5	23,3	<b>-8,8</b>	<b>-10,7</b>	-0,6	2,6	0,0
K92	Combi1/4	25,6	-9,6	-13,7	<b>-1,0</b>	2,9	<b>0,0</b>
K93	Combi6/1	<b>18,6</b>	-20,4	<b>-1,2</b>	1,8	<b>0,7</b>	-0,1
K93	Combi2/2	<b>29,9</b>	-13,9	-6,5	1,9	1,3	0,0
K93	Combi3/3	19,8	<b>-23,0</b>	-3,2	<b>2,3</b>	0,8	<b>-0,1</b>
K93	Combi1/4	29,4	<b>-5,9</b>	<b>-10,1</b>	1,8	<b>1,5</b>	0,0
K93	Combi4/5	26,6	-6,2	-7,1	<b>1,3</b>	1,3	<b>0,0</b>
K94	Combi6/1	<b>16,6</b>	-16,8	<b>-1,1</b>	2,7	<b>1,6</b>	-0,1
K94	Combi2/2	<b>26,5</b>	-10,4	-6,3	2,5	2,7	0,0
K94	Combi3/3	17,6	<b>-18,5</b>	-3,1	<b>3,3</b>	1,7	<b>-0,1</b>
K94	Combi1/4	25,8	<b>-3,1</b>	<b>-9,9</b>	1,9	<b>2,8</b>	0,0
K94	Combi4/5	23,5	-4,0	-6,9	<b>1,6</b>	2,5	<b>0,0</b>
K95	Combi6/1	<b>18,7</b>	-20,4	<b>-3,3</b>	2,3	0,5	-0,1
K95	Combi2/2	<b>30,2</b>	-13,5	-10,3	2,7	0,7	0,0
K95	Combi3/3	20,0	<b>-22,9</b>	-5,5	<b>2,8</b>	<b>0,5</b>	<b>-0,1</b>
K95	Combi1/4	29,9	<b>-5,4</b>	<b>-14,0</b>	2,6	0,6	0,0
K95	Combi4/5	27,0	-5,8	-10,6	<b>2,1</b>	0,6	<b>0,0</b>
K95	Combi5/6	27,9	-16,0	-6,1	2,3	<b>0,8</b>	0,0
K96	Combi6/1	<b>17,0</b>	-16,1	<b>-3,3</b>	3,1	<b>1,4</b>	-0,1
K96	Combi2/2	<b>27,6</b>	-8,9	-10,1	3,2	<b>2,2</b>	0,0
K96	Combi3/3	18,3	<b>-17,7</b>	-5,4	<b>3,8</b>	1,4	<b>-0,1</b>
K96	Combi1/4	27,4	<b>-1,5</b>	<b>-13,7</b>	2,7	2,1	0,0
K96	Combi4/5	24,7	-2,5	-10,4	<b>2,2</b>	1,9	<b>0,0</b>
K97	Combi6/1	<b>18,3</b>	-22,4	-19,5	<b>-1,2</b>	0,0	0,0
K97	Combi2/2	<b>30,2</b>	-16,4	-20,8	-2,0	0,4	0,0
K97	Combi3/3	19,6	<b>-25,5</b>	<b>-23,8</b>	-1,6	<b>-0,1</b>	<b>-0,1</b>
K97	Combi4/5	27,1	<b>-8,1</b>	<b>-14,4</b>	-1,8	<b>0,5</b>	0,0
K97	Combi1/4	30,0	-8,4	-17,8	<b>-2,3</b>	0,5	<b>0,0</b>
K98	Combi6/1	<b>17,3</b>	-23,0	-19,1	<b>0,0</b>	0,9	0,0
K98	Combi2/2	<b>28,0</b>	-18,4	-20,3	-1,1	1,9	0,0
K98	Combi3/3	18,7	<b>-26,5</b>	<b>-23,3</b>	-0,2	<b>0,9</b>	<b>-0,1</b>
K98	Combi4/5	24,9	<b>-10,2</b>	<b>-14,1</b>	-1,3	1,9	0,0
K98	Combi1/4	27,6	-11,3	-17,4	<b>-1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>

## 1.2. Reacties


Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi1/4	<b>-53</b>	14	3	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K21	Combi6/1	-29	40	160	0	0	0
Sn1/K21	Combi4/5	-48	13	-30	0	0	0
Sn1/K21	Combi3/3	-30	47	224	0	0	0
Sn2/K43	Combi1/4	-53	14	26	0	0	0
Sn2/K43	Combi6/1	-30	40	188	0	0	0
Sn2/K43	Combi4/5	-48	13	-40	0	0	0
Sn2/K43	Combi3/3	-31	47	290	0	0	0
Sn3/K23	Combi1/4	-53	14	132	0	0	0
Sn3/K23	Combi6/1	-29	41	322	0	0	0
Sn3/K23	Combi4/5	-48	13	70	0	0	0
Sn3/K23	Combi3/3	-30	47	426	0	0	0
Sn4/K41	Combi2/2	-56	27	-56	0	0	0
Sn4/K41	Combi6/1	-35	37	0	0	0	0
Sn4/K41	Combi1/4	-54	12	-19	0	0	0
Sn4/K41	Combi3/3	-37	41	77	0	0	0
Sn4/K41	Combi5/6	-53	32	-140	0	0	0
Sn5/K39	Combi2/2	-56	26	-104	0	0	0
Sn5/K39	Combi6/1	-36	36	-87	0	0	0
Sn5/K39	Combi1/4	-54	12	-57	0	0	0
Sn5/K39	Combi3/3	-37	40	-56	0	0	0
Sn5/K39	Combi5/6	-53	32	-155	0	0	0
Sn6/K37	Combi2/2	-56	26	-47	0	0	0
Sn6/K37	Combi6/1	-36	36	-77	0	0	0
Sn6/K37	Combi1/4	-54	12	35	0	0	0
Sn6/K37	Combi3/3	-38	40	-25	0	0	0
Sn6/K37	Combi5/6	-53	31	-135	0	0	0
Sn7/K35	Combi1/4	-62	-1	663	0	0	0
Sn7/K35	Combi6/1	-37	31	276	0	0	0
Sn7/K35	Combi3/3	-40	34	355	0	0	0
Sn8/K33	Combi1/4	-62	-1	510	0	0	0
Sn8/K33	Combi6/1	-37	31	234	0	0	0
Sn8/K33	Combi3/3	-41	35	290	0	0	0
Sn9/K31	Combi1/4	-62	0	931	0	0	0
Sn9/K31	Combi6/1	-37	32	536	0	0	0
Sn9/K31	Combi3/3	-41	36	655	0	0	0
Sn10/K29	Combi2/2	-65	41	1004	0	0	0
Sn10/K29	Combi6/1	-41	50	724	0	0	0
Sn10/K29	Combi4/5	-57	24	820	0	0	0
Sn10/K29	Combi3/3	-45	57	867	0	0	0
Sn10/K29	Combi1/4	-63	26	976	0	0	0
Sn11/K27	Combi2/2	-65	42	618	0	0	0
Sn11/K27	Combi6/1	-41	50	482	0	0	0
Sn11/K27	Combi4/5	-57	25	484	0	0	0
Sn11/K27	Combi3/3	-45	58	570	0	0	0
Sn11/K27	Combi1/4	-64	27	571	0	0	0
Sn12/K25	Combi2/2	-65	42	832	0	0	0
Sn12/K25	Combi6/1	-41	50	676	0	0	0
Sn12/K25	Combi4/5	-57	25	638	0	0	0
Sn12/K25	Combi3/3	-45	57	807	0	0	0
Sn12/K25	Combi1/4	-63	27	760	0	0	0
Sn13/K49	Combi2/2	-56	26	12	0	0	0
Sn13/K49	Combi6/1	-36	36	-73	0	0	0
Sn13/K49	Combi1/4	-53	11	134	0	0	0
Sn13/K49	Combi3/3	-37	40	-2	0	0	0
Sn13/K49	Combi5/6	-53	31	-114	0	0	0
Sn14/K52	Combi2/2	-54	24	99	0	0	0
Sn14/K52	Combi6/1	-35	36	-55	0	0	0
Sn14/K52	Combi1/4	-52	10	260	0	0	0
Sn14/K52	Combi3/3	-37	39	33	0	0	0
Sn14/K52	Combi5/6	-51	30	-65	0	0	0
Sn15/K55	Combi2/2	-53	23	229	0	0	0
Sn15/K55	Combi6/1	-34	35	-5	0	0	0
Sn15/K55	Combi1/4	-51	8	422	0	0	0
Sn15/K55	Combi3/3	-36	38	99	0	0	0
Sn16/K58	Combi1/4	-52	15	269	0	0	0
Sn16/K58	Combi6/1	-28	41	494	0	0	0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn16/K58	Combi4/5	-48	14	178	0	0	0
Sn16/K58	Combi3/3	-29	48	638	0	0	0
Sn17/K61	Combi1/4	-51	16	435	0	0	0
Sn17/K61	Combi6/1	-28	42	680	0	0	0
Sn17/K61	Combi4/5	-46	15	314	0	0	0
Sn17/K61	Combi3/3	-29	49	863	0	0	0
Sn18/K64	Combi1/4	-50	18	628	0	0	0
Sn18/K64	Combi6/1	-29	43	862	0	0	0
Sn18/K64	Combi4/5	-46	16	477	0	0	0
Sn18/K64	Combi3/3	-30	50	1080	0	0	0
Sn19/K67	Combi1/4	-56	1	868	0	0	0
Sn19/K67	Combi6/1	-34	32	245	0	0	0
Sn19/K67	Combi3/3	-37	35	368	0	0	0
Sn20/K70	Combi1/4	-58	-1	862	0	0	0
Sn20/K70	Combi6/1	-35	31	283	0	0	0
Sn20/K70	Combi3/3	-38	34	396	0	0	0
Sn21/K73	Combi1/4	-61	-1	790	0	0	0
Sn21/K73	Combi6/1	-36	31	296	0	0	0
Sn21/K73	Combi3/3	-39	34	394	0	0	0
Sn22/K76	Combi2/2	-58	39	1232	0	0	0
Sn22/K76	Combi6/1	-37	48	1113	0	0	0
Sn22/K76	Combi4/5	-51	22	881	0	0	0
Sn22/K76	Combi3/3	-40	55	1350	0	0	0
Sn22/K76	Combi1/4	-57	25	1074	0	0	0
Sn23/K79	Combi2/2	-61	41	1170	0	0	0
Sn23/K79	Combi6/1	-39	49	1018	0	0	0
Sn23/K79	Combi4/5	-54	24	859	0	0	0
Sn23/K79	Combi3/3	-42	56	1227	0	0	0
Sn23/K79	Combi1/4	-60	26	1037	0	0	0
Sn24/K82	Combi2/2	-63	42	1028	0	0	0
Sn24/K82	Combi6/1	-41	50	863	0	0	0
Sn24/K82	Combi4/5	-56	25	772	0	0	0
Sn24/K82	Combi3/3	-44	57	1036	0	0	0
Sn24/K82	Combi1/4	-62	27	926	0	0	0
Sn25/K92	Combi2/2	-51	34	996	0	0	0
Sn25/K92	Combi6/1	-30	44	1016	0	0	0
Sn25/K92	Combi4/5	-47	18	641	0	0	0
Sn25/K92	Combi3/3	-32	51	1260	0	0	0
Sn25/K92	Combi1/4	-51	19	819	0	0	0
Sn26/K94	Combi2/2	-53	21	380	0	0	0
Sn26/K94	Combi6/1	-33	34	69	0	0	0
Sn26/K94	Combi1/4	-52	6	594	0	0	0
Sn26/K94	Combi3/3	-35	37	189	0	0	0
Sn27/K96	Combi2/2	-55	18	604	0	0	0
Sn27/K96	Combi6/1	-34	32	196	0	0	0
Sn27/K96	Combi1/4	-55	3	822	0	0	0
Sn27/K96	Combi3/3	-37	35	326	0	0	0
Sn28/K98	Combi2/2	-56	37	1220	0	0	0
Sn28/K98	Combi6/1	-35	46	1144	0	0	0
Sn28/K98	Combi4/5	-50	20	847	0	0	0
Sn28/K98	Combi3/3	-37	53	1397	0	0	0
Sn28/K98	Combi1/4	-55	23	1047	0	0	0


### 1.3. Resultante

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi6/1	-972	1104	11577	-50626	-40134	304
Combi2/2	-1590	774	15234	-32979	-70185	114
Combi3/3	-1038	1250	15134	-57249	-43207	328
Combi4/5	-1424	360	11933	-12102	-64438	0
Combi1/4	-1574	360	15520	-12102	-71203	0

 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2H400+5
	Omschrijving	Poer 25m x 14m
	Auteur	D.J. Waanders

Centraalpunt:

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
0,000	0,000	-3974,999

## 1.4. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

BG	Staaf	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
Alle UGT	E1	1383	<b>-2827</b>	0	-3996	2828	3116	-1436	13	15	-11
Alle UGT	E1	1432	<b>2839</b>	1843	-631	0	-642	-1868	-5	0	-15
Alle UGT	E1	1385	-2078	<b>-2740</b>	-2984	2695	2535	-1472	0	11	-10
Alle UGT	E1	1430	2408	<b>2188</b>	-1029	0	0	-1422	0	0	-8
Alle UGT	E1	1381	-2559	0	<b>-4264</b>	2468	3067	-1415	14	15	-9
Alle UGT	E1	1012	86	29	<b>0</b>	0	7	-50	58	10	-5
Alle UGT	E1	1430	1717	1001	-1414	<b>-1059</b>	-1190	-1994	-8	-8	-13
Alle UGT	E1	1164	0	-1111	-2424	<b>3715</b>	3080	-1645	18	0	-76
Alle UGT	E1	1431	1968	1023	-1367	0	<b>-1273</b>	-2181	-8	-8	-15
Alle UGT	E1	1168	-1111	0	-2664	3053	<b>4852</b>	-1740	0	43	-90
Alle UGT	E1	1167	-1625	0	-3663	2673	3034	<b>-2580</b>	-14	-9	-109
Alle UGT	E1	929	0	-131	-214	305	268	<b>0</b>	0	22	-32
Alle UGT	E1	1058	32	20	-66	0	0	-73	<b>-54</b>	<b>-55</b>	-71
Alle UGT	E1	1030	0	194	-138	307	3	-131	<b>200</b>	91	-81
Alle UGT	E1	1080	150	0	-155	0	238	-105	99	<b>167</b>	-107
Alle UGT	E1	1298	0	244	-249	21	0	-327	0	12	<b>-225</b>
Alle UGT	E1	1126	192	40	-31	0	5	-60	37	20	<b>0</b>

## 2. Berekeningsverslag

Berekeningsverslag				
<b>Verslag berekening.</b>				
<b>Lineaire berekening</b>				
Aantal 2D elementen	1468			
Aantal 1D elementen	30			
Aantal netknopen	1553			
Aantal vergelijkingen	9318			
Belastinggevallen	BG1 BG2 BG3 BG4 BG5 BG6 BG10 BG11 BG7 BG8 BG9			
Buigtheorie	Mindlin			
Start berekening	11.09.2013 14:26			
Einde berekening	11.09.2013 14:26			
<b>Som van lasten en reacties.</b>				
	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	1574.0	-360.0	-2458.0
	knoopreacties	-1574.0	360.0	2458.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	1590.0	-774.0	-2172.0
	knoopreacties	-1590.0	774.0	2172.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

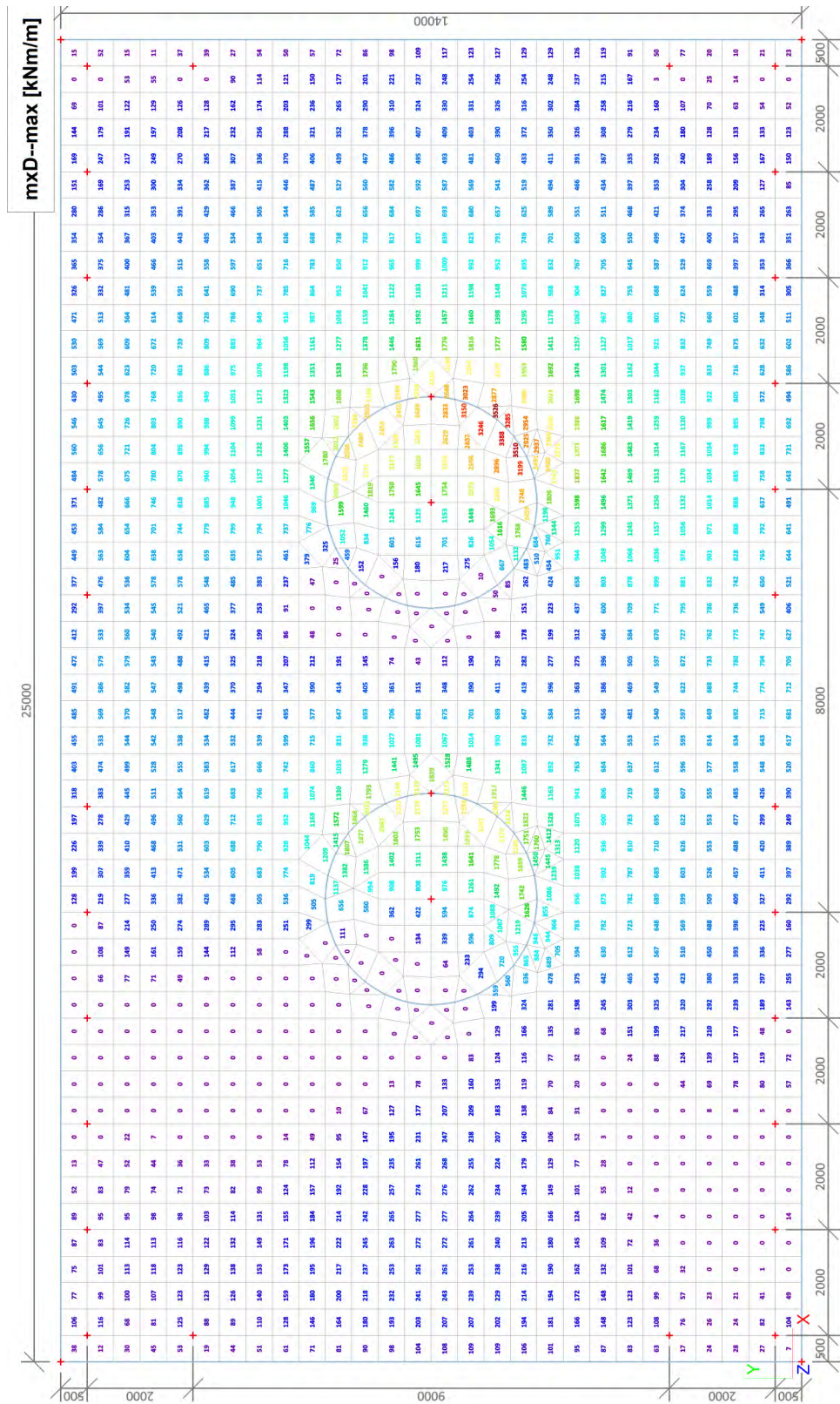
Projectbestandsnaam	04. Poer 25x14 - W2H400+5 Elaag met gewijzigde palen - 0.0 dws.esa	Datum	19. 07. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	12/33

Berekeningsverslag

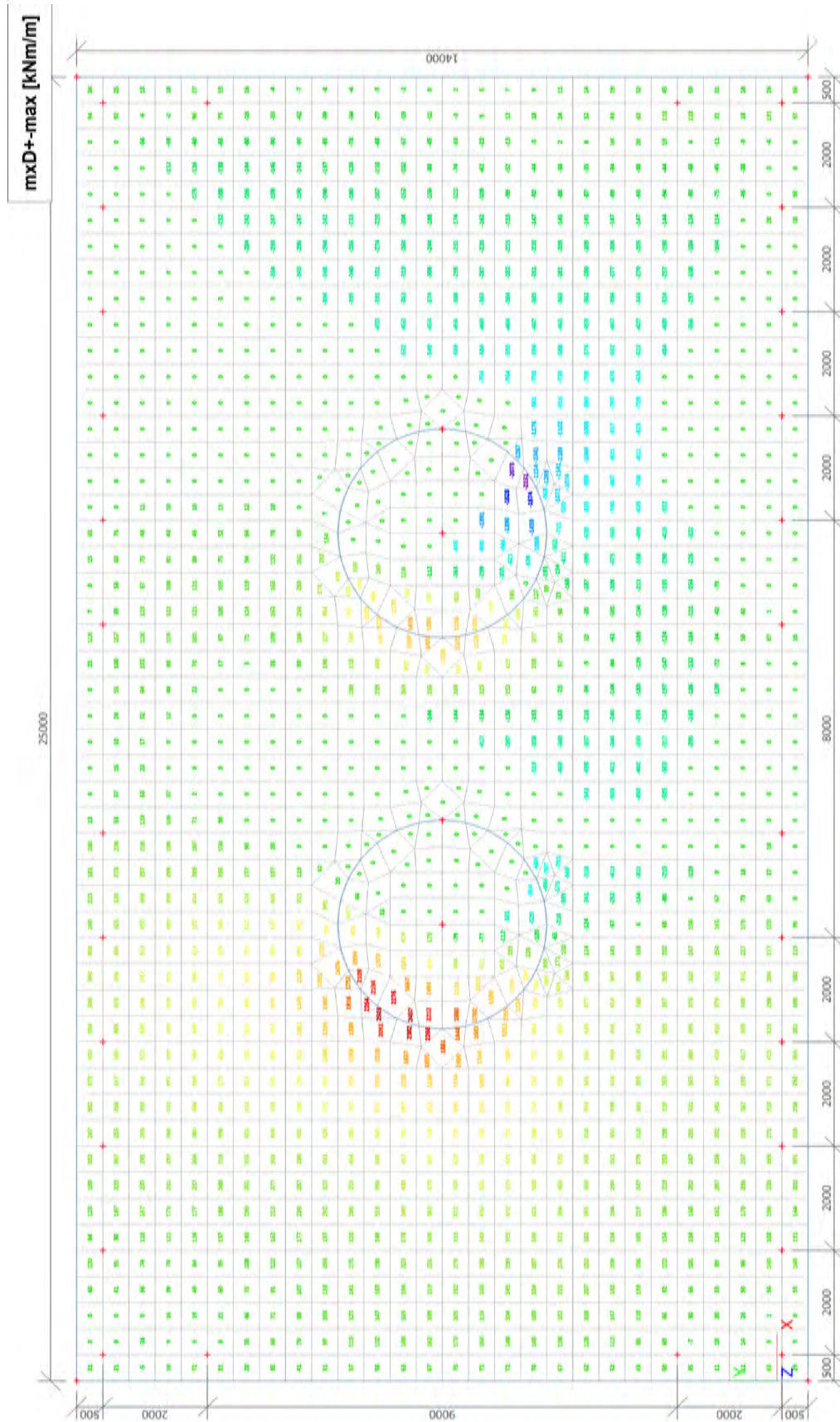
	[kN]	X	Y	Z
BG BG3	last	1038.0	-1250.0	-2072.0
	knoopreacties	-1038.0	1250.0	2072.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	1424.0	-360.0	-1916.0
	knoopreacties	-1424.0	360.0	1916.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	1470.0	-886.0	-1628.0
	knoopreacties	-1470.0	886.0	1628.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG6	last	972.0	-1104.0	-1560.0
	knoopreacties	-972.0	1104.0	1560.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG10	last	0.0	0.0	-11130.0
	knoopreacties	0.0	0.0	11130.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG11	last	0.0	0.0	-10885.0
	knoopreacties	0.0	0.0	10885.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG7	last	1262.0	-240.0	-2008.0
	knoopreacties	-1262.0	240.0	2008.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG8	last	1524.0	-234.0	-2002.0
	knoopreacties	-1524.0	234.0	2002.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG9	last	1678.0	0.0	-2002.0
	knoopreacties	-1678.0	0.0	2002.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

3. UGT (ULS)

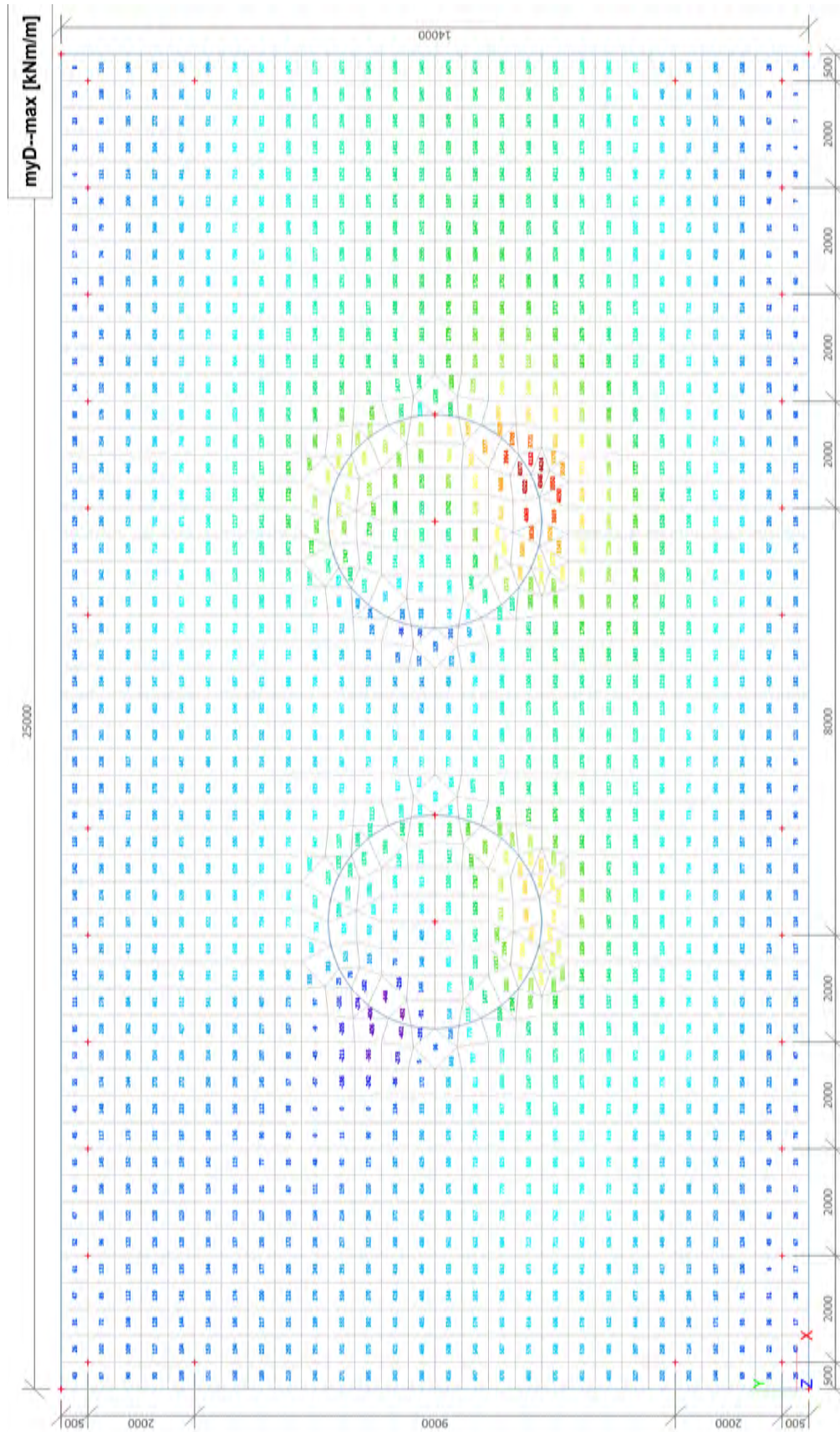
3.1. 2D element - Interne krachten; mxD--



3.2. 2D element - Interne krachten; mxD+

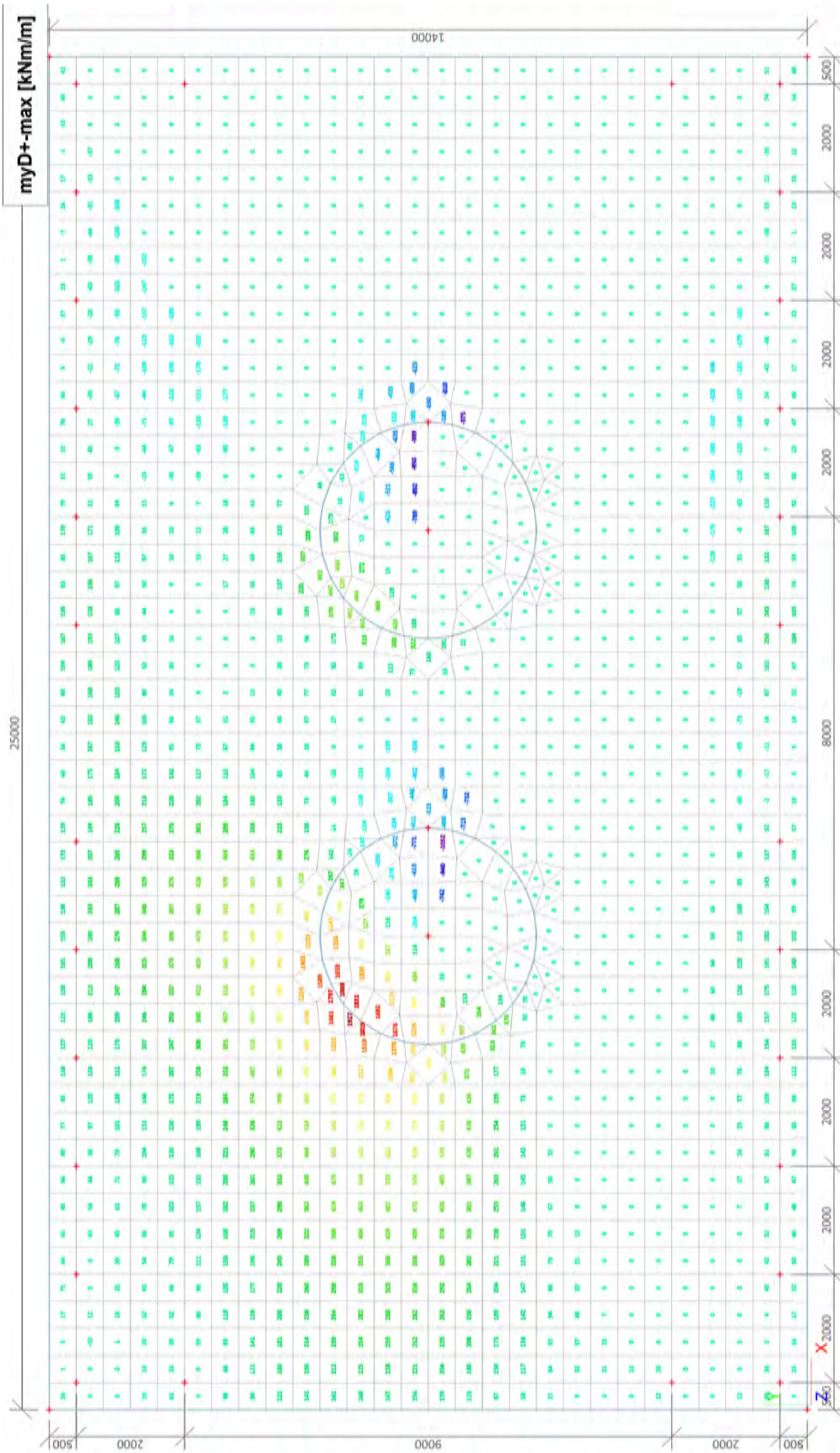


### 3.3. 2D element - Interne krachten; myD-

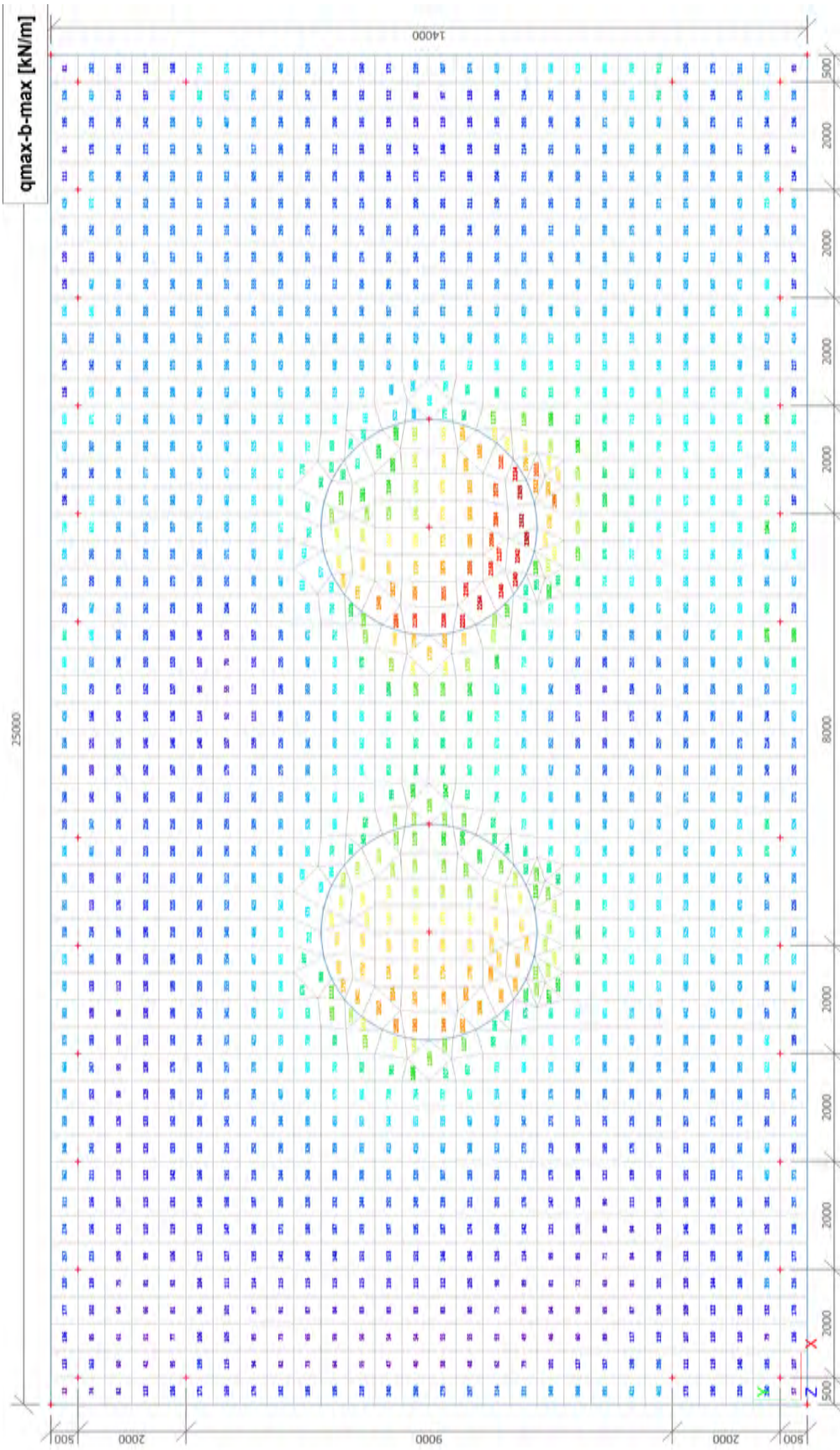




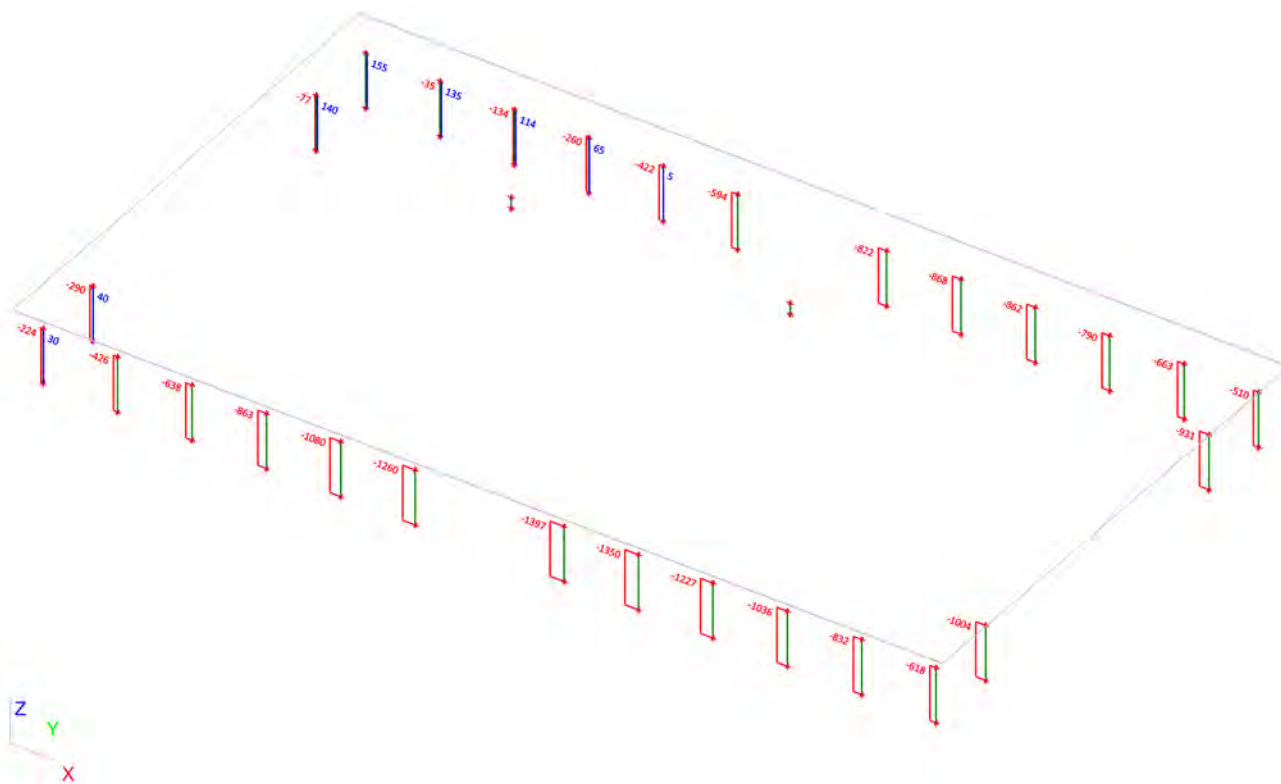
3.4. 2D element - Interne krachten; myD+



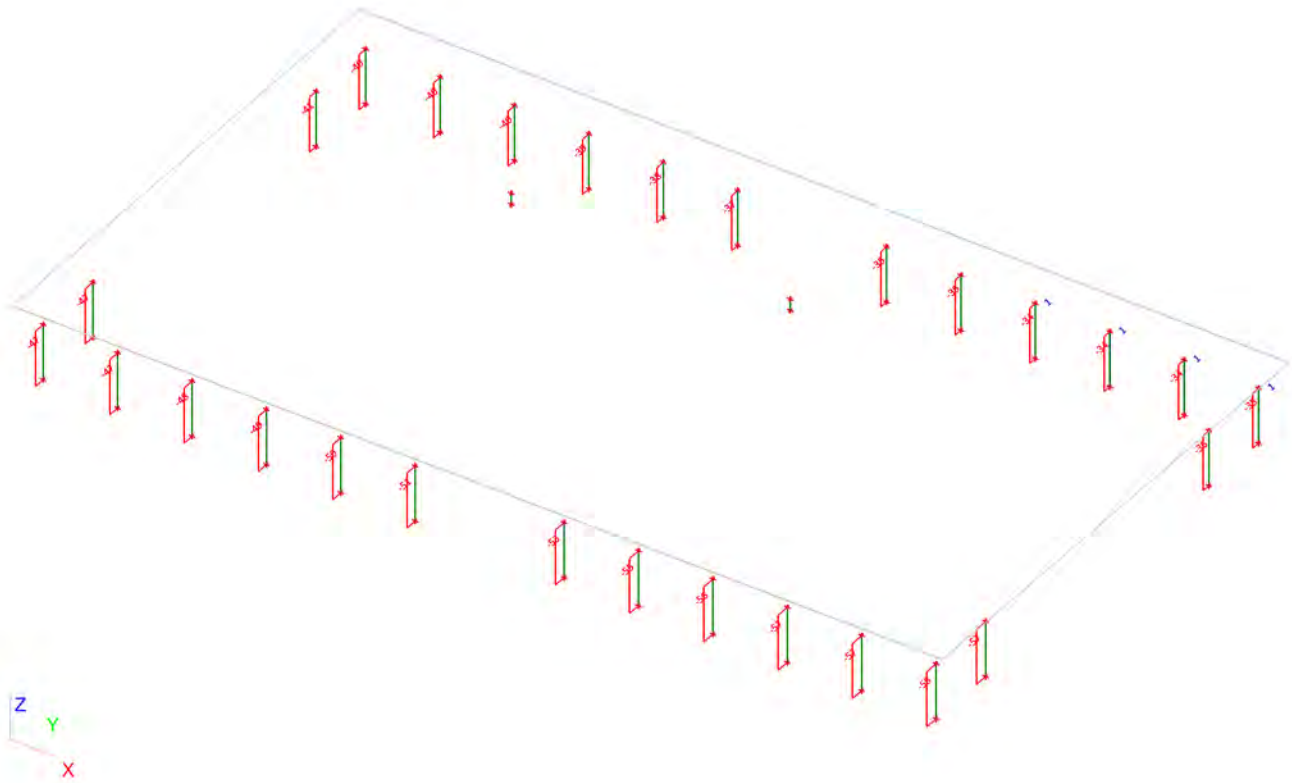
3.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max



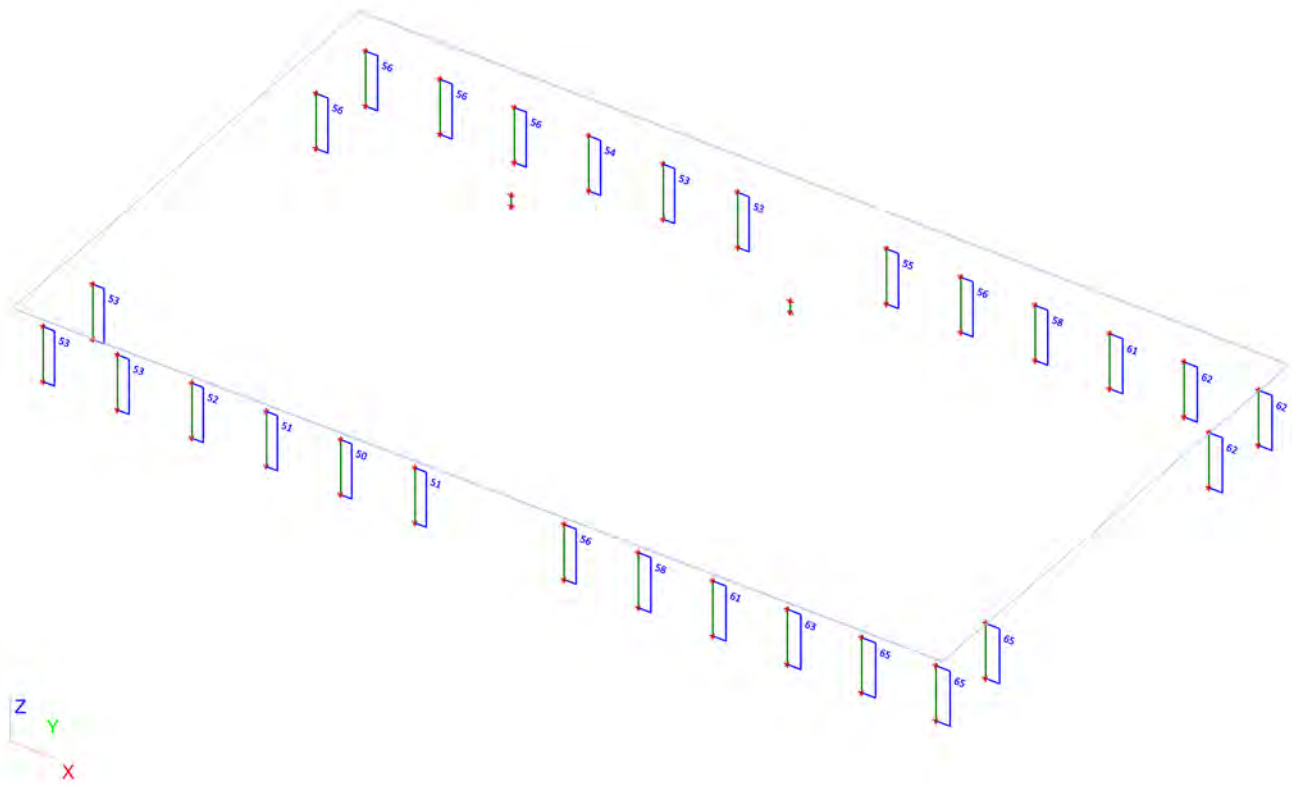
### 3.6. Interne krachten in staaf; N



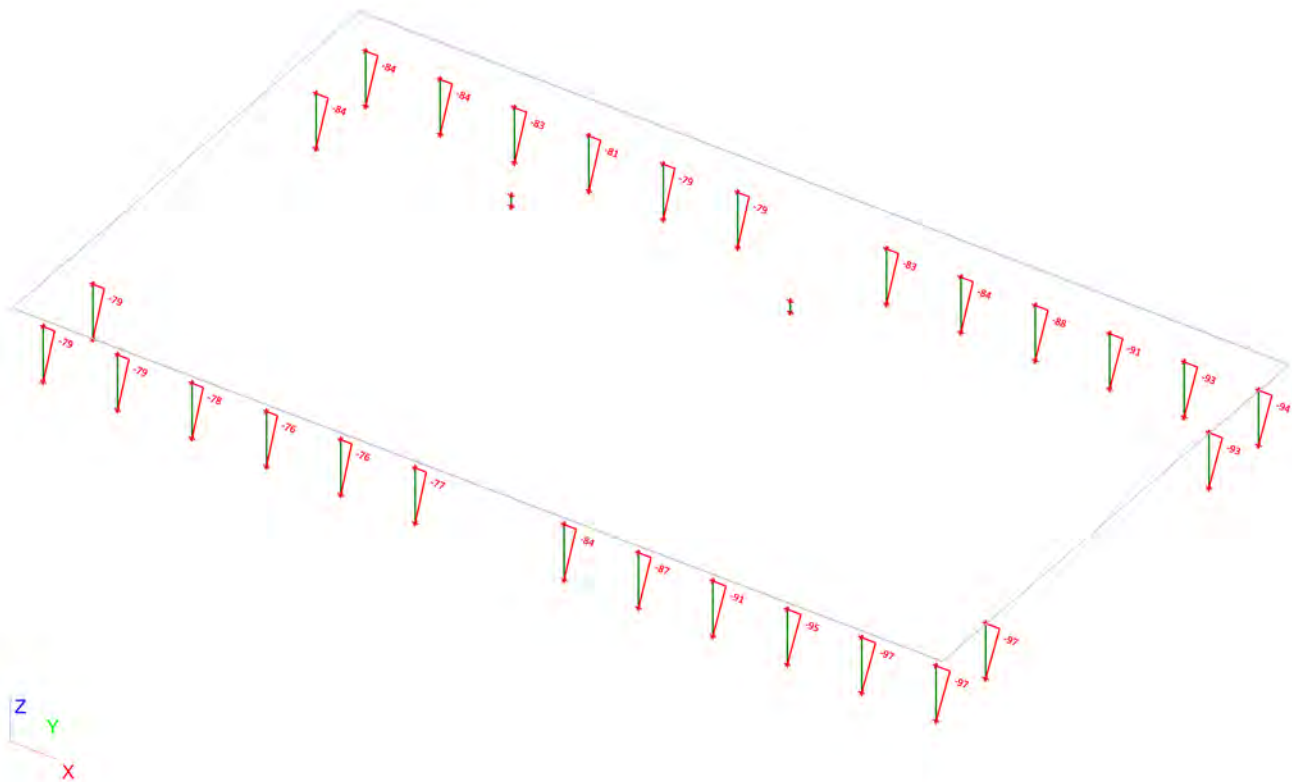
### 3.7. Interne krachten in staaf; Vy



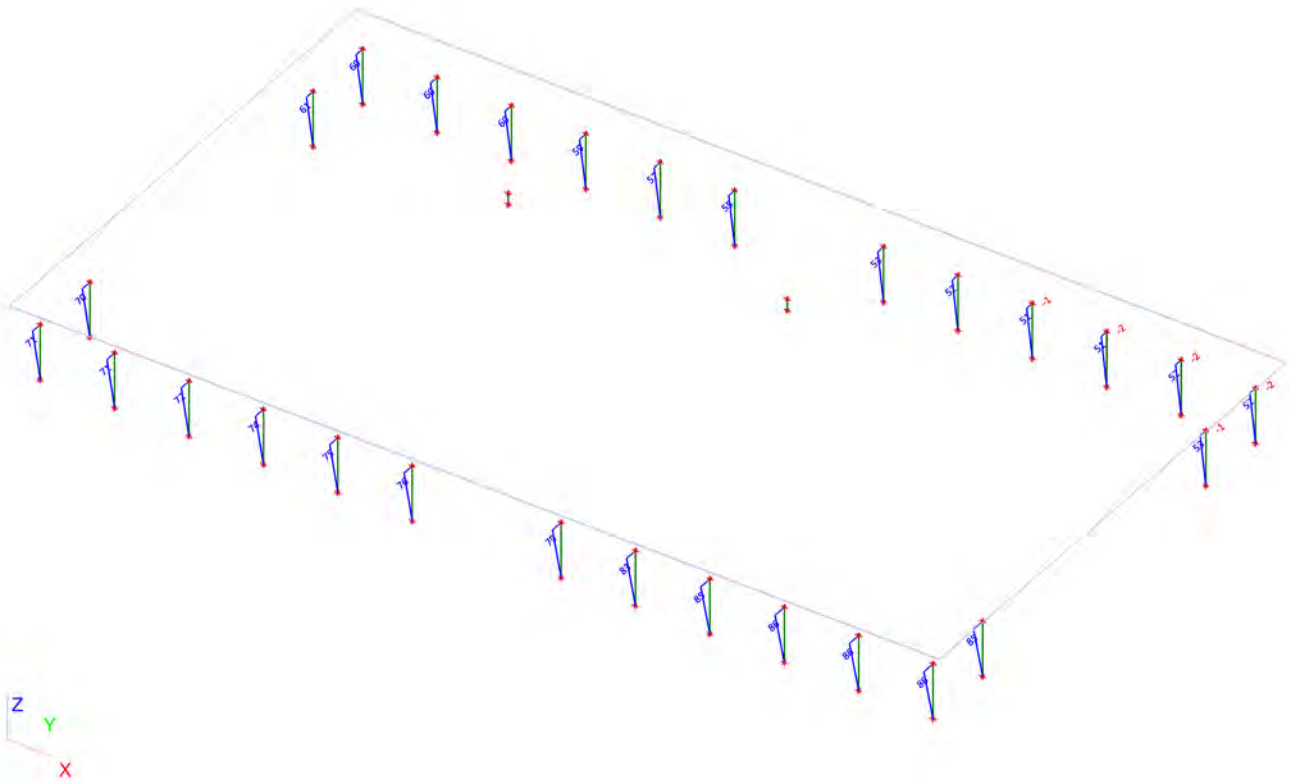
### 3.8. Interne krachten in staaf; Vz



### 3.9. Interne krachten in staaf; My

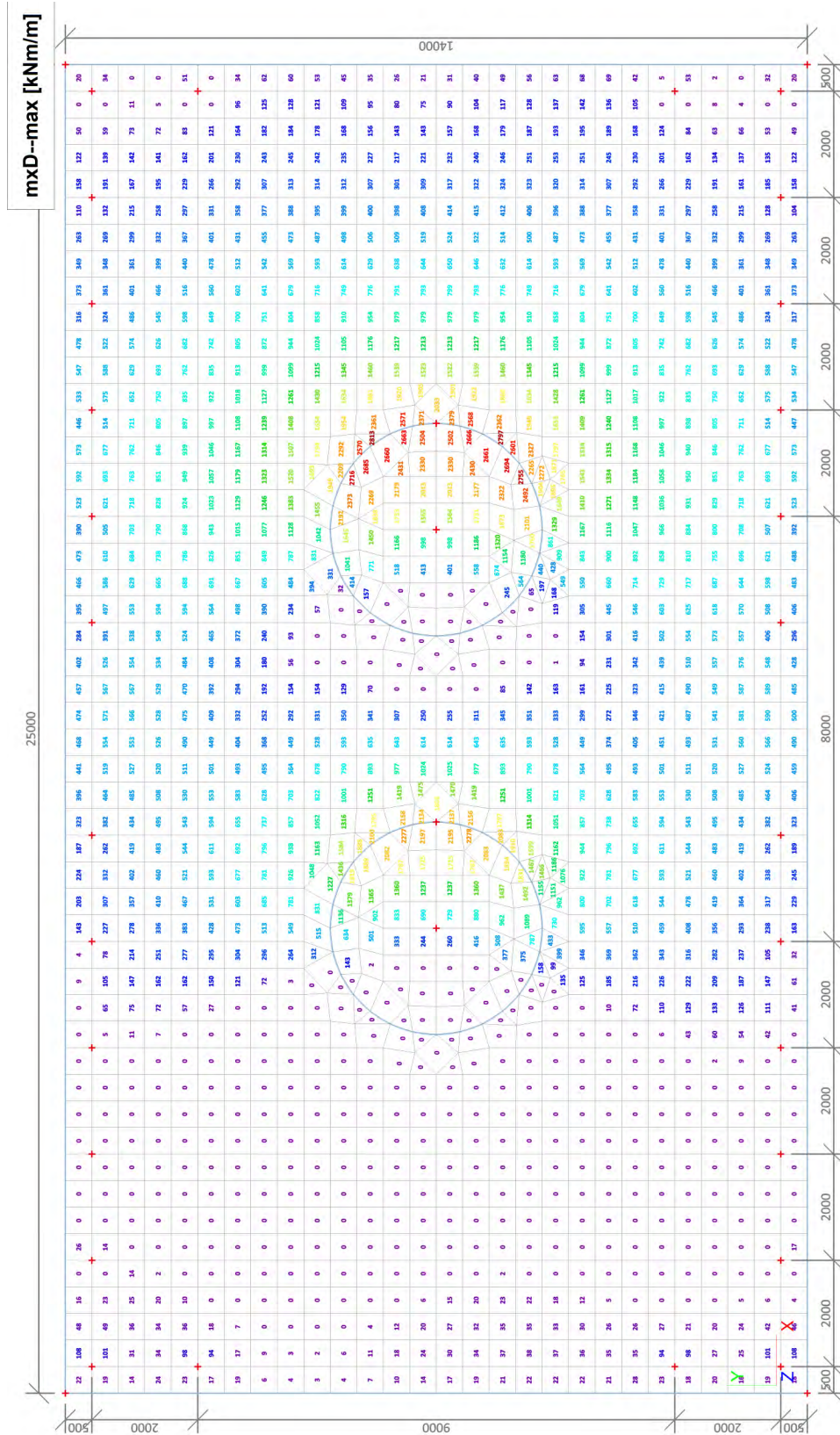


### 3.10. Interne krachten in staaf; Mz



### 4. BGT (SLS)

#### 4.1. 2D element - Interne krachten; mxD--

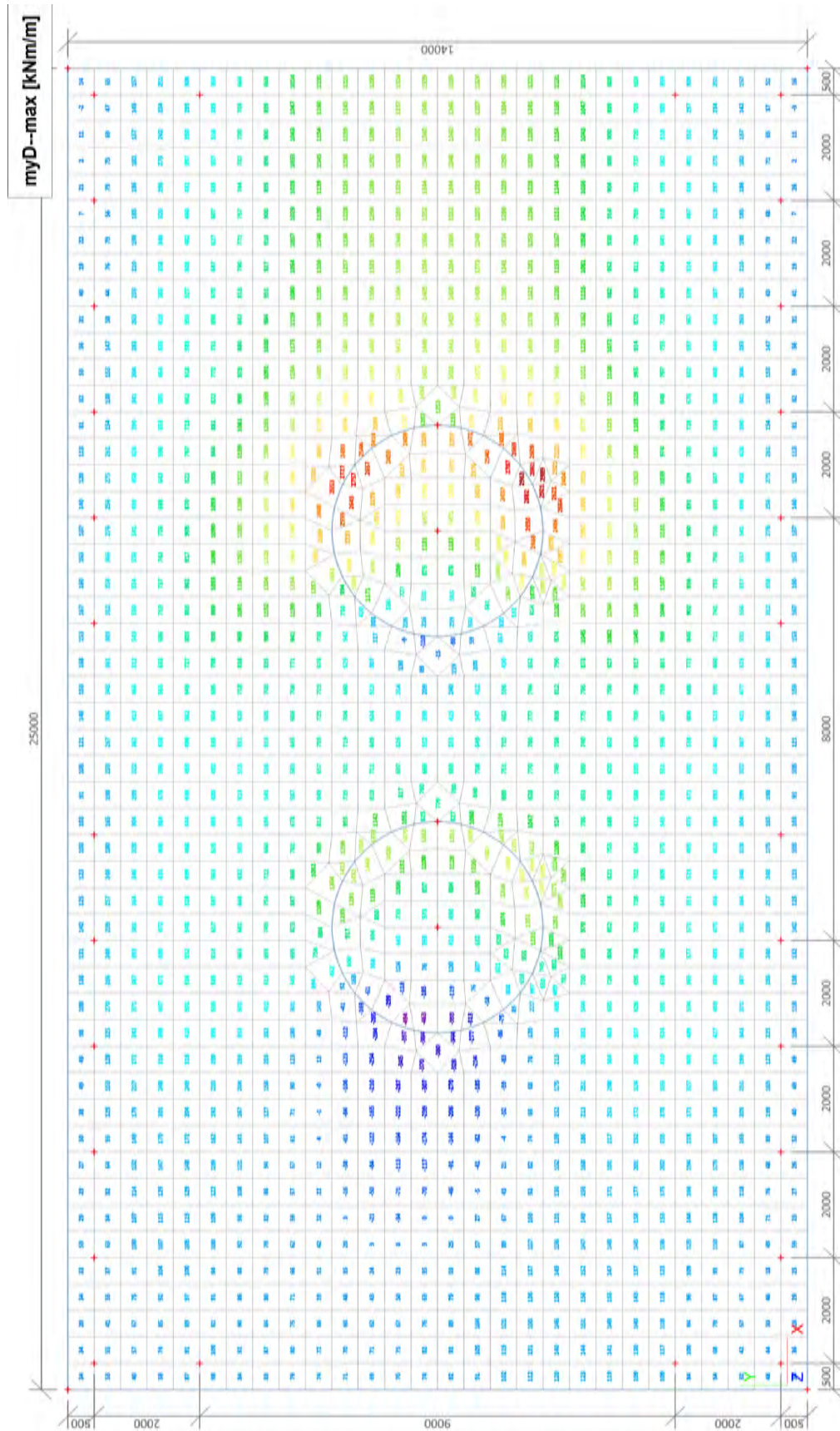




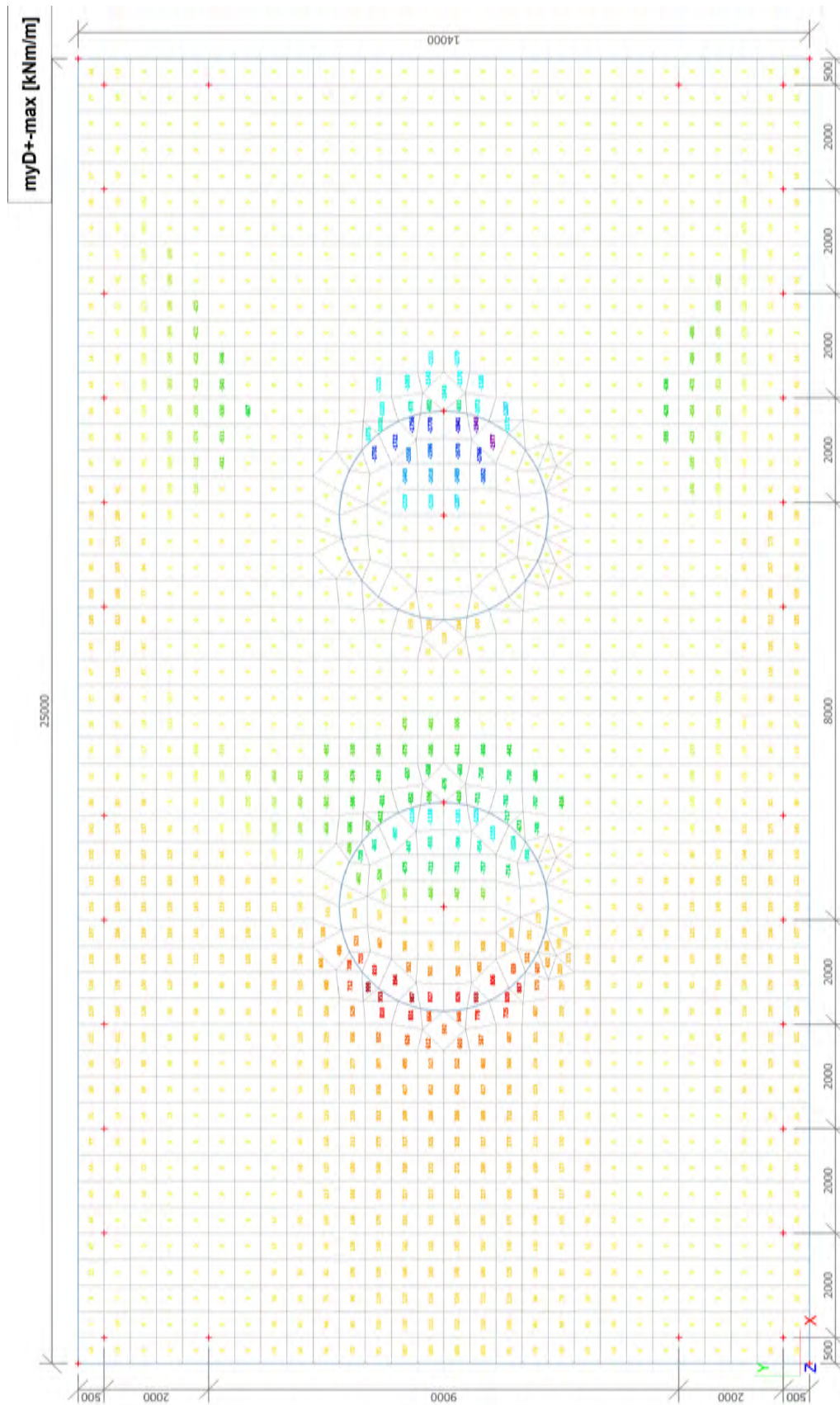
4.2. 2D element - Interne krachten; mxD+



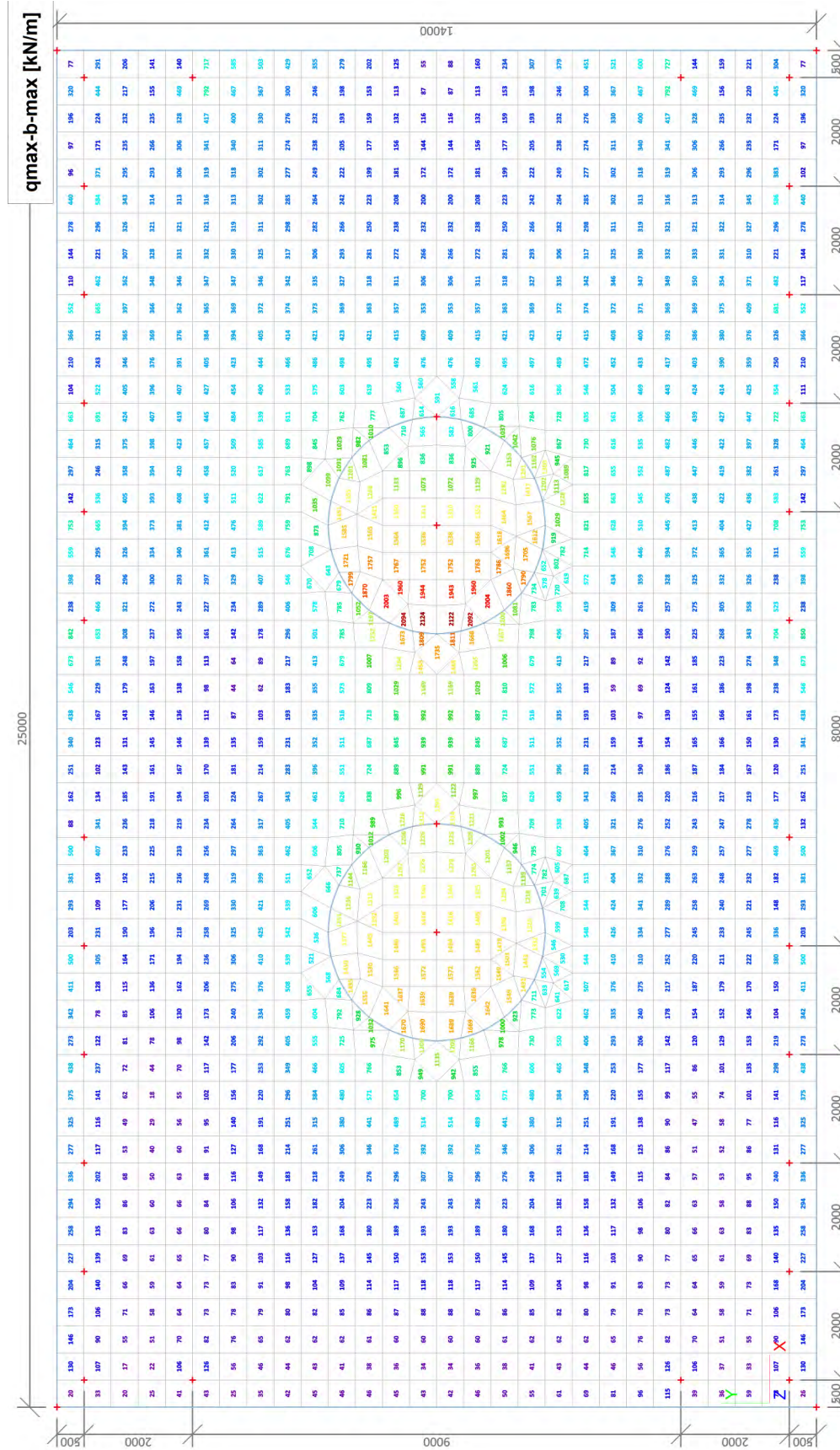
4.3. 2D element - Interne krachten; myD-



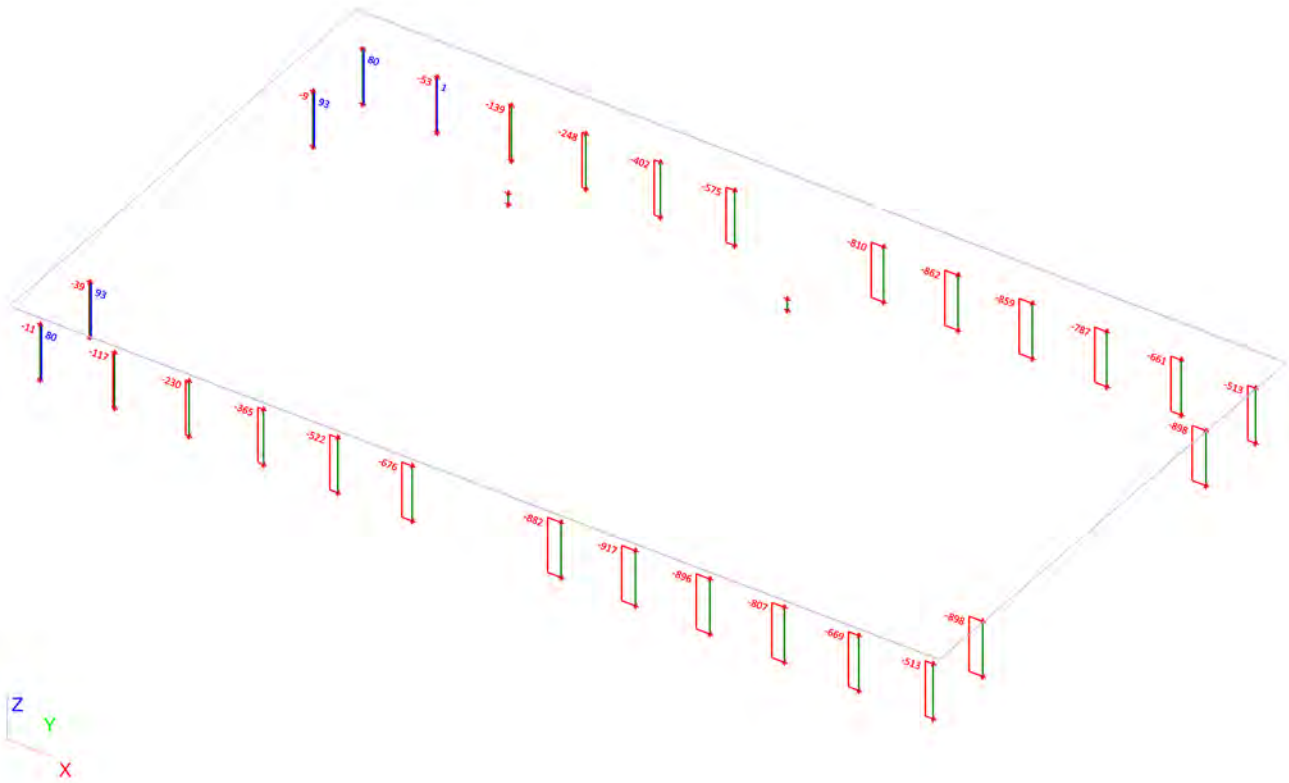
4.4. 2D element - Interne krachten; myD+



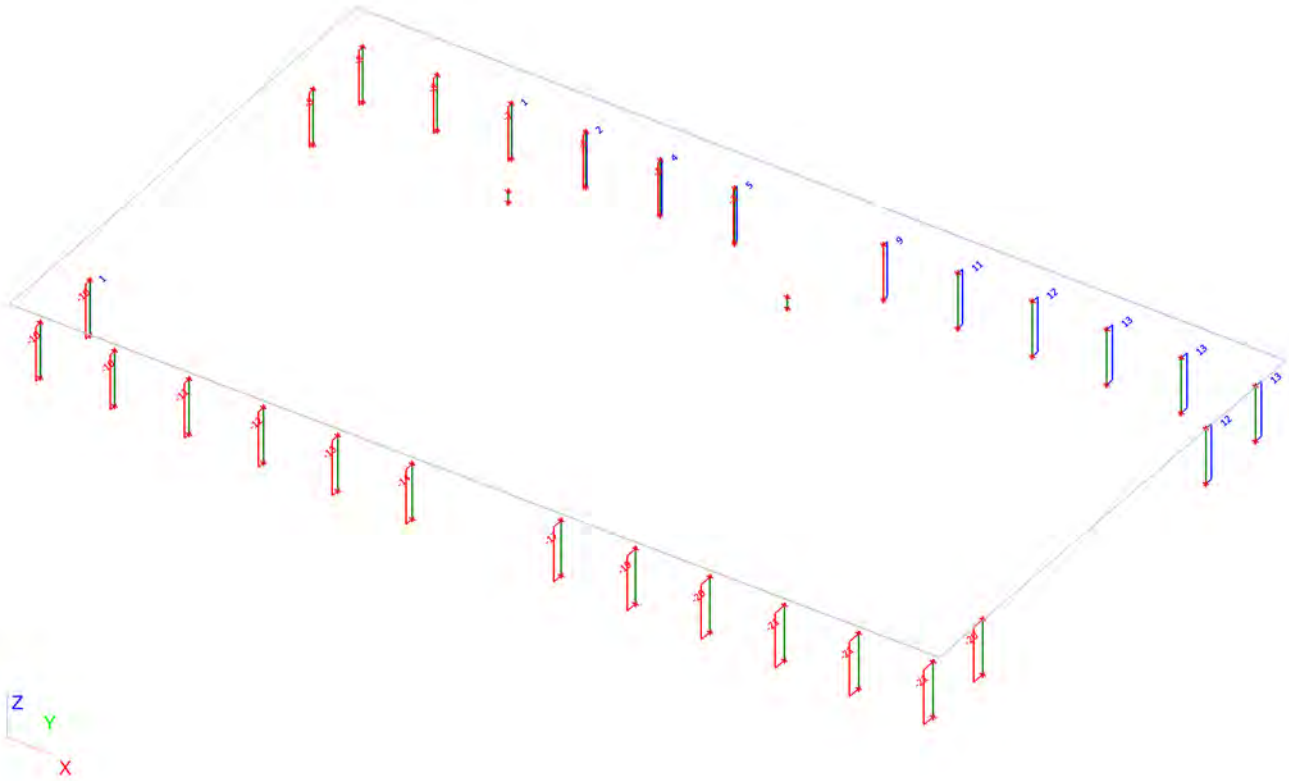
4.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max



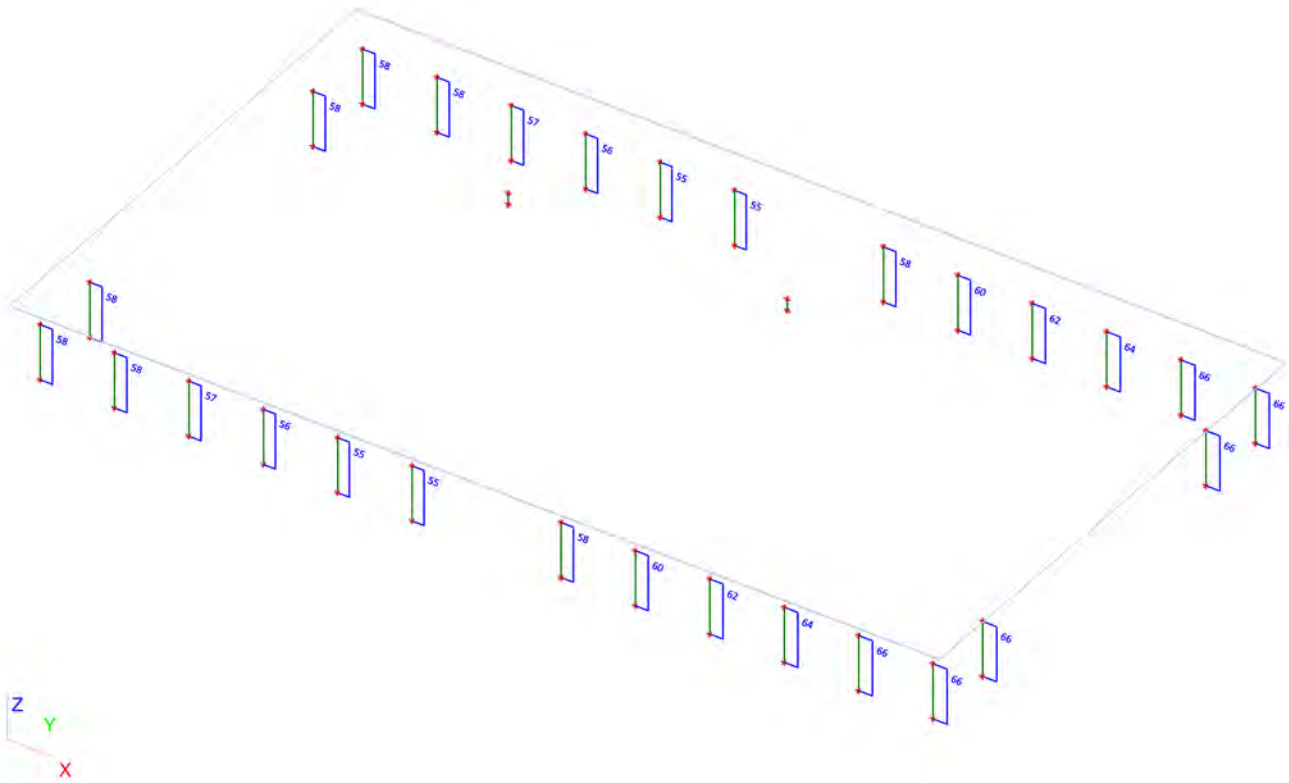
#### 4.6. Interne krachten in staaf; N



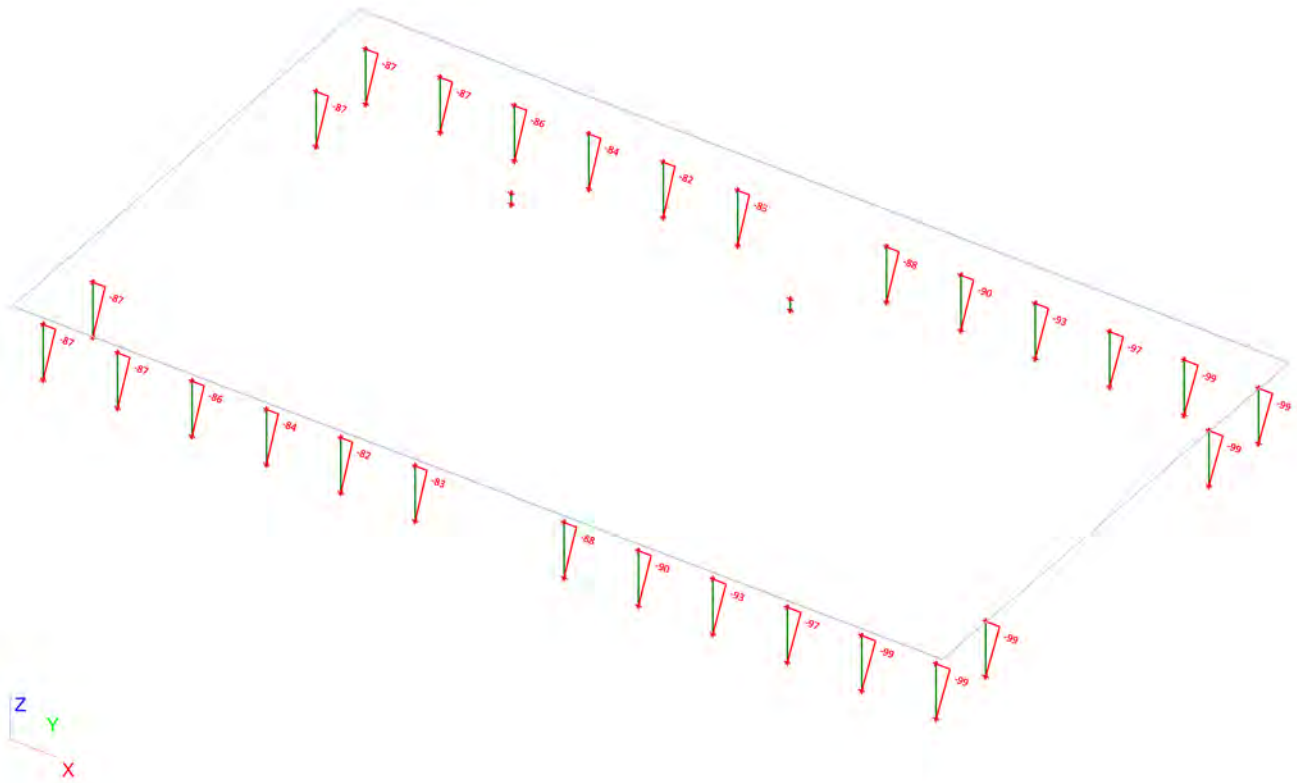
#### 4.7. Interne krachten in staaf; Vy



#### 4.8. Interne krachten in staaf; Vz

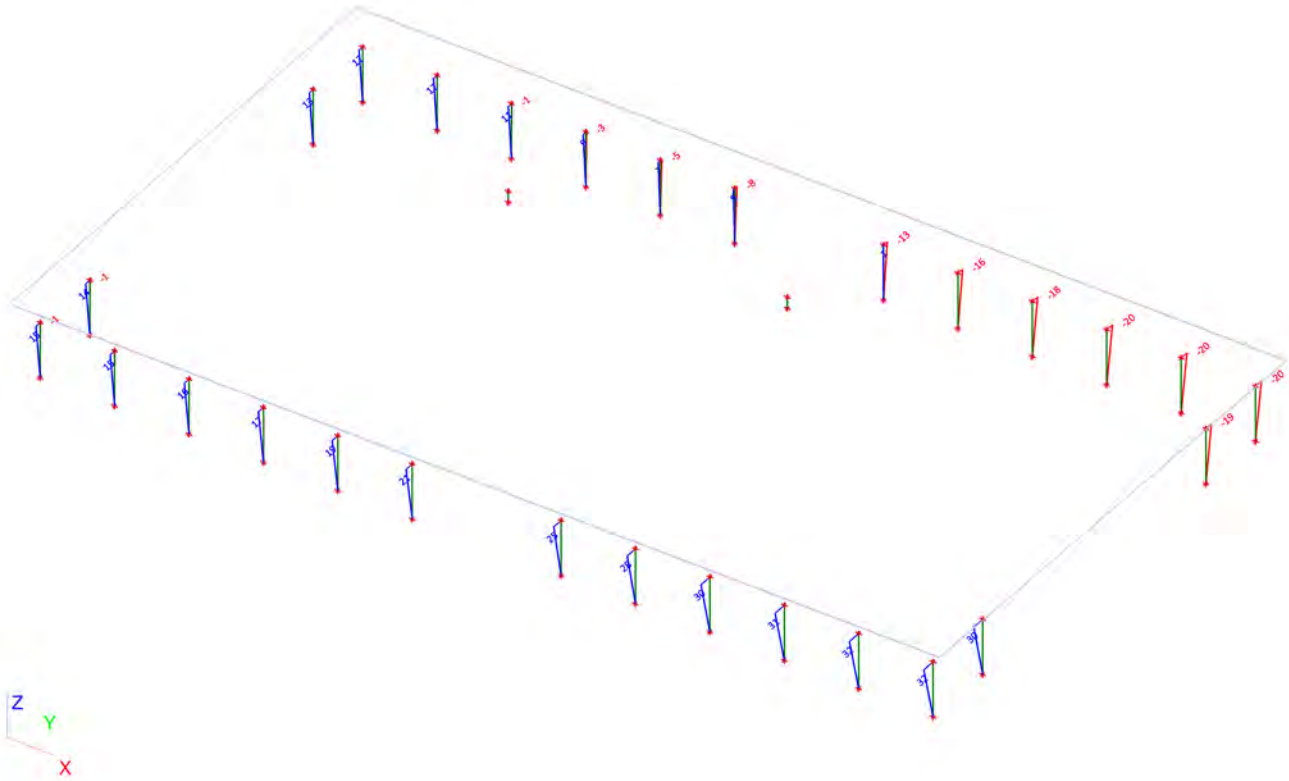


#### 4.9. Interne krachten in staaf; My





4.10. Interne krachten in staaf; Mz



## BIJLAGE G WAPENINGSBEREKENING POER 1

**Projectnaam: Tennet 380 kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Poer 1 mxD-**

Constructeur D.J. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C20/25** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  20 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  13,3 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,03 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  2,21 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  29962 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  1000 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  1000 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  6,68

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  50 mm  $c_{min,b} =$  50 mm  $c_{min,dur} <$  10mm

Verdeelwapening = 16 mm 20 20 10 mm

 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  50 mm  $c_{min,b} =$  50 mm  $c_{min,dur} <$  10mm

Verdeelwapening = 16 mm 0 20 10 mm

 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$ 911,0 kNm  $N_E =$  0 kN $M_{Ed} =$ 1252,0 kNm  $N_{Ed} =$  0 kN**E-zware doorsnede** $EA =$  1,213E+10 N  $W_t =$  1,970E+08 mm<sup>3</sup> $y =$  475,6 mm  $E =$  12085 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  1,071E+15 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukzijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$		$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	20	- 90	= 3491 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 3491 mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} =$ 0 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 0 mm				$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d =$			924 mm				$d =$ 0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} =$  3317 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  4146 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} =$  1062 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  151,77 mm  $A_{s,min} =$  354 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} =$  1201 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  40000 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} =$  1201 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} =$  3491 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  1313 kNm > 1252 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  4,62 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0184  $x_{rep} =$  280,41 mm $\sigma_s =$  314 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  1000 mm  $A_{c,eff} =$  190000 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  190 mm  $A_{s,tot} =$  3491 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,30E-03 > 9,43E-04 →  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,30E-03**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  20,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  90,0 mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  409,5 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$  409 x 1,30E-03 = 0,53 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$  2,00  $w_{toel} =$  0,30 x 2,00 = 0,60 mm $w_k =$  0,53 mm <  $w_{toel} =$  0,60 mm → **accoord**



**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>		<b>Betonsterkteklasse</b> <b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht nee	$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging nee	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t = 0,4$	$f_{ctd} = 1,03 \text{ N/mm}^2$
		$k_x = 1$ nee	$f_{ct,eff} = 2,21 \text{ N/mm}^2$
			$E_{cm} = 29962 \text{ N/mm}^2$

<b>Betondoorsnede</b>		<b>Betonstaalsoort</b> <b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1000 mm	$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$	
Breedte b =	1000 mm		
Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie		
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog		
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b} \quad c_{min,dur} < 10 \text{ mm}$	
Verdeelwapening =	16 mm	16    20    10    mm	
		$c_{min} = 20 \text{ mm}$	
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$	
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie		
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog		
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b} \quad c_{min,dur} < 10 \text{ mm}$	
Verdeelwapening =	0 mm	0    20    10    mm	
		$c_{min} = 20 \text{ mm}$	
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$	



<b>Belastingen</b>		<b>E-zware doorsnede</b>
Explosie/stoot/botsing?	nee	$EA = 1,179E+10 \text{ N}$
Belastingduur	Langdurende belasting	$W_t = 1,827E+08 \text{ mm}^3$
$M_E =$	389,0 kNm $N_E = 0 \text{ kN}$	$y = 486,8 \text{ mm}$
$M_{Ed} =$	686,0 kNm $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$	$E = 11773 \text{ N/mm}^2$
		$EI = 1,017E+15 \text{ Nmm}^2$

<b>Toegepaste wapening</b>	<b>Trekzijde</b>				<b>Drukzijde</b>			
	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$
staven laag 1	16	- 110	=	1828 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
				$A_{s,tot} = 1828 \text{ mm}^2$				$A_{s,tot} = 0 \text{ mm}^2$
afstand tussen laag 1 en laag 2			z =	0 mm			z =	0 mm
nuttige hoogte d =				926 mm			d =	0 mm

<b>Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9</b>	(wapening met hoge aanhechting)			
$A_{s,req,Md} = 1760 \text{ mm}^2$	$1,25 \times A_{s,req} = 2200 \text{ mm}^2$	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min,0,26} = 1064 \text{ mm}^2$	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u = 82,32 \text{ mm}$	$A_{s,min} = 521 \text{ mm}^2$	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min,0,0013} = 1204 \text{ mm}^2$	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} = 40000 \text{ mm}^2$	$A_{s,min,res} = 1204 \text{ mm}^2$			
	$A_{s,trek,tot} = 1828 \text{ mm}^2$		→ <b>accoord</b>	
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 711 \text{ kNm} > 686 \text{ kNm}$			→ <b>accoord</b>	

<b>Berekening van rekken</b> $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ 7.3.4	
$\sigma_b = 2,13 \text{ N/mm}^2$	$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,0099$
$\sigma_s = 249 \text{ N/mm}^2 < 500 \text{ N/mm}^2$	$x_{rep} = 213,50 \text{ mm}$
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 1000 \text{ mm}$	$A_{c,eff} = 185000 \text{ mm}^2$
	$h_{c,eff,min} = 185 \text{ mm}$
	$A_{s,tot} = 1828 \text{ mm}^2$
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_c * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$	
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 7,68E-04 > 7,47E-04 \rightarrow \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 7,68E-04$	

<b>Berekening van scheurafstand 7.3.4</b>	$c = 66 \text{ mm}$	dekking op langswapening
$\phi_{eq} = 16,0 \text{ mm}$	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq} / 2) = 410 \text{ mm}$	$s_{aanw} = 110,0 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$
	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$
		$s_{r,max} = 499,7 \text{ mm}$

<b>Berekening van scheurwijdtes 7.3.4</b>	
$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 500 \times 7,68E-04 = 0,38 \text{ mm}$	
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg} / c_{nom} = 2,00$
	$w_{toel} = 0,30 \times 2,00 = 0,60 \text{ mm}$
	$w_k = 0,38 \text{ mm} < w_{toel} = 0,60 \text{ mm} \rightarrow$ <b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennet 380 kV**

**Projectnummer: VID 4271**

**Onderdeel: Poer 1 myD-**



Constructeur D.J. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

**Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse**

**C20/25**  
 $f_{ck} = 20$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{cd} = 13,3$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ctd} = 1,03$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ct,eff} = 2,21$  N/mm<sup>2</sup>  
 $E_{cm} = 29962$  N/mm<sup>2</sup>

$\gamma_c = 1,5$   
 $\alpha_{cc} = 1,00$   
 $\alpha_{ct} = 1,00$

**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 1000$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
 Breedte  $b = 1000$  mm

**Betonstaalsoort**

**B500A**  
 $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup>  
 $E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup>

$\gamma_s = 1,15$

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 70$  mm  $c_{min,b} = 20$  mm  $c_{min,dur} = 10$  mm

Verdeelwapening =  $16$  mm  $c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag  $0$  mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

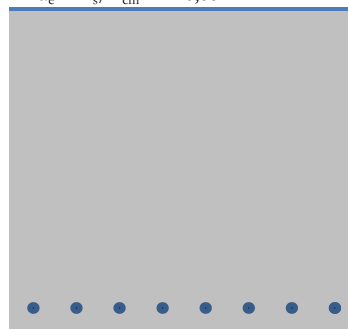
XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 0$  mm  $c_{min,b} = 0$  mm  $c_{min,dur} = 10$  mm

Verdeelwapening =  $0$  mm  $c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag  $0$  mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

$\alpha_c = E_s/E_{cm} = 6,68$



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee  
 Belastingduur Langdurende belasting  
 $M_E = 605,0$  kNm  $N_E = 0$  kN  
 $M_{Ed} = 818,0$  kNm  $N_{Ed} = 0$  kN

**E-zware doorsnede**

$EA = 1,195E+10$  N  $W_t = 1,876E+08$  mm<sup>3</sup>  
 $y = 482,3$  mm  $E = 11921$  N/mm<sup>2</sup>  
 $EI = 1,034E+15$  Nmm<sup>2</sup>

**Toegepaste wapening**

**Trekzijde**

**Drukzijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$		$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	20	- 120	= 2618 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 2618$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 0$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z = 0$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			$d = 904$ mm				$d = 0$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} = 2169$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 2711$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} = 1039$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  
 $x_u = 113,83$  mm  $A_{s,min} = 625$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} = 1175$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  
 art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 40000$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} = 1175$  mm<sup>2</sup>  
 $A_{s,trek,tot} = 2618$  mm<sup>2</sup> → **accoord**  
 $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 979$  kNm > 818 kNm → **accoord**

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b = 3,22$  N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 0,0109$   $x_{rep} = 245,62$  mm

$\sigma_s = 281$  N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup>

$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 1000$  mm  $A_{c,eff} = 240000$  mm<sup>2</sup>  
 $h_{c,eff,min} = 240$  mm  $A_{s,tot} = 2618$  mm<sup>2</sup>

$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_c * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$   
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 9,71E-04 > 8,43E-04 \rightarrow \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 9,71E-04$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} = 20,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm >  $s_{aanw} = 120,0$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   
 $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 604,1$  mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 604 \times 9,71E-04 = 0,59$  mm

$w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 2,00$   $w_{toel} = 0,30 \times 2,00 = 0,60$  mm  
 $w_k = 0,59$  mm <  $w_{toel} = 0,60$  mm → **accoord**

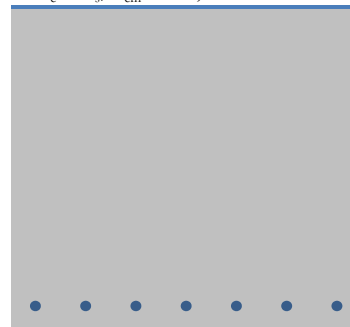


**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>				<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{cc} = 1,00$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{ct} = 1,00$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t =$	0,4	$f_{ctd} =$	1,03 N/mm <sup>2</sup>	
		$k_x = 1$	nee	$f_{ct,eff} =$	2,21 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_{cm} =$	29962 N/mm <sup>2</sup>	

<b>Betondoorsnede</b>				<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1000 mm	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>	
Breedte b =	1000 mm			$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>	
Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>	
Milieuklasse	XC2	Nat, zelden droog		$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	6,68	

Betondekking c =	70 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	16 mm	16	20	10 mm
			$c_{min} =$	20 mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$ mm		
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2	Nat, zelden droog		
Betondekking c =	0 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10 mm
			$c_{min} =$	20 mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$ mm		



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee
Belastingduur	Langdurende belasting
$M_E =$	217,0 kNm $N_E = 0$ kN
$M_{Ed} =$	404,0 kNm $N_{Ed} = 0$ kN

**E-zware doorsnede**

EA =	1,170E+10 N	$W_t =$	1,775E+08 mm <sup>3</sup>
y =	490,7 mm	E =	11681 N/mm <sup>2</sup>
EI =	9,956E+14 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

	<b>Trekzijde</b>				<b>Drukzijde</b>					
	$\phi$	h.o.h.		$A_s$	$\phi$	h.o.h.		$A_s$		
staven laag 1	16	-	150	=	1340 mm <sup>2</sup>	0	-	0	=	0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	-	0	=	0 mm <sup>2</sup>	0	-	0	=	0 mm <sup>2</sup>
					$A_{s,tot} = 1340$ mm <sup>2</sup>					$A_{s,tot} = 0$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2					z = 0 mm					z = 0 mm
nuttige hoogte d =					906 mm					d = 0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9** (wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} =$	1046 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	1308 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min,0,26} =$	1041 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	66,32 mm	$A_{s,min} =$	1074 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min,0,0013} =$	1178 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	40000 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min,res} =$	1178 mm <sup>2</sup>				
		$A_{s,trek,tot} =$	1340 mm <sup>2</sup>				→ <b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$	514 kNm >	404 kNm					→ <b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b =$	1,22 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	0,0057	$x_{rep} =$	184,04 mm
$\sigma_s =$	192 N/mm <sup>2</sup> <	500 N/mm <sup>2</sup>			
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 1000 mm	$A_{c,eff} =$	235000 mm <sup>2</sup>		
	$h_{c,eff,min} =$	235 mm	$A_{s,tot} =$	1340 mm <sup>2</sup>	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$	0,6 * $\sigma_s / E_s$				
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	1,54E-04	<	5,75E-04	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 5,75E-04$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} =$	16,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} = 150,0$ mm	→ $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$	$s_{r,max} = 769,3$ mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$	769 x	5,75E-04 =	0,44 mm	
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 2,00$	$w_{toel} = 0,30$ x	2,00 = 0,60 mm	
	$w_k = 0,44$ mm	<	$w_{toel} = 0,60$ mm	→ <b>accoord</b>

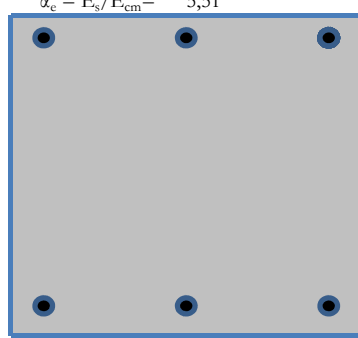


**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>				<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C45/55</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} =$	45 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{cc} = 1,00$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} =$	30,0 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{ct} = 1,00$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t =$	0,4	$f_{ctd} =$	1,77 N/mm <sup>2</sup>	
		$k_x =$	1 nee	$f_{ct,eff} =$	3,80 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_{cm} =$	36283 N/mm <sup>2</sup>	

<b>Betondoorsnede</b>				<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	320 mm	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>	
Breedte b =	320 mm			$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>	
				$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	5,51	

Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			
Betondekking c =	30 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Beugelwapening =	0 mm	16	20	10 mm
			$c_{min} =$	20 mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$ mm		
Drukszijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			
Betondekking c =	30 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Beugelwapening =	0 mm	16	20	10 mm
			$c_{min} =$	20 mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$ mm		



<b>Belastingen</b>				<b>E-zware doorsnede</b>		
Explosie/stoot/botsing?	nee			EA =	2,874E+09 N	$W_t = 6,334E+06$ mm <sup>3</sup>
Belastingduur	Langdurende belasting			y =	160,0 mm	E = 27744 N/mm <sup>2</sup>
$M_E =$	39,0 kNm	$N_E =$	-1121 kN (druk)	EI =	2,606E+13 Nmm <sup>2</sup>	
$M_{Ed} =$	56,0 kNm	$N_{Ed} =$	-1329 kN (druk)			

<b>Toegepaste wapening</b>	<b>Trekzijde</b>			<b>Drukszijde</b>		
	$\phi$	aantal	$A_s$	$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>	16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 603$ mm <sup>2</sup>			$A_{s,tot} = 603$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			z = 0 mm			z = 0 mm
nuttige hoogte d =			282 mm			d = 38 mm

<b>Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9</b>	(wapening met hoge aanhechting)					
$A_{s,req,Md} =$	0 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	0 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min,0,26} =$	178 mm <sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	180,92 mm	$A_{s,min} =$	0 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min,0,0013} =$	117 mm <sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	4096 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min,res} =$	0 mm <sup>2</sup>			
		$A_{s,trek,tot} =$	603 mm <sup>2</sup>	→	<b>accoord</b>	
$M_{Rd} > M_{Ed} ==>$	178 kNm >	56 kNm		→	<b>accoord</b>	

<b>Berekening van rekken</b>	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ 7.3.4					
$\sigma_b =$	-3,87 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	1,8850	$x_{rep} =$	320,00 mm	
$\sigma_s =$	0 N/mm <sup>2</sup> <	500 N/mm <sup>2</sup>				
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 320 mm	$A_{c,eff} =$	320 mm <sup>2</sup>			
	$h_{c,eff,min} =$	1 mm	$A_{s,tot} =$	603 mm <sup>2</sup>		
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$	0,6 * $\sigma_s / E_s$					
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$	0,00E+00	<	3,00E-15	→	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 3,00E-15$	

<b>Berekening van scheurafstand 7.3.4</b>	c = 30 mm dekking op langswapening					
$\phi_{eq} =$	16,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} = 106,7$ mm	→	$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$		$s_{r,max} = 103,4$ mm

<b>Berekening van scheurwijdtes 7.3.4</b>						
$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$	103 x	3,00E-15 =	0,00 mm			
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,20$	$w_{toel} =$	0,30 x	1,20 =	0,36 mm	
	$w_k = 0,00$ mm	<	$w_{toel} = 0,36$ mm	→	<b>accoord</b>	

**Projectnaam: Tennet 380kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Paal wapening (min. druk)**

Constructeur D. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C45/55** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  45 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  30,0 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,77 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  3,80 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  36283 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  320 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  320 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  5,51

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10mmBeugelwapening = 0 mm 16 20 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10mmBeugelwapening = 0 mm 16 20 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee

Belastingduur Langdurende belasting

 $M_E =$  39,0 kNm  $N_E =$  -395 kN (druk) $M_{Ed} =$  56,0 kNm  $N_{Ed} =$  -221 kN (druk)**E-zware doorsnede** $EA =$  2,874E+09 N  $W_t =$  6,334E+06 mm<sup>3</sup> $y =$  160,0 mm  $E =$  27744 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  2,606E+13 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>		16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 603 mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} =$ 603 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 0 mm				$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d$			$d =$ 282 mm				$d =$ 38 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} =$  213 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  266 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} =$  178 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  51,63 mm  $A_{s,min} =$  8 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} =$  117 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  4096 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} =$  178 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} =$  603 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  98 kNm > 56 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  2,62 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0553  $x_{rep} =$  217,82 mm $\sigma_s =$  24 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  320 mm  $A_{c,eff} =$  10899 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  34 mm  $A_{s,tot} =$  603 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  0,00E+00 < 7,27E-05 →  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  7,27E-05**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  16,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq} / 2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  106,7 mm →  $s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  151,1 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$  151 x 7,27E-05 = 0,01 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg} / c_{nom} =$  1,20  $w_{toel} =$  0,30 x 1,20 = 0,36 mm $w_k =$  0,01 mm <  $w_{toel} =$  0,36 mm → **accoord**



## BIJLAGE H WAPENINGSBEREKENING POER 2

**Projectnaam: Tennet 380 kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Poer 2 mxD-**

Constructeur D.J. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse****C20/25** $\gamma_c = 1,5$  $f_{ck} = 20$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} = 1,00$  $f_{cd} = 13,3$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} = 1,00$  $f_{ctd} = 1,03$  N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} = 2,21$  N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} = 29962$  N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 1000$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
 Breedte  $b = 1000$  mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s = 1,15$  $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup> $f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup> $E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} = 6,68$ 

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 50$  mm  $c_{min,b} = 50$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Verdeelwapening = 16 mm 25 20 10 mm

 $c_{min} = 25$  mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30$  mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  mm  $c_{min,b} = 0$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Verdeelwapening = 0 mm 0 20 10 mm

 $c_{min} = 20$  mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee

Belastingduur Langdurende belasting

 $M_E = 1833,0$  kNm  $N_E = 0$  kN $M_{Ed} = 2525,0$  kNm  $N_{Ed} = 0$  kN**E-zware doorsnede** $EA = 1,306E+10$  N  $W_t = 2,257E+08$  mm<sup>3</sup> $y = 451,9$  mm  $E = 12959$  N/mm<sup>2</sup> $EI = 1,166E+15$  Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukzijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$		$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	25	- 120	= 4091 mm <sup>2</sup>		-	-	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	25	- 120	= 4091 mm <sup>2</sup>		0	0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 8181$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 0$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z = 50$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			$d = 884$ mm				$d = 0$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

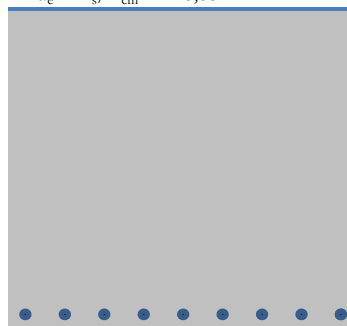
 $A_{s,req;Md} = 7705$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 9631$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min;0,26} = 1016$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u = 355,71$  mm  $A_{s,min} = 319$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min;0,0013} = 1149$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 40000$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min;res} = 1149$  mm<sup>2</sup> $A_{s,treq;tot} = 8181$  mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 2652$  kNm > 2525 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b = 8,12$  N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 0,0396$   $x_{rep} = 379,92$  mm $\sigma_s = 317$  N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 1000$  mm  $A_{c,eff} = 206693$  mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} = 207$  mm  $A_{s,tot} = 8181$  mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,44E-03 > 9,50E-04 \rightarrow \epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,44E-03$ **Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} = 25,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm >  $s_{aanw} = 120,0$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 331,8$  mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) = 332 \times 1,44E-03 = 0,48$  mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,67$   $w_{toel} = 0,30 \times 1,67 = 0,50$  mm $w_k = 0,48$  mm <  $w_{toel} = 0,50$  mm → **accoord**



**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>		<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t = 0,4$		$f_{ctd} = 1,03 \text{ N/mm}^2$
		$k_x = 1$	nee	$f_{ct,eff} = 2,21 \text{ N/mm}^2$
				$E_{cm} = 29962 \text{ N/mm}^2$

<b>Betondoorsnede</b>		<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1000 mm	$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$		
Breedte b =	1000 mm			
Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	16 mm	20	20	10 mm
			$c_{min} = 20$	mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$		
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10 mm
			$c_{min} = 20$	mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$		



$\alpha_c = E_s/E_{cm} = 6,68$
--------------------------------

**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee
Belastingduur	Langdurende belasting
$M_E =$	467,0 kNm $N_E = 0 \text{ kN}$
$M_{Ed} =$	1074,0 kNm $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$

**E-zware doorsnede**

EA =	1,200E+10 N	$W_t =$	1,915E+08 mm <sup>3</sup>
y =	479,8 mm	E =	11966 N/mm <sup>2</sup>
EI =	1,050E+15 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

	<i>Trekzijde</i>				<i>Drukzijde</i>			
	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$
staven laag 1	20	- 110	=	2856 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
				$A_{s,tot} = 2856 \text{ mm}^2$				$A_{s,tot} = 0 \text{ mm}^2$
afstand tussen laag 1 en laag 2			z =	0 mm			z =	0 mm
nuttige hoogte d =				924 mm			d =	0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9** (wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req;Md} = 2818 \text{ mm}^2$	$1,25 \times A_{s,req} = 3523 \text{ mm}^2$	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min;0,26} = 1062 \text{ mm}^2$	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u = 124,17 \text{ mm}$	$A_{s,min} = 426 \text{ mm}^2$	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min;0,0013} = 1201 \text{ mm}^2$	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} = 40000 \text{ mm}^2$	$A_{s,min;res} = 1201 \text{ mm}^2$			
	$A_{s,trek;tot} = 2856 \text{ mm}^2$		→	<b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 1087 \text{ kNm} > 1074 \text{ kNm}$			→	<b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b = 2,44 \text{ N/mm}^2$	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 0,0150$	$x_{rep} = 258,01 \text{ mm}$
$\sigma_s = 195 \text{ N/mm}^2 < 500 \text{ N/mm}^2$		
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 1000 \text{ mm}$	$A_{c,eff} = 190000 \text{ mm}^2$	
	$h_{c,eff,min} = 190 \text{ mm}$	$A_{s,tot} = 2856 \text{ mm}^2$
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_c * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$		
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 6,52E-04 > 5,85E-04$	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 6,52E-04$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} = 20,0 \text{ mm}$	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410 \text{ mm}$	$s_{aanw} = 110,0 \text{ mm} \rightarrow s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$
	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$
		$s_{r,max} = 450,6 \text{ mm}$

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) = 451 \times 6,52E-04 = 0,29 \text{ mm}$		
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 2,00$	$w_{toel} = 0,30 \times 2,00 = 0,60 \text{ mm}$
	$w_k = 0,29 \text{ mm} < w_{toel} = 0,60 \text{ mm}$	→ <b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennet 380 kV**

**Projectnummer: VID 4271**

**Onderdeel: Poer 2 myD-**



Constructeur D.J. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

**Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse**

**C20/25**

$\gamma_c = 1,5$

$f_{ck} = 20$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_{cc} = 1,00$

$f_{cd} = 13,3$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_{ct} = 1,00$

$f_{ctd} = 1,03$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ct,eff} = 2,21$  N/mm<sup>2</sup>

$E_{cm} = 29962$  N/mm<sup>2</sup>

**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 1000$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
Breedte  $b = 1000$  mm

**Betonstaalsoort**

**B500A**

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>

$f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup>

$E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_e = E_s/E_{cm} = 6,68$

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 70$  mm  $c_{min,b} = 70$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Verdeelwapening = 16 mm 25 20 10 mm

$c_{min} = 25$  mm

dekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30$  mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 70$  mm  $c_{min,b} = 70$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Verdeelwapening = 0 mm 0 20 10 mm

$c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee

Belastingduur Langdurende belasting

$M_E = 1113,0$  kNm  $N_E = 0$  kN

$M_{Ed} = 1500,0$  kNm  $N_{Ed} = 0$  kN

**E-zware doorsnede**

$EA = 1,241E+10$  N  $W_t = 2,052E+08$  mm<sup>3</sup>

$y = 468,2$  mm  $E = 12350$  N/mm<sup>2</sup>

$EI = 1,098E+15$  Nmm<sup>2</sup>

**Toegepaste wapening**

**Trekzijde**

**Drukzijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$		$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	25	- 100	= 4909 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	-	-	= 0 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 4909$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 0$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			= 902 mm				$d = 0$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} = 4149$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 5186$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} = 1036$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)

$x_u = 213,42$  mm  $A_{s,min} = 410$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} = 1172$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)

art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 40000$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} = 1172$  mm<sup>2</sup>

$A_{s,trek,tot} = 4909$  mm<sup>2</sup> → **accoord**

$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 1747$  kNm > 1500 kNm → **accoord**

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b = 5,42$  N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 0,0216$   $x_{rep} = 316,91$  mm

$\sigma_s = 285$  N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup>

$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 1000$  mm  $A_{c,eff} = 227695$  mm<sup>2</sup>

$h_{c,eff,min} = 228$  mm  $A_{s,tot} = 4909$  mm<sup>2</sup>

$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$

$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,19E-03 > 8,55E-04 \rightarrow \epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,19E-03$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} = 25,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm >  $s_{aanw} = 100,0$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$

$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 489,5$  mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) = 490 \times 1,19E-03 = 0,58$  mm

$w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 2,00$   $w_{toel} = 0,30 \times 2,00 = 0,60$  mm

$w_k = 0,58$  mm <  $w_{toel} = 0,60$  mm → **accoord**

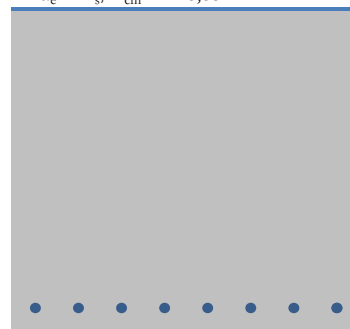


**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>				<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{cc} = 1,00$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{ct} = 1,00$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t =$	0,4	$f_{ctd} =$	1,03 N/mm <sup>2</sup>	
		$k_x = 1$	nee	$f_{ct,eff} =$	2,21 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_{cm} =$	29962 N/mm <sup>2</sup>	

<b>Betondoorsnede</b>				<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1000 mm	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>	
Breedte b =	1000 mm			$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>	
				$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	6,68	

Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie					
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog					
Betondekking c =	70 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm		
Verdeelwapening =	16 mm	16	20	10	mm	
			$c_{min} =$	20	mm	
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$				25 mm
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie					
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog					
Betondekking c =	0 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm		
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10	mm	
			$c_{min} =$	20	mm	
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$				25 mm



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee		
Belastingduur	Langdurende belasting		
$M_E =$	342,0 kNm	$N_E =$	0 kN
$M_{Ed} =$	622,0 kNm	$N_{Ed} =$	0 kN

**E-zware doorsnede**

EA =	1,176E+10 N	$W_t =$	1,802E+08 mm <sup>3</sup>
y =	488,4 mm	E =	11744 N/mm <sup>2</sup>
EI =	1,006E+15 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

**Trekzijde**

**Drukzijde**

	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$		$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$	
staven laag 1	16	- 120	=	1676 mm <sup>2</sup>		0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>	
staven laag 2	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>		0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>	
				$A_{s,tot} =$	1676 mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} =$	0 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			z =	0 mm				z =	0 mm	
nuttige hoogte d =				906 mm				d =	0 mm	

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9 (wapening met hoge aanhechting)**

$A_{s,req,M,d} =$	1628 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	2035 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min,0,26} =$	1041 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	76,96 mm	$A_{s,min} =$	807 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min,0,0013} =$	1178 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	40000 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min,res} =$	1178 mm <sup>2</sup>				
		$A_{s,trek,tot} =$	1676 mm <sup>2</sup>				→ <b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$	639 kNm >	622 kNm					→ <b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b =$	1,90 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	0,0071	$x_{rep} =$	203,04 mm	
$\sigma_s =$	243 N/mm <sup>2</sup> <	500 N/mm <sup>2</sup>				
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 1000 mm	$A_{c,eff} =$	235000 mm <sup>2</sup>			
	$h_{c,eff,min} =$	235 mm	$A_{s,tot} =$	1676 mm <sup>2</sup>		
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$	0,6 * $\sigma_s / E_s$					
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	5,68E-04	<	7,30E-04	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	7,30E-04

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} =$	16,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} = 120,0 mm \rightarrow$	$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 =$	0,80	$k_2 =$	0,50	$k_3 = 3,4$ $k_4 = 0,425$ $s_{r,max} =$	673,9 mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$	674 x	7,30E-04 =	0,49 mm		
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$	2,00	$w_{toel} = 0,30 \times 2,00 =$	0,60 mm	
	$w_k =$	0,49 mm	<	$w_{toel} = 0,60 mm \rightarrow$	<b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennet 380kV**

**Projectnummer: VID 4271**

**Onderdeel: Paal wapening (max. druk)**



Constructeur D. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1**

**Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse**

**C45/55**

$\gamma_c = 1,5$

$f_{ck} = 45$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_{cc} = 1,00$

$f_{cd} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_{ct} = 1,00$

$f_{ctd} = 1,77$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ct,eff} = 3,80$  N/mm<sup>2</sup>

$E_{cm} = 36283$  N/mm<sup>2</sup>

**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 320$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
 Breedte  $b = 320$  mm

**Betonstaalsoort**

**B500A**

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>

$f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup>

$E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_e = E_s/E_{cm} = 5,51$

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 30$  mm  $c_{min,b} = 30$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Beugelwapening = 0 mm 16 20 10 mm

$c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 30$  mm  $c_{min,b} = 30$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Beugelwapening = 0 mm 16 20 10 mm

$c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee

Belastingduur Langdurende belasting

$M_E = 49,0$  kNm  $N_E = -1345$  kN (druk)

$M_{Ed} = 71,0$  kNm  $N_{Ed} = -1619$  kN (druk)

**E-zware doorsnede**

$EA = 2,874E+09$  N  $W_t = 6,334E+06$  mm<sup>3</sup>

$y = 160,0$  mm  $E = 27744$  N/mm<sup>2</sup>

$EI = 2,606E+13$  Nmm<sup>2</sup>

**Toegepaste wapening**

**Trekzijde**

**Drukzijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>		16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 603$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 603$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z = 0$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			$d = 282$ mm				$d = 38$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} = 0$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 0$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} = 178$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)

$x_u = 208,94$  mm  $A_{s,min} = 0$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} = 117$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)

art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 4096$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} = 0$  mm<sup>2</sup>

$A_{s,trek,tot} = 603$  mm<sup>2</sup> → **accoord**

$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 168$  kNm  $>$  71 kNm → **accoord**

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b = -4,30$  N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 1,8850$   $x_{rep} = 320,00$  mm

$\sigma_s = 0$  N/mm<sup>2</sup>  $<$  500 N/mm<sup>2</sup>

$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 320$  mm  $A_{c,eff} = 320$  mm<sup>2</sup>

$h_{c,eff,min} = 1$  mm  $A_{s,tot} = 603$  mm<sup>2</sup>

$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$

$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 0,00E+00 < 3,00E-15 \rightarrow \epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 3,00E-15$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} = 16,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm  $>$   $s_{aanw} = 106,7$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$

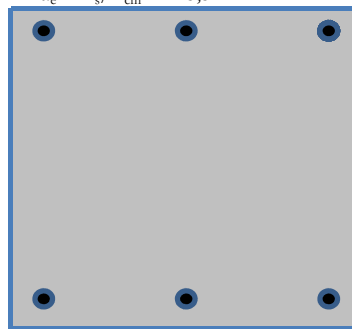
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 103,4$  mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) = 103 \times 3,00E-15 = 0,00$  mm

$w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,20$   $w_{toel} = 0,30 \times 1,20 = 0,36$  mm

$w_k = 0,00$  mm  $<$   $w_{toel} = 0,36$  mm → **accoord**



**Projectnaam: Tennes 380kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Paal wapening (min. druk)**

Constructeur

D. Waanders

Datum

16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C45/55** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  45 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  30,0 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,77 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  3,80 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  36283 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  320 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  320 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  5,51

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10 mmBeugelwapening = 0 mm 16 20 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10 mmBeugelwapening = 0 mm 16 20 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$  49,0 kNm  $N_E =$  -454 kN (druk) $M_{Ed} =$  71,0 kNm  $N_{Ed} =$  -241 kN (druk)**E-zware doorsnede** $EA =$  2,874E+09 N  $W_t =$  6,334E+06 mm<sup>3</sup> $y =$  160,0 mm  $E =$  27744 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  2,606E+13 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukzijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>		16	x 3	= 603 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 603 mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} =$ 603 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 0 mm				$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d$			$d =$ 282 mm				$d =$ 38 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} =$  326 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  408 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} =$  178 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  53,17 mm  $A_{s,min} =$  11 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} =$  117 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  4096 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} =$  178 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} =$  603 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  100 kNm > 71 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  3,67 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0477  $x_{rep} =$  201,39 mm $\sigma_s =$  41 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  320 mm  $A_{c,eff} =$  12651 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  40 mm  $A_{s,tot} =$  603 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  5,86E-06 < 1,24E-04 →  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,24E-04**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  16,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  106,7 mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  159,1 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$  159 x 1,24E-04 = 0,02 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$  1,20  $w_{toel} =$  0,30 x 1,20 = 0,36 mm $w_k =$  0,02 mm <  $w_{toel} =$  0,36 mm → **accoord**

## BIJLAGE I WAPENINGSBEREKENING POER 3



**Projectnaam: Tennet 380 kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Poer 3 mxD-**

Constructeur D.J. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse****C20/25** $\gamma_c = 1,5$  $f_{ck} = 20$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} = 1,00$  $f_{cd} = 13,3$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} = 1,00$  $f_{ctd} = 1,03$  N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} = 2,21$  N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} = 29962$  N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 1100$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
 Breedte  $b = 1000$  mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s = 1,15$  $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup> $f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup> $E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} = 6,68$ 

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 50$  mm  $c_{min,b} = 50$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Verdeelwapening = 16 mm 25 20 10 mm

 $c_{min} = 25$  mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30$  mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  mm  $c_{min,b} = 0$  mm  $c_{min,dur} < 10$  mm

Verdeelwapening = 0 mm 0 20 10 mm

 $c_{min} = 20$  mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee

Belastingduur Langdurende belasting

 $M_E = 2216,0$  kNm  $N_E = 0$  kN $M_{Ed} = 3536,0$  kNm  $N_{Ed} = 0$  kN**E-zware doorsnede** $EA = 1,464E+10$  N  $W_t = 2,873E+08$  mm<sup>3</sup> $y = 488,7$  mm  $E = 13184$  N/mm<sup>2</sup> $EI = 1,605E+15$  Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$		$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	25	- 95	= 5167 mm <sup>2</sup>		-	-	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	25	- 95	= 5167 mm <sup>2</sup>		0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 10334$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 0$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z = 50$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			$d = 984$ mm				$d = 0$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req;Md} = 9974$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 12468$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min;0,26} = 1131$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u = 449,31$  mm  $A_{s,min} = 305$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min;0,0013} = 1279$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 44000$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min;res} = 1279$  mm<sup>2</sup> $A_{s,trek;tot} = 10334$  mm<sup>2</sup>→ **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 3636$  kNm > 3536 kNm→ **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b = 7,71$  N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 0,0472$   $x_{rep} = 442,54$  mm $\sigma_s = 273$  N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 1000$  mm  $A_{c,eff} = 219153$  mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} = 219$  mm  $A_{s,tot} = 10334$  mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,24E-03 > 8,20E-04 \rightarrow \epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,24E-03$ **Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} = 25,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm >  $s_{aanw} = 95,0$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 314,5$  mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) = 315 \times 1,24E-03 = 0,39$  mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,67$   $w_{toel} = 0,30 \times 1,67 = 0,50$  mm $w_k = 0,39$  mm <  $w_{toel} = 0,50$  mm → **accoord**

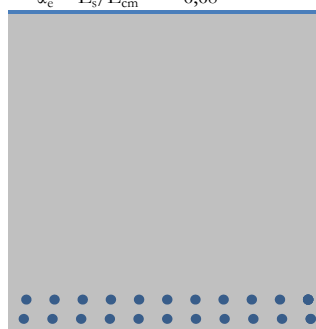


**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>		<b>Betonsterkteklasse</b> <b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht nee	$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging nee	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t = 0,4$	$f_{ctd} = 1,03 \text{ N/mm}^2$
		$k_x = 1$ nee	$f_{ct,eff} = 2,21 \text{ N/mm}^2$
			$E_{cm} = 29962 \text{ N/mm}^2$

<b>Betondoorsnede</b>		<b>Betonstaalsoort</b> <b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1100 mm	$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Breedte b =	1000 mm		$f_s = 435 \text{ N/mm}^2$
			$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
			$\alpha_e = E_s/E_{cm} = 6,68$

Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2	Nat, zelden droog		
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	16 mm	16	20	10 mm
			$c_{min} =$	20 mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	25	mm
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2	Nat, zelden droog		
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10 mm
			$c_{min} =$	20 mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	25	mm



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee
Belastingduur	Langdurende belasting
$M_E =$	1385,0 kNm $N_E = 0 \text{ kN}$
$M_{Ed} =$	1705,0 kNm $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$

**E-zware doorsnede**

EA =	1,347E+10 N	$W_t =$	2,407E+08 mm <sup>3</sup>
y =	520,6 mm	E =	12191 N/mm <sup>2</sup>
EI =	1,432E+15 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

	<b>Trekzijde</b>				<b>Drukzijde</b>			
	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$
staven laag 1	16	- 90	=	2234 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	16	- 90	=	2234 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
				$A_{s,tot} = 4468 \text{ mm}^2$				$A_{s,tot} = 0 \text{ mm}^2$
afstand tussen laag 1 en laag 2			z =	50 mm			z =	0 mm
nuttige hoogte d =				993 mm			d =	0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9** (wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req;Md} =$	4257 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	5321 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min;0,26} =$	1141 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	194,26 mm	$A_{s,min} =$	359 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min;0,0013} =$	1291 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	44000 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min;res} =$	1291 mm <sup>2</sup>				
		$A_{s,trek;tot} =$	4468 mm <sup>2</sup>				→ <b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$	1782 kNm >	1705 kNm					→ <b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b =$	5,75 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	0,0173	$x_{rep} =$	323,56 mm
$\sigma_s =$	367 N/mm <sup>2</sup> <	500 N/mm <sup>2</sup>			
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 1000 mm	$A_{c,eff} =$	258815 mm <sup>2</sup>		
	$h_{c,eff,min} =$	259 mm	$A_{s,tot} =$	4468 mm <sup>2</sup>	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$					
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	1,55E-03	>	1,10E-03	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 1,55E-03$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} =$	16,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} = 90,0 \text{ mm} \rightarrow$	$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$	$s_{r,max} = 382,0 \text{ mm}$

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$	382 x	1,55E-03 =	0,59 mm
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 2,00$	$w_{toel} = 0,30 \times 2,00 =$	0,60 mm
	$w_k = 0,59 \text{ mm}$	<	$w_{toel} = 0,60 \text{ mm} \rightarrow$ <b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennet 380 kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Poer 3 myD-**

Constructeur

D.J. Waanders

Datum

16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C20/25** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  20 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  13,3 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,03 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  2,21 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  29962 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  1100 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  1000 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  6,68

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  70 mm  $c_{min,b} =$  25 mm  $c_{min,dur} <$  10 mm

Verdeelwapening = 16 mm 25 20 10 mm

 $c_{min} =$  25 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  30 mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  50 mm  $c_{min,b} =$  0 mm  $c_{min,dur} <$  10 mm

Verdeelwapening = 0 mm 0 20 10 mm

 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$  2022,0 kNm  $N_E =$  0 kN $M_{Ed} =$  2616,0 kNm  $N_{Ed} =$  0 kN**E-zware doorsnede** $EA =$  1,421E+10 N  $W_t =$  2,644E+08 mm<sup>3</sup> $y =$  502,3 mm  $E =$  12821 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  1,518E+15 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	25	- 120	= 4091 mm <sup>2</sup>	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	25	- 120	= 4091 mm <sup>2</sup>	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 8181 mm <sup>2</sup>			$A_{s,tot} =$ 0 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 50 mm			$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d =$			964 mm			$d =$ 0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req;Md} =$  7134 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  8918 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min;0,26} =$  1108 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  355,71 mm  $A_{s,min} =$  322 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min;0,0013} =$  1253 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  44000 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min;res} =$  1253 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek;tot} =$  8181 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  2937 kNm > 2616 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  7,65 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0351  $x_{rep} =$  401,38 mm $\sigma_s =$  317 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  1000 mm  $A_{c,eff} =$  232874 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  233 mm  $A_{s,tot} =$  8181 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,43E-03 > 9,50E-04 →  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,43E-03**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  25,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq} / 2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  120,0 mm →  $s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  413,4 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$  413 x 1,43E-03 = 0,59 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg} / c_{nom} =$  2,00  $w_{toel} =$  0,30 x 2,00 = 0,60 mm $w_k =$  0,59 mm <  $w_{toel} =$  0,60 mm → **accoord**

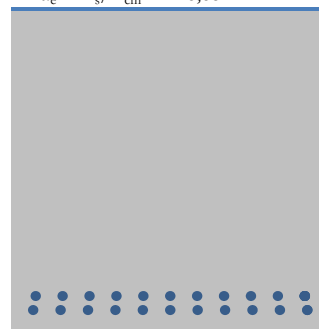


**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>				<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{cc} = 1,00$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{ct} = 1,00$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t =$	0,4	$f_{ctd} =$	1,03 N/mm <sup>2</sup>	
		$k_x = 1$	nee	$f_{ct,eff} =$	2,21 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_{cm} =$	29962 N/mm <sup>2</sup>	

<b>Betondoorsnede</b>				<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1100 mm	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>	
Breedte b =	1000 mm			$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>	
				$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	6,68	

Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie					
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog					
Betondekking c =	70 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm		
Verdeelwapening =	16 mm	16	20	10	mm	
			$c_{min} =$	20	mm	
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$ mm				
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie					
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog					
Betondekking c =	0 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm		
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10	mm	
			$c_{min} =$	20	mm	
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$ mm				



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee		
Belastingduur	Langdurende belasting		
$M_E =$	645,0 kNm	$N_E =$	0 kN
$M_{Ed} =$	1658,0 kNm	$N_{Ed} =$	0 kN

**E-zware doorsnede**

EA =	1,347E+10 N	$W_t =$	2,390E+08 mm <sup>3</sup>
y =	521,3 mm	E =	12191 N/mm <sup>2</sup>
EI =	1,424E+15 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

	<b>Trekzijde</b>				<b>Drukzijde</b>			
	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	=	$A_s$
staven laag 1	16	- 90	=	2234 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	16	- 90	=	2234 mm <sup>2</sup>	0	- 0	=	0 mm <sup>2</sup>
				$A_{s,tot} = 4468$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 0$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			z =	32 mm			z =	0 mm
nuttige hoogte d =				982 mm			d =	0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9** (wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req;Md} =$	4184 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	5230 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min;0,26} =$	1129 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	194,26 mm	$A_{s,min} =$	370 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min;0,0013} =$	1277 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	44000 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min;res} =$	1277 mm <sup>2</sup>				
		$A_{s,treq;tot} =$	4468 mm <sup>2</sup>				→ <b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$	1761 kNm >	1658 kNm					→ <b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b =$	2,70 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	0,0172	$x_{rep} =$	321,41 mm
$\sigma_s =$	171 N/mm <sup>2</sup> <	500 N/mm <sup>2</sup>			
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 1000 mm	$A_{c,eff} =$	259530 mm <sup>2</sup>		
	$h_{c,eff,min} =$	260 mm	$A_{s,tot} =$	4468 mm <sup>2</sup>	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$	$0,6 * \sigma_s / E_s$				
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	5,68E-04	>	5,12E-04	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 5,68E-04$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} =$	16,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} = 90,0$ mm	→ $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$	$s_{r,max} = 450,4$ mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$	450 x	5,68E-04 =	0,26 mm
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 2,00$	$w_{toel} = 0,30$ x	2,00 = 0,60 mm
	$w_k = 0,26$ mm	<	$w_{toel} = 0,60$ mm
			→ <b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennes 380kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Paal wapening (max. druk)**

Constructeur D. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse****C45/55** $\gamma_c = 1,5$  $f_{ck} = 45$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} = 1,00$  $f_{cd} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} = 1,00$  $f_{ctd} = 1,77$  N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} = 3,80$  N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} = 36283$  N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 320$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
 Breedte  $b = 320$  mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s = 1,15$  $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup> $f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup> $E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} = 5,51$ 

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 30$  mm  $c_{min,b} \quad c_{min,dur} < 10$  mm

Beugelwapening = 0 mm 20 20 10 mm

 $c_{min} = 20$  mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 30$  mm  $c_{min,b} \quad c_{min,dur} < 10$  mm

Beugelwapening = 0 mm 20 20 10 mm

 $c_{min} = 20$  mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee

Belastingduur Langdurende belasting

 $M_E = 81,0$  kNm  $N_E = -1727$  kN (druk) $M_{Ed} = 100,0$  kNm  $N_{Ed} = -2005$  kN (druk)**E-zware doorsnede** $EA = 3,010E+09$  N  $W_t = 6,781E+06$  mm<sup>3</sup> $y = 160,0$  mm  $E = 28865$  N/mm<sup>2</sup> $EI = 2,791E+13$  Nmm<sup>2</sup>**Toegestane wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>		20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 942$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 942$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z = 0$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			$d = 280$ mm				$d = 40$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} = 0$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 0$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} = 177$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u = 237,81$  mm  $A_{s,min} = 0$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} = 116$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 4096$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} = 0$  mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} = 942$  mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 179$  kNm > 100 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b = -2,81$  N/mm<sup>2</sup>  $Q_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 2,9452$   $x_{rep} = 320,00$  mm $\sigma_s = 0$  N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 320$  mm  $A_{c,eff} = 320$  mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} = 1$  mm  $A_{s,tot} = 942$  mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / Q_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * Q_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00E+00 < 3,00E-15 \rightarrow \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 3,00E-15$ **Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} = 20,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm >  $s_{aanw} = 106,7$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / Q_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / Q_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 103,2$  mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 103 \times 3,00E-15 = 0,00$  mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,20$   $w_{toel} = 0,30 \times 1,20 = 0,36$  mm $w_k = 0,00$  mm <  $w_{toel} = 0,36$  mm → **accoord**

**Projectnaam: Tennes 380kV**

**Projectnummer: VID 4271**

**Onderdeel: Paal wapening (min. druk)**



Constructeur D. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1**

**Eisen**

$w_{max} = 0,30$  mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t = 0,4$   
 $k_x = 1$  nee

**Betonsterkteklasse**

**C45/55**

$\gamma_c = 1,5$

$f_{ck} = 45$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_{cc} = 1,00$

$f_{cd} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_{ct} = 1,00$

$f_{ctd} = 1,77$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{ct,eff} = 3,80$  N/mm<sup>2</sup>

$E_{cm} = 36283$  N/mm<sup>2</sup>

**Betondoorsnede**

Hoogte  $h = 320$  mm  $\Delta c_{dev} = 5$  mm  
 Breedte  $b = 320$  mm

**Betonstaalsoort**

**B500A**

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>

$f_s = 435$  N/mm<sup>2</sup>

$E_s = 200000$  N/mm<sup>2</sup>

$\alpha_e = E_s/E_{cm} = 5,51$

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 30$  mm  $c_{min,b} \quad c_{min,dur} < 10$  mm

Beugelwapening = 0 mm 20 20 10 mm  
 $c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

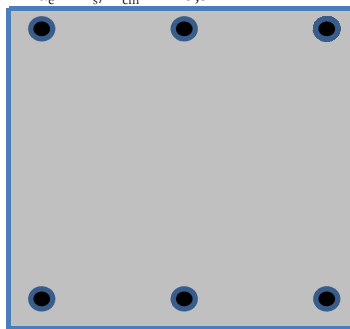
Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c = 30$  mm  $c_{min,b} \quad c_{min,dur} < 10$  mm

Beugelwapening = 0 mm 20 20 10 mm  
 $c_{min} = 20$  mm

dekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25$  mm



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing? nee  
 Belastingduur Langdurende belasting  
 $M_E = 81,0$  kNm  $N_E = -416$  kN (druk)  
 $M_{Ed} = 100,0$  kNm  $N_{Ed} = -222$  kN (druk)

**E-zware doorsnede**

$EA = 3,010E+09$  N  $W_t = 6,781E+06$  mm<sup>3</sup>  
 $y = 160,0$  mm  $E = 28865$  N/mm<sup>2</sup>  
 $EI = 2,791E+13$  Nmm<sup>2</sup>

**Toegepaste wapening**

**Trekzijde**

**Drukzijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>		20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} = 942$ mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} = 942$ mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z = 0$ mm				$z = 0$ mm
nuttige hoogte $d$			$d = 280$ mm				$d = 40$ mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} = 607$  mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} = 759$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} = 177$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  
 $x_u = 58,63$  mm  $A_{s,min} = 34$  mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} = 116$  mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  
 art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} = 4096$  mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} = 177$  mm<sup>2</sup>  
 $A_{s,trek,tot} = 942$  mm<sup>2</sup> → **accoord**  
 $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow 132$  kNm > 100 kNm → **accoord**

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b = 8,39$  N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} = 0,0496$   $x_{rep} = 141,71$  mm

$\sigma_s = 152$  N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup>

$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow b = 320$  mm  $A_{c,eff} = 19017$  mm<sup>2</sup>

$h_{c,eff,min} = 59$  mm  $A_{s,tot} = 942$  mm<sup>2</sup>

$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq 0,6 * \sigma_s / E_s$

$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 5,65E-04 > 4,56E-04 \rightarrow \epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = 5,65E-04$

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} = 20,0$  mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) = 410$  mm >  $s_{aanw} = 106,7$  mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   
 $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 = 0,80$   $k_2 = 0,50$   $k_3 = 3,4$   $k_4 = 0,425$   $s_{r,max} = 170,6$  mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) = 171 \times 5,65E-04 = 0,10$  mm

$w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,20$   $w_{toel} = 0,30 \times 1,20 = 0,36$  mm

$w_k = 0,10$  mm <  $w_{toel} = 0,36$  mm → **accoord**

## BIJLAGE J WAPENINGSBEREKENING POER 4

**Projectnaam: Tennet 380 kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Poer 4 mxD-**

Constructeur

D.J. Waanders

Datum

16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C20/25** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  20 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  13,3 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,03 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  2,21 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  29962 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  1200 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  1000 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  6,68

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  75 mm  $c_{min,b} =$  25 mm  $c_{min,dur} <$  10mm

Verdeelwapening = 16 mm 25 20 10 mm

 $c_{min} =$  25 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  30 mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  mm  $c_{min,b} =$  0 mm  $c_{min,dur} <$  10mm

Verdeelwapening = 0 mm 0 20 10 mm

 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$  2622,0 kNm  $N_E =$  0 kN $M_{Ed} =$  3510,0 kNm  $N_{Ed} =$  0 kN**E-zware doorsnede** $EA =$  1,568E+10 N  $W_t =$  3,242E+08 mm<sup>3</sup> $y =$  542,5 mm  $E =$  12959 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  2,010E+15 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	25	- 100	= 4909 mm <sup>2</sup>	-	-	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	25	- 100	= 4909 mm <sup>2</sup>	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 9817 mm <sup>2</sup>			$A_{s,tot} =$ 0 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 50 mm			$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d =$			1059 mm			$d =$ 0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req;Md} =$  8883 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  11104 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min;0,26} =$  1217 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  426,85 mm  $A_{s,min} =$  320 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min;0,0013} =$  1377 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  48000 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min;res} =$  1377 mm<sup>2</sup> $A_{s,treq;tot} =$  9817 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  3812 kNm > 3510 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  8,09 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0396  $x_{rep} =$  455,41 mm $\sigma_s =$  312 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  1000 mm  $A_{c,eff} =$  248197 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  248 mm  $A_{s,tot} =$  9817 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,42E-03 > 9,36E-04 →  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$  1,42E-03**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  25,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  100,0 mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  416,8 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$  417 x 1,42E-03 = 0,59 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$  2,00  $w_{toel} =$  0,30 x 2,00 = 0,60 mm $w_k =$  0,59 mm <  $w_{toel} =$  0,60 mm → **accoord**



**Projectnaam:** Tennet 380 kV  
**Projectnummer:** VID 4271 **Onderdeel:** Poer 4 mxD+



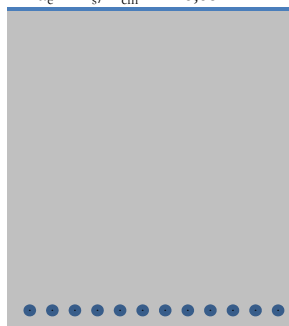
Constructeur D.J. Waanders Datum 16-sep-13 Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>				<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{cc} = 1,00$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{ct} = 1,00$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t =$	0,4	$f_{ctd} =$	1,03 N/mm <sup>2</sup>	
		$k_x = 1$	nee	$f_{ct,eff} =$	2,21 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_{cm} =$	29962 N/mm <sup>2</sup>	

<b>Betondoorsnede</b>				<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1200 mm	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>	
Breedte b =	1000 mm			$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>	
Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>	
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	6,68	

Betondekking c =	75 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	16 mm	25	20	10 mm
		$c_{min} =$	25	mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	30	mm
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			
Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10 mm
		$c_{min} =$	20	mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	25	mm



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee
Belastingduur	Langdurende belasting
$M_E =$	1433,0 kNm $N_E = 0$ kN
$M_{Ed} =$	2503,0 kNm $N_{Ed} = 0$ kN

**E-zware doorsnede**

EA =	1,487E+10 N	$W_t =$	2,974E+08 mm <sup>3</sup>
y =	561,4 mm	E =	12332 N/mm <sup>2</sup>
EI =	1,908E+15 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

	<b>Trekzijde</b>				<b>Drukzijde</b>							
	$\phi$	h.o.h.		$A_s$	$\phi$	h.o.h.		$A_s$				
staven laag 1	25	-	85	=	5775	mm <sup>2</sup>	0	-	0	=	0	mm <sup>2</sup>
staven laag 2				=	0	mm <sup>2</sup>	0	-	0	=	0	mm <sup>2</sup>
					$A_{s,tot} =$	5775	mm <sup>2</sup>		$A_{s,tot} =$	0	mm <sup>2</sup>	
afstand tussen laag 1 en laag 2				z =		mm			z =	0	mm	
nuttige hoogte d =				1097	mm				d =	0	mm	

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9** (wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} =$	5762 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	7203 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min,0,26} =$	1260 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	251,09 mm	$A_{s,min} =$	476 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min,0,0013} =$	1425 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	48000 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min,res} =$	1425 mm <sup>2</sup>				
		$A_{s,trek,tot} =$	5775 mm <sup>2</sup>				→ <b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$	2508 kNm >	2503	kNm				→ <b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b =$	4,82 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	0,0223	$x_{rep} =$	380,44 mm	
$\sigma_s =$	256 N/mm <sup>2</sup> <	500	N/mm <sup>2</sup>			
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 1000 mm	$A_{c,eff} =$	258750 mm <sup>2</sup>			
	$h_{c,eff,min} =$	259 mm	$A_{s,tot} =$	5775 mm <sup>2</sup>		
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$	0,6 * $\sigma_s / E_s$					
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	1,05E-03	>	7,68E-04	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	1,05E-03

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} =$	25,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} =$	85,0 mm	→ $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 =$	0,80	$k_2 =$	0,50	$k_3 =$	3,4
	$k_4 =$	0,425	$s_{r,max} =$	499,8	mm	

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$	500 x	1,05E-03 =	0,53 mm			
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$	2,00	$w_{toel} =$	0,30 x	2,00 =	0,60 mm
	$w_k =$	0,53 mm	<	$w_{toel} =$	0,60 mm	→ <b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennet 380 kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Poer 4 myD-**

Constructeur D.J. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C20/25** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  20 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  13,3 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,03 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  2,21 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  29962 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  1200 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  1000 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  6,68

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  50 mm  $c_{min,b} =$  50 mm  $c_{min,dur} <$  10mm

Verdeelwapening = 16 mm 25 20 10 mm

 $c_{min} =$  25 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  30 mm

Drukzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  50 mm  $c_{min,b} =$  50 mm  $c_{min,dur} <$  10mm

Verdeelwapening = 0 mm 0 20 10 mm

 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$  2360,0 kNm  $N_E =$  0 kN $M_{Ed} =$  4424,0 kNm  $N_{Ed} =$  0 kN**E-zware doorsnede** $EA =$  1,602E+10 N  $W_t =$  3,485E+08 mm<sup>3</sup> $y =$  530,2 mm  $E =$  13226 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  2,112E+15 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukzijde**

	$\phi$	h.o.h.	$A_s$	$\phi$	h.o.h.	$A_s$
staven laag 1	25	- 85	= 5775 mm <sup>2</sup>	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	25	- 85	= 5775 mm <sup>2</sup>	0	- 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 11550 mm <sup>2</sup>			$A_{s,tot} =$ 0 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 50 mm			$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d =$			1084 mm			$d =$ 0 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} =$  11421 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  14276 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} =$  1246 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  502,17 mm  $A_{s,min} =$  323 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} =$  1409 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  48000 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} =$  1409 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} =$  11550 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  4463 kNm > 4424 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  6,77 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0488  $x_{rep} =$  490,02 mm $\sigma_s =$  235 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  1000 mm  $A_{c,eff} =$  236661 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  237 mm  $A_{s,tot} =$  11550 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$  1,06E-03 > 7,06E-04 →  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$  1,06E-03**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  25,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  85,0 mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  311,5 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$  311 x 1,06E-03 = 0,33 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$  1,67  $w_{toel} =$  0,30 x 1,67 = 0,50 mm $w_k =$  0,33 mm <  $w_{toel} =$  0,50 mm → **accoord**

**Projectnaam:** Tennet 380 kV  
**Projectnummer:** VID 4271 **Onderdeel:** Poer 4 myD+



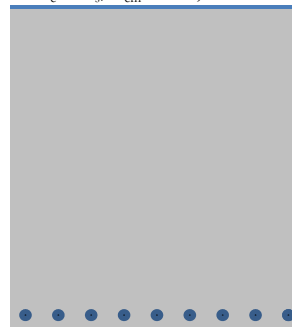
Constructeur D.J. Waanders Datum 16-sep-13 Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (plaat) volgens NEN-EN 1992-1-1**

<b>Eisen</b>				<b>Betonsterkteklasse</b>	<b>C20/25</b>	$\gamma_c = 1,5$
$w_{max} =$	0,30 mm	Waterdicht	nee	$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{cc} = 1,00$
Levensduur =	50 jaar	Kwaliteitsborging	nee	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_{ct} = 1,00$
Constructieklasse =	3 factor belastingduur	$k_t =$	0,4	$f_{ctd} =$	1,03 N/mm <sup>2</sup>	
		$k_x = 1$	nee	$f_{ct,eff} =$	2,21 N/mm <sup>2</sup>	
				$E_{cm} =$	29962 N/mm <sup>2</sup>	

<b>Betondoorsnede</b>				<b>Betonstaalsoort</b>	<b>B500A</b>	$\gamma_s = 1,15$
Hoogte h =	1200 mm	$\Delta c_{dev} =$	5 mm	$f_{yk} =$	500 N/mm <sup>2</sup>	
Breedte b =	1000 mm			$f_s =$	435 N/mm <sup>2</sup>	
Trekzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>	
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	6,68	

Betondekking c =	50 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	16 mm	25	20	10 mm
		$c_{min} =$	25	mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	30	mm
Drukzijde	Corrosie ingeleid door carbonatie			
Milieuklasse	XC2 Nat, zelden droog			
Betondekking c =	0 mm	$c_{min,b}$	$c_{min,dur}$	< 10mm
Verdeelwapening =	0 mm	0	20	10 mm
		$c_{min} =$	20	mm
dekkingstoetslag	0 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	25	mm



**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?	nee
Belastingduur	Langdurende belasting
$M_E =$	722,0 kNm $N_E = 0$ kN
$M_{Ed} =$	1927,0 kNm $N_{Ed} = 0$ kN

**E-zware doorsnede**

EA =	1,461E+10 N	$W_t =$	2,886E+08 mm <sup>3</sup>
y =	568,1 mm	E =	12127 N/mm <sup>2</sup>
EI =	1,874E+15 Nmm <sup>2</sup>		

**Toegepaste wapening**

	<b>Trekzijde</b>				<b>Drukzijde</b>							
	$\phi$	h.o.h.		$A_s$	$\phi$	h.o.h.		$A_s$				
staven laag 1	25	-	110	=	4462	mm <sup>2</sup>	0	-	0	=	0	mm <sup>2</sup>
staven laag 2				=	0	mm <sup>2</sup>	0	-	0	=	0	mm <sup>2</sup>
				$A_{s,tot} =$	4462	mm <sup>2</sup>			$A_{s,tot} =$	0	mm <sup>2</sup>	
afstand tussen laag 1 en laag 2				z =		mm			z =	0	mm	
nuttige hoogte d =				1122	mm				d =	0	mm	

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9** (wapening met hoge aanhechting)

$A_{s,req,Md} =$	4220 mm <sup>2</sup>	$1,25 \times A_{s,req} =$	5275 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)	$A_{s,min,0,26} =$	1289 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
$x_u =$	194,02 mm	$A_{s,min} =$	528 mm <sup>2</sup>	art. 7.3.2 (2)	$A_{s,min,0,0013} =$	1458 mm <sup>2</sup>	art. 9.2.1.1 (1)
art. 9.2.1.1 (3) $A_{s,max} =$	48000 mm <sup>2</sup>	$A_{s,min,res} =$	1458 mm <sup>2</sup>				
		$A_{s,trek,tot} =$	4462 mm <sup>2</sup>				→ <b>accoord</b>
$M_{Rd} > M_{Ed} ==>$	2030 kNm >	1927	kNm				→ <b>accoord</b>

**Berekening van rekken  $\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$  7.3.4**

$\sigma_b =$	2,50 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$	0,0227	$x_{rep} =$	347,66 mm	
$\sigma_s =$	161 N/mm <sup>2</sup> <	500	N/mm <sup>2</sup>			
$A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$	b = 1000 mm	$A_{c,eff} =$	196250 mm <sup>2</sup>			
	$h_{c,eff,min} =$	196	mm	$A_{s,tot} =$	4462 mm <sup>2</sup>	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$	0,6 * $\sigma_s / E_s$					
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	5,81E-04	>	4,83E-04	→	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm} =$	5,81E-04

**Berekening van scheurafstand 7.3.4**

$\phi_{eq} =$	25,0 mm	$s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$	410 mm	$s_{aanw} = 110,0$ mm	→ $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$
$s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$	$k_1 = 0,80$	$k_2 = 0,50$	$k_3 = 3,4$	$k_4 = 0,425$	$s_{r,max} = 411,3$ mm

**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4**

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}) =$	411 x	5,81E-04 =	0,24 mm
$w_{toel} = w_{max} \times k_x$	$k_x = c_{toeg}/c_{nom} = 1,67$	$w_{toel} = 0,30 \times 1,67 =$	0,50 mm
	$w_k = 0,24$ mm	<	$w_{toel} = 0,50$ mm
			→ <b>accoord</b>

**Projectnaam: Tennet 380kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Paal wapening (max. druk)**

Constructeur D. Waanders

Datum 16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C45/55** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  45 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  30,0 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,77 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  3,80 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  36283 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  320 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  320 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  5,51

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10 mmBeugelwapening = 0 mm 20 mm 20 mm 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10 mmBeugelwapening = 0 mm 20 mm 20 mm 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$  100,0 kNm  $N_E =$  -1410 kN (druk) $M_{Ed} =$  100,0 kNm  $N_{Ed} =$  -1909 kN (druk)**E-zware doorsnede** $EA =$  3,010E+09 N  $W_t =$  6,781E+06 mm<sup>3</sup> $y =$  160,0 mm  $E =$  28865 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  2,791E+13 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>		20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 942 mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} =$ 942 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 0 mm				$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d$			$d =$ 280 mm				$d =$ 40 mm

**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} =$  0 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  0 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} =$  177 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  228,75 mm  $A_{s,min} =$  0 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} =$  116 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  4096 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} =$  0 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} =$  942 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  184 kNm > 100 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  2,70 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,2576  $x_{rep} =$  285,70 mm $\sigma_s =$  0 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  320 mm  $A_{c,eff} =$  3658 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  11 mm  $A_{s,tot} =$  942 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$  0,00E+00 < 3,00E-22 →  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$  3,00E-22**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  20,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  106,7 mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  115,2 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$  115 x 3,00E-22 = 0,00 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$  1,20  $w_{toel} =$  0,30 x 1,20 = 0,36 mm $w_k =$  0,00 mm <  $w_{toel} =$  0,36 mm → **accoord**

**Projectnaam: Tennet 380kV****Projectnummer: VID 4271****Onderdeel: Paal wapening (min. druk)**

Constructeur

D. Waanders

Datum

16-sep-13

Versie:

**Berekening wapening in betondoorsnede (balk) volgens NEN-EN 1992-1-1****Eisen**

$w_{max} =$  0,30 mm Waterdicht nee  
 Levensduur = 50 jaar Kwaliteitsborging nee  
 Constructieklasse = 3 factor belastingduur  $k_t =$  0,4  
 $k_x =$  1 nee

**Betonsterkteklasse****C45/55** $\gamma_c =$  1,5 $f_{ck} =$  45 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} =$  1,00 $f_{cd} =$  30,0 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{ct} =$  1,00 $f_{ctd} =$  1,77 N/mm<sup>2</sup> $f_{ct,eff} =$  3,80 N/mm<sup>2</sup> $E_{cm} =$  36283 N/mm<sup>2</sup>**Betondoorsnede**

Hoogte  $h =$  320 mm  $\Delta c_{dev} =$  5 mm  
 Breedte  $b =$  320 mm

**Betonstaalsoort****B500A** $\gamma_s =$  1,15 $f_{yk} =$  500 N/mm<sup>2</sup> $f_s =$  435 N/mm<sup>2</sup> $E_s =$  200000 N/mm<sup>2</sup> $\alpha_e = E_s/E_{cm} =$  5,51

Trekzijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10 mmBeugelwapening = 0 mm 20 mm 20 mm 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm

Drukszijde

Corrosie ingeleid door carbonatie

Milieuklasse

XC2 Nat, zelden droog

Betondekking  $c =$  30 mm  $c_{min,b} =$  30 mm  $c_{min,dur} <$  10 mmBeugelwapening = 0 mm 20 mm 20 mm 10 mm  
 $c_{min} =$  20 mmdekkingstoetslag 0 mm  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$  25 mm**Belastingen**

Explosie/stoot/botsing?

nee

Belastingduur

Langdurende belasting

 $M_E =$  100,0 kNm  $N_E =$  -419 kN (druk) $M_{Ed} =$  100,0 kNm  $N_{Ed} =$  -302 kN (druk)**E-zware doorsnede** $EA =$  3,010E+09 N  $W_t =$  6,781E+06 mm<sup>3</sup> $y =$  160,0 mm  $E =$  28865 N/mm<sup>2</sup> $EI =$  2,791E+13 Nmm<sup>2</sup>**Toegepaste wapening****Trekzijde****Drukszijde**

	$\phi$	aantal	$A_s$		$\phi$	aantal	$A_s$
staven laag 1	20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>		20	x 3	= 942 mm <sup>2</sup>
staven laag 2	0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>		0	x 0	= 0 mm <sup>2</sup>
			$A_{s,tot} =$ 942 mm <sup>2</sup>				$A_{s,tot} =$ 942 mm <sup>2</sup>
afstand tussen laag 1 en laag 2			$z =$ 0 mm				$z =$ 0 mm
nuttige hoogte $d$			$d =$ 280 mm				$d =$ 40 mm


**Controle wapening conform art. 6.1 art. 7.3 en hoofdstuk 9**

(wapening met hoge aanhechting)

 $A_{s,req,Md} =$  505 mm<sup>2</sup>  $1,25 \times A_{s,req} =$  631 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)  $A_{s,min,0,26} =$  177 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1) $x_u =$  64,26 mm  $A_{s,min} =$  41 mm<sup>2</sup> art. 7.3.2 (2)  $A_{s,min,0,0013} =$  116 mm<sup>2</sup> art. 9.2.1.1 (1)art. 9.2.1.1 (3)  $A_{s,max} =$  4096 mm<sup>2</sup>  $A_{s,min,res} =$  177 mm<sup>2</sup> $A_{s,trek,tot} =$  942 mm<sup>2</sup> → **accoord** $M_{Rd} > M_{Ed} \Rightarrow$  142 kNm > 100 kNm → **accoord****Berekening van rekken  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$  7.3.4** $\sigma_b =$  11,17 N/mm<sup>2</sup>  $\rho_{p,eff} = A_s/A_{c,eff} =$  0,0461  $x_{rep} =$  128,54 mm $\sigma_s =$  226 N/mm<sup>2</sup> < 500 N/mm<sup>2</sup> $A_{c,eff} = b \times h_{c,eff} \rightarrow$   $b =$  320 mm  $A_{c,eff} =$  20423 mm<sup>2</sup> $h_{c,eff,min} =$  64 mm  $A_{s,tot} =$  942 mm<sup>2</sup> $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = ((\sigma_s - k_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff})) / E_s \geq$   $0,6 * \sigma_s / E_s$  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$  9,25E-04 > 6,79E-04 →  $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$  9,25E-04**Berekening van scheurafstand 7.3.4** $\phi_{eq} =$  20,0 mm  $s_{toel} = 5(c + \phi_{eq}/2) =$  410 mm >  $s_{aanw} =$  106,7 mm →  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$  $s_{r,max} = k_3c + k_1k_2k_4\phi_{eq} / \rho_{p,eff}$   $k_1 =$  0,80  $k_2 =$  0,50  $k_3 =$  3,4  $k_4 =$  0,425  $s_{r,max} =$  175,7 mm**Berekening van scheurwijdtes 7.3.4** $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$  176 x 9,25E-04 = 0,16 mm $w_{toel} = w_{max} \times k_x$   $k_x = c_{toeg}/c_{nom} =$  1,20  $w_{toel} =$  0,30 x 1,20 = 0,36 mm $w_k =$  0,16 mm <  $w_{toel} =$  0,36 mm → **accoord**

BIJLAGE K GEVOELIGHEIDSANALYSE E;LAAG+KV;HOOG

Bijlage K: Gevoelighedsanalyse  
Elaag+kv;hoog Poertype 2

	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K11	Combi7/1	0,0	-9,1	-2,2	0,8	-1,0	0,0
K11	Combi11/6	8,6	-6,4	-4,3	0,8	-1,2	0,0
K12	Combi10/4	0,0	-9,1	-0,6	1,1	-0,8	0,0
K12	Combi9/3	14,1	0,0	-4,3	0,8	-1,3	0,0
K12	Combi12/2	14,1	0,0	-4,6	0,8	-1,4	0,0
K12	Combi7/1	0,0	-9,1	-0,4	1,0	-0,7	0,0
K12	Combi11/6	8,6	-6,4	-2,4	1,1	-1,0	0,0
K13	Combi10/4	0,0	-9,1	-2,1	1,3	-0,6	0,0
K13	Combi9/3	14,1	0,0	-6,8	0,8	-0,9	0,0
K13	Combi12/2	14,1	0,0	-7,2	0,8	-1,0	0,0
K13	Combi7/1	0,0	-9,1	-1,7	1,2	-0,5	0,0
K13	Combi11/6	8,6	-6,4	-4,2	1,2	-0,6	0,0
K14	Combi7/1	0,0	-9,1	-1,4	1,2	0,5	0,0
K14	Combi12/2	14,1	0,0	-2,0	0,0	1,2	0,0
K14	Combi10/4	0,0	-9,1	-1,8	1,2	0,6	0,0
K14	Combi9/3	14,1	0,0	-1,6	0,0	1,1	0,0
K14	Combi8/5	8,6	-6,4	-0,6	0,7	0,7	0,0
K15	Combi7/1	0,0	-9,1	-0,1	1,0	0,7	0,0
K15	Combi12/2	14,1	0,0	0,1	0,0	1,1	0,0
K15	Combi10/4	0,0	-9,1	-0,4	1,0	0,8	0,0
K15	Combi8/5	8,6	-6,4	0,7	0,6	0,7	0,0
K15	Combi9/3	14,1	0,0	0,4	0,0	1,0	0,0
K16	Combi7/1	0,0	-9,1	-1,9	0,8	1,0	0,0
K16	Combi12/2	14,1	0,0	0,1	0,0	1,1	0,0
K16	Combi10/4	0,0	-9,1	-2,2	0,8	1,1	0,0
K16	Combi9/3	14,1	0,0	0,4	0,0	1,0	0,0
K16	Combi8/5	8,6	-6,4	-0,3	0,5	0,9	0,0
K17	Combi10/4	0,0	-9,1	-7,5	1,4	0,1	0,0
K17	Combi9/3	14,1	0,0	-6,5	0,0	1,6	0,0
K17	Combi7/1	0,0	-9,1	-6,8	1,4	0,1	0,0
K17	Combi12/2	14,1	0,0	-7,2	0,0	1,6	0,0
K18	Combi7/1	0,0	-9,1	-6,7	1,4	-0,2	0,0
K18	Combi12/2	14,1	0,0	-10,0	0,0	0,9	0,0
K18	Combi10/4	0,0	-9,1	-7,4	1,4	-0,3	0,0
K18	Combi9/3	14,1	0,0	-9,4	0,0	0,9	0,0
K19	Combi10/4	0,2	-12,3	-7,2	1,4	0,1	0,0
K19	Combi9/3	17,7	0,0	-6,3	0,0	1,6	0,0
K19	Combi7/1	0,2	-12,3	-6,6	1,4	0,1	0,0
K19	Combi12/2	17,7	0,0	-6,9	0,0	1,6	0,0
K20	Combi10/4	-0,9	-9,0	-3,9	0,2	1,8	0,0
K20	Combi9/3	13,6	0,0	0,4	0,0	1,0	0,0
K20	Combi12/2	13,6	0,0	0,1	0,0	1,1	0,0
K20	Combi8/5	7,9	-6,2	-1,8	0,3	1,4	0,0
K21	Combi10/4	-3,4	-8,2	-3,8	0,6	1,6	0,0
K21	Combi9/3	11,5	0,1	0,3	0,0	1,6	0,0
K21	Combi12/2	11,3	0,0	0,1	0,0	1,7	0,0
K21	Combi7/1	-3,2	-8,1	-3,6	0,7	1,5	0,0
K21	Combi11/6	5,4	-5,6	-2,0	0,5	1,8	0,0
K21	Combi8/5	5,6	-5,5	-1,8	0,6	1,7	0,0
K22	Combi10/4	-0,9	-8,9	-7,5	0,4	1,7	0,0
K22	Combi9/3	13,6	0,0	-1,6	0,0	1,1	0,0
K22	Combi12/2	13,5	0,0	-2,0	0,0	1,2	0,0
K22	Combi7/1	-0,8	-8,8	-7,0	0,5	1,6	0,0
K22	Combi8/5	7,9	-6,2	-4,6	0,4	1,5	0,0
K23	Combi10/4	-3,2	-7,8	-7,2	0,8	1,5	0,0
K23	Combi9/3	11,3	0,1	-1,5	0,0	1,7	0,0
K23	Combi12/2	11,1	0,0	-1,9	0,0	1,8	0,0
K23	Combi7/1	-3,1	-7,8	-6,7	0,8	1,4	0,0
K23	Combi11/6	5,3	-5,3	-4,9	0,7	1,8	0,0
K23	Combi8/5	5,4	-5,2	-4,5	0,7	1,7	0,0
K24	Combi7/1	0,8	-8,9	-7,3	0,4	-1,6	0,0
K24	Combi12/2	14,6	-0,4	-7,2	-0,8	-1,0	0,0
K24	Combi10/4	0,8	-8,9	-7,7	0,4	-1,7	0,0
K24	Combi9/3	14,5	-0,4	-6,8	-0,8	-0,9	0,0
K24	Combi11/6	9,3	-6,4	-8,2	-0,1	-1,4	0,0
K25	Combi7/1	3,0	-7,8	-7,0	0,8	-1,4	0,0

E Laag + hzv Hoog

T.o.v. E Laag + hzv Laag  
afname van de vervormingen

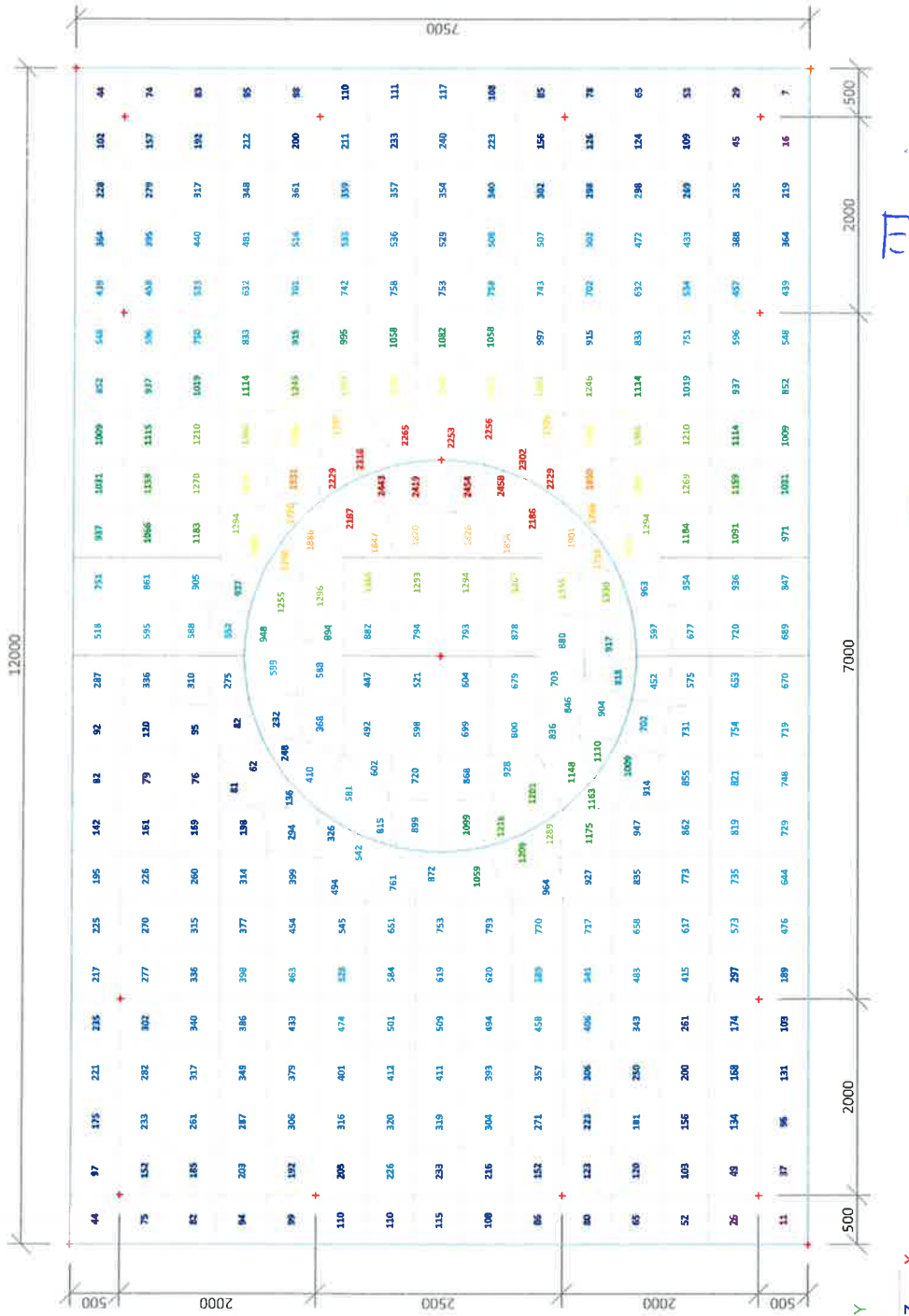
Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6-Elaag en kvz hoog- 0.0 dws.esa	Datum	10. 09. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	4/27

2. UGT (ULS)

*E Laag + kzv Hoog*

2.1. 2D element - Interne krachten; mxD-

mxD-max [kNm/m]



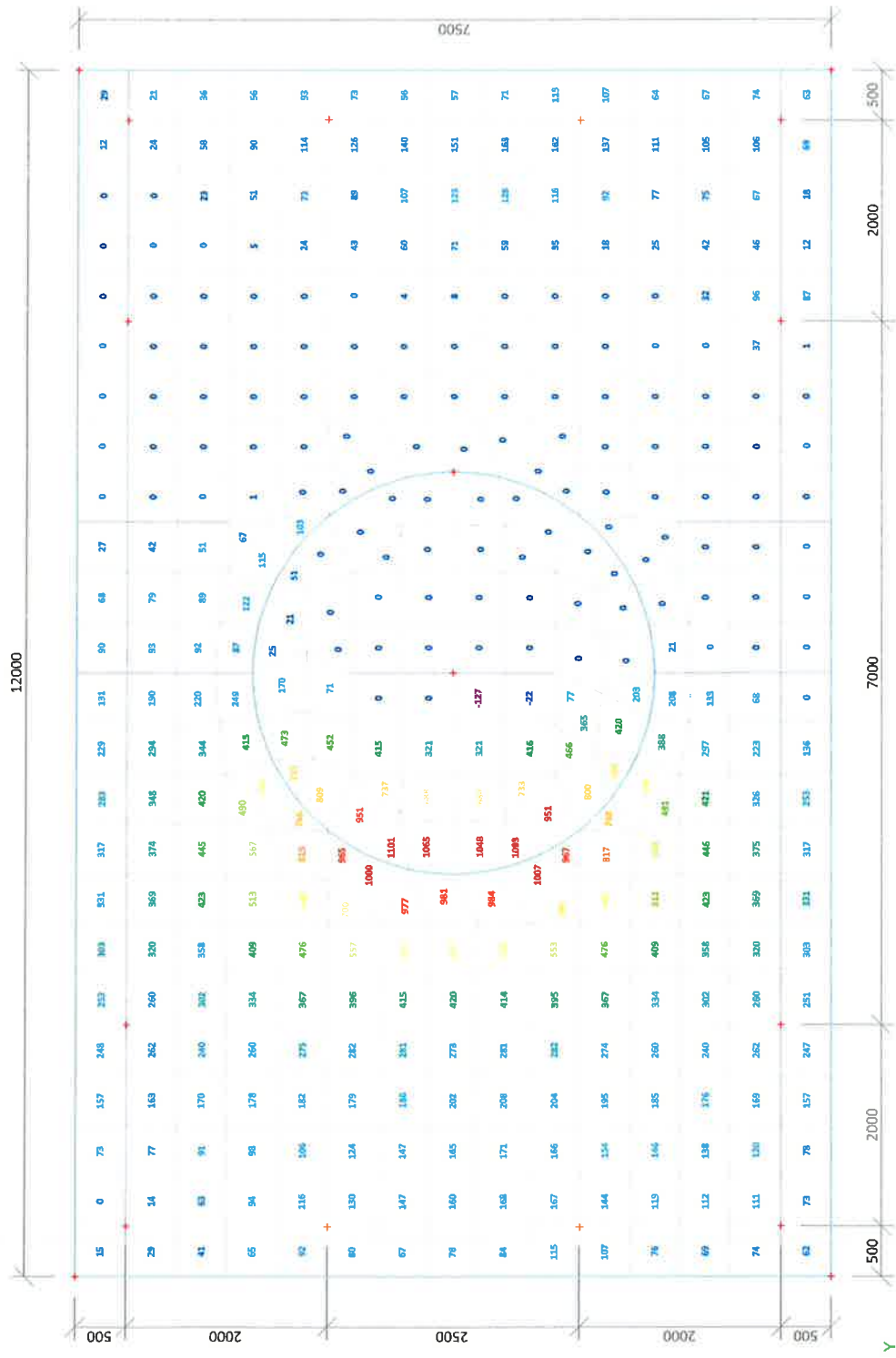
*T.o.v  
E Laag + kzv Laag*

*afname  
-2,7%*



**2.2. 2D element - Interne krachten; mxD+**

mxD+-max [kNm/m]



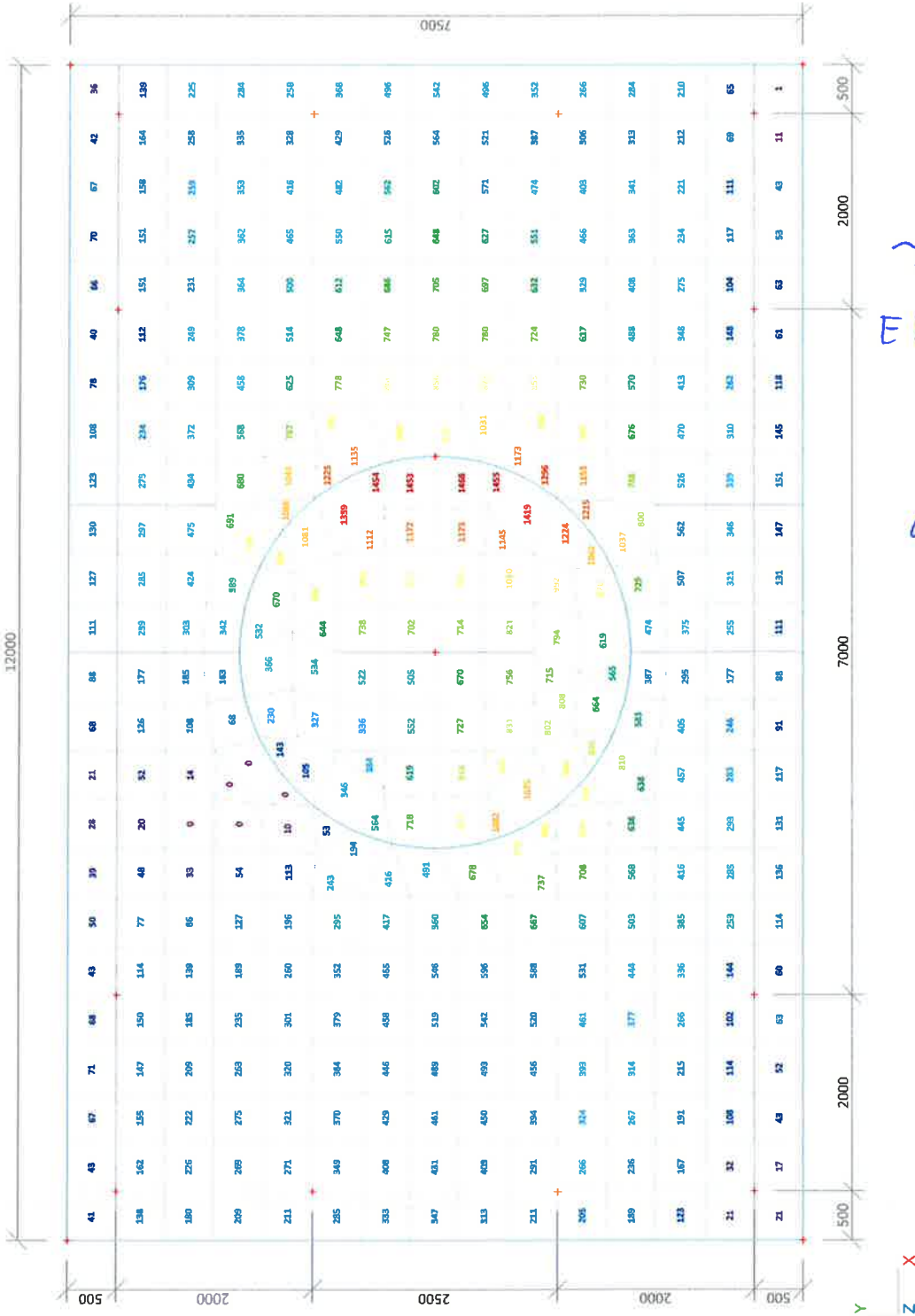
*T.o.v  
E laag + 2e laag*

*Toename*

*+ 2,5%*

**2.3. 2D element - Interne krachten; myD-**

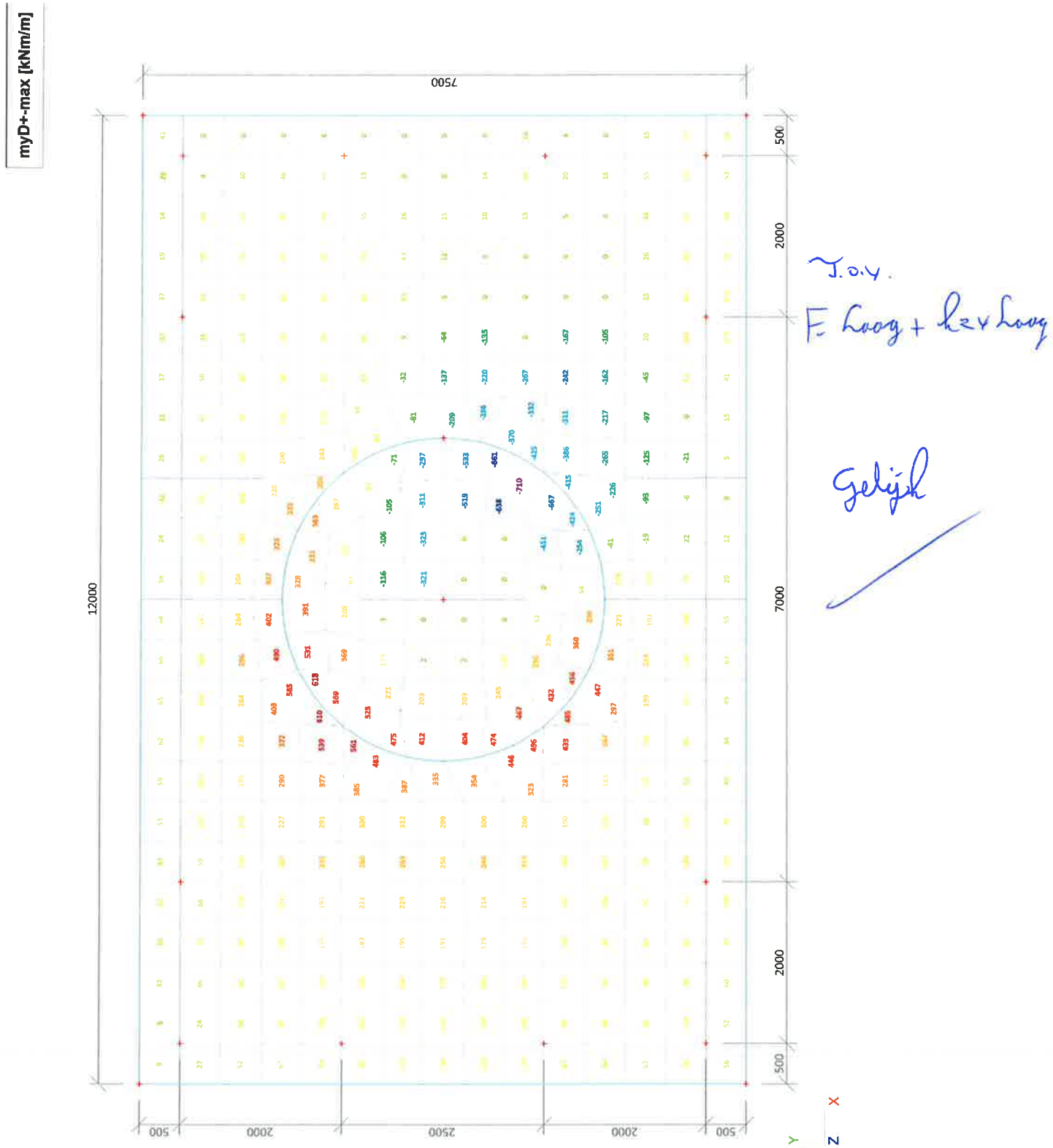
myD-max [kNm/m]



*To.v.*  
*E laag + R24 laag*

*afname*  
*-2,2%*

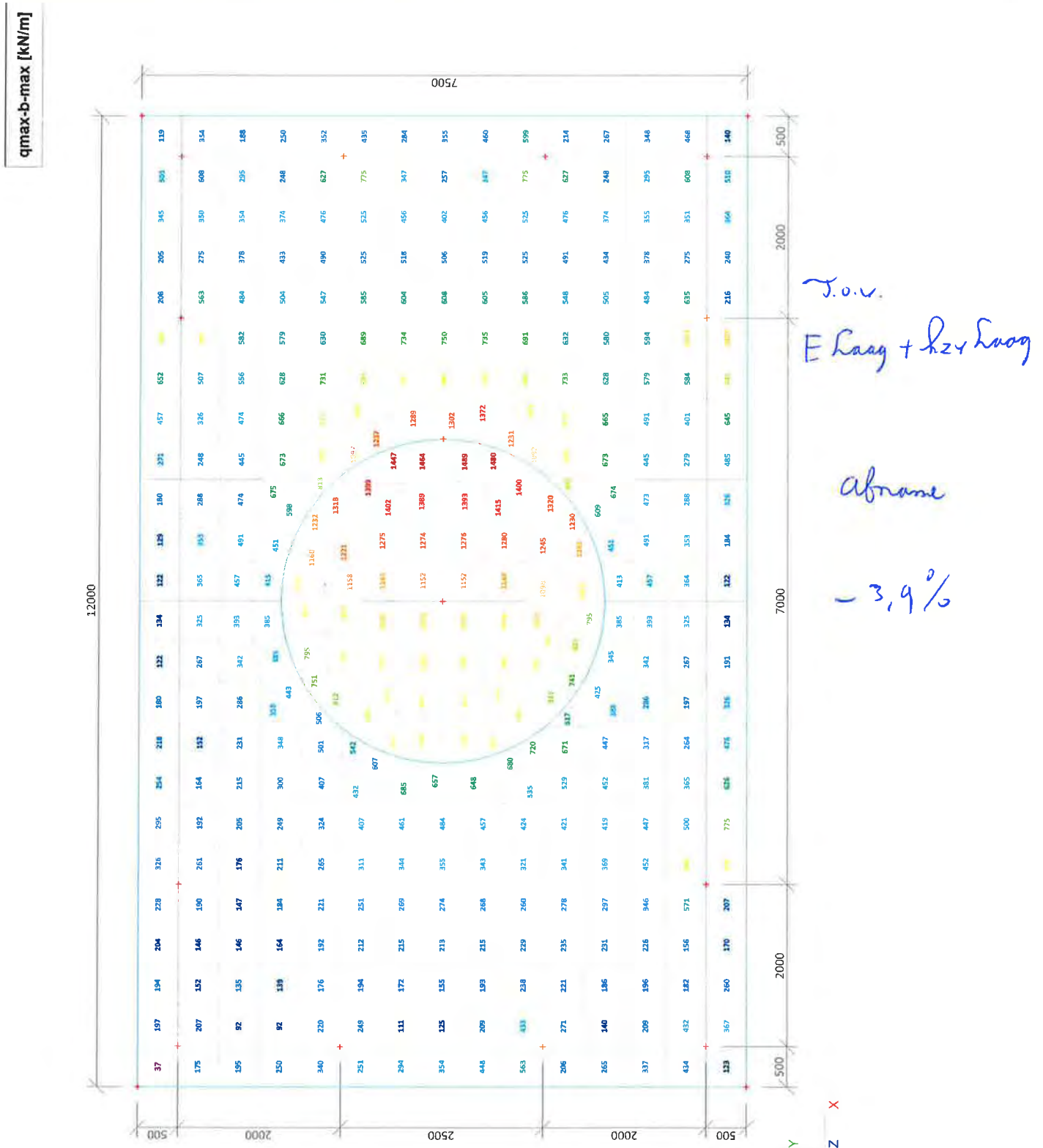
**2.4. 2D element - Interne krachten; myD+**





Project	TenneT 380 kV
Onderdeel	W2S400+27.6
Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
Auteur	D.J. Waanders

## 2.5. 2D element - Interne krachten; qmax-b-max



Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6-Elaag en kvz hoog- 0.0 dws.esa	Datum	10. 09. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	12/27

**2.6. Interne krachten in staaf; N**

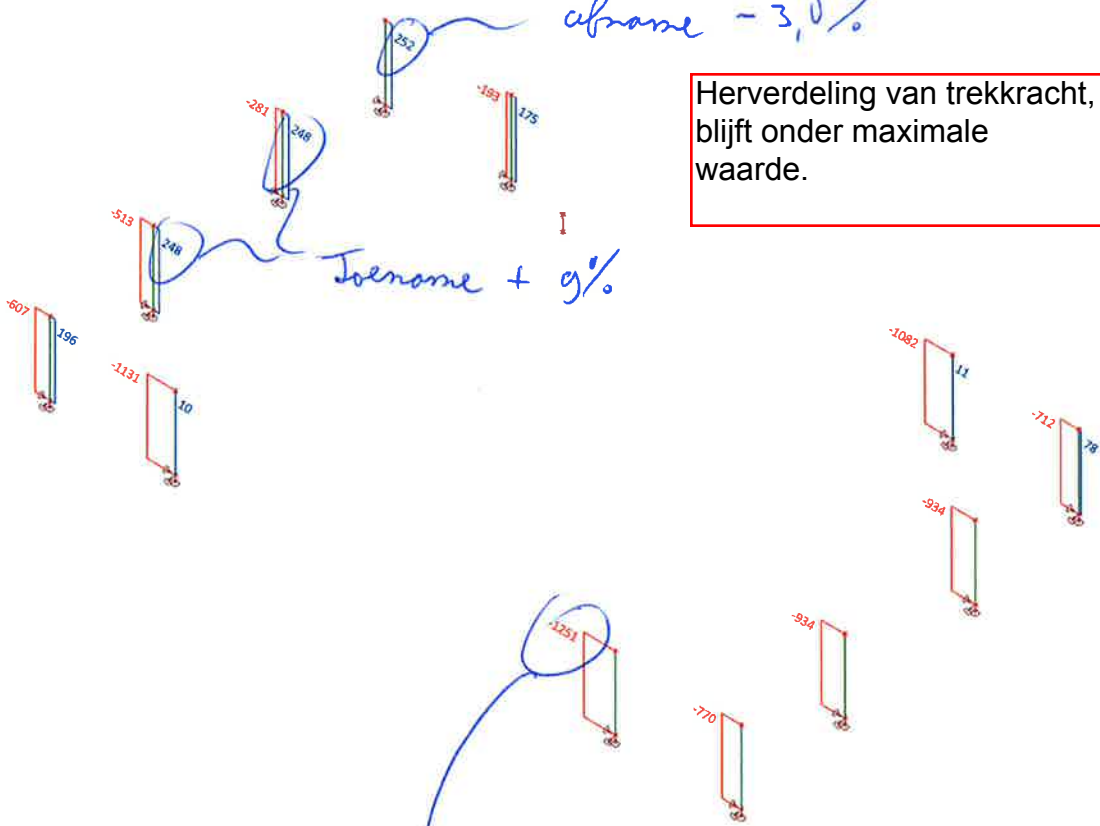
*T.o.v. E Lang + 2x Lang*


*afname -3,8%*

Herverdeling van trekkracht, blijft onder maximale waarde.

*Toename +9%*

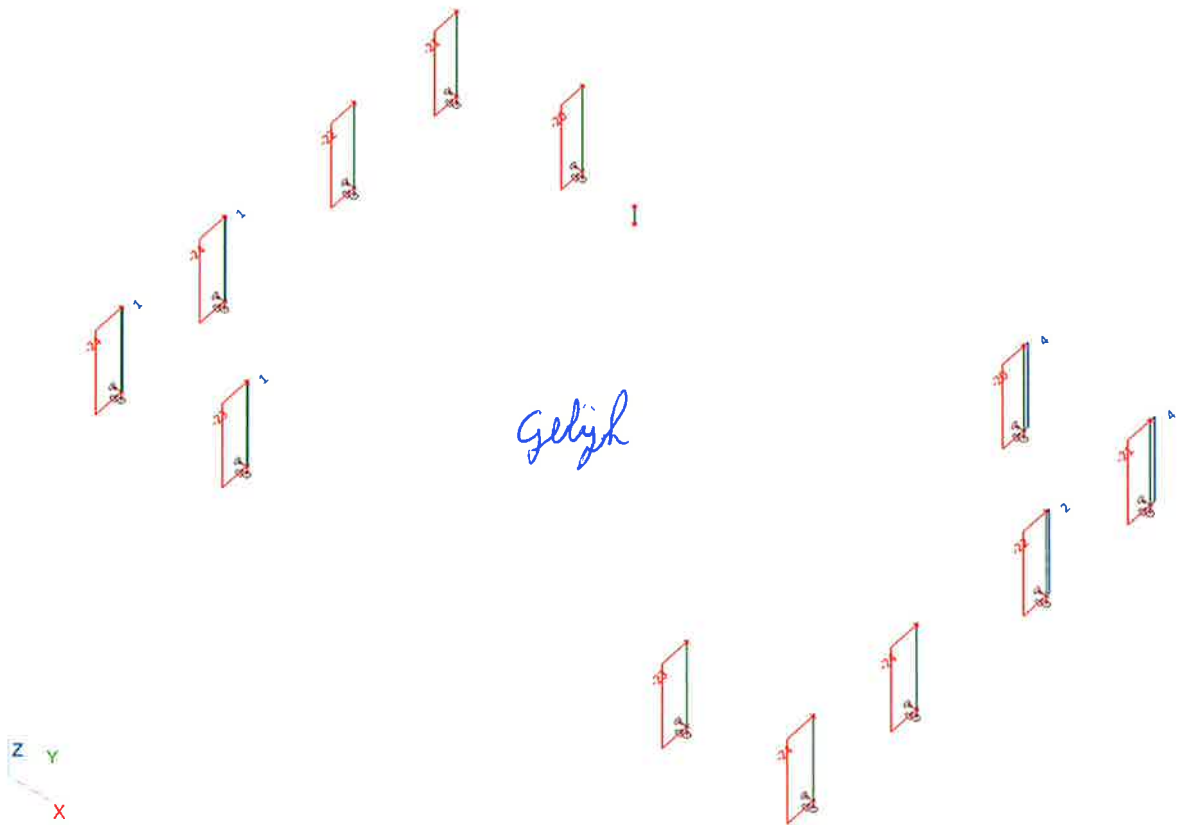
*Toename +13%*



	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

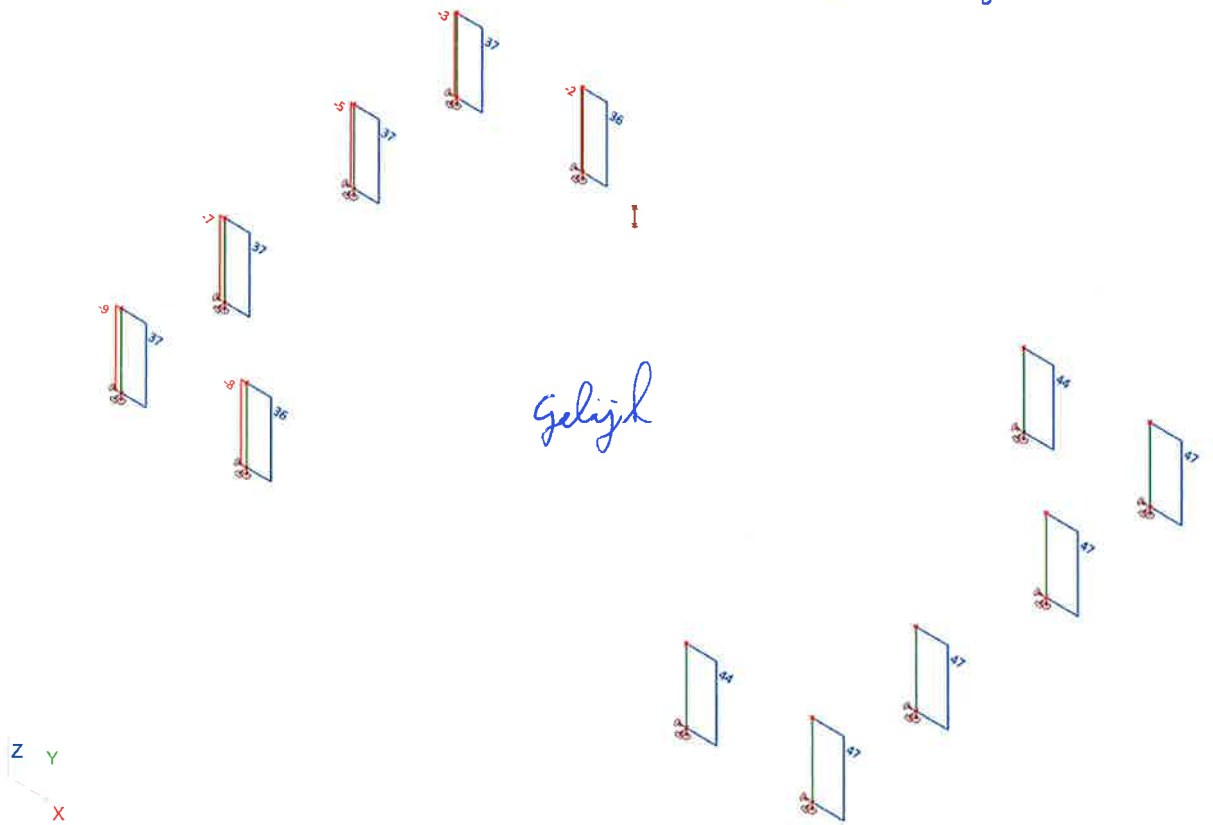
2.7. Interne krachten in staaf; V<sub>y</sub>

*J.o.v. E Looij + h<sub>z</sub> + Looij*



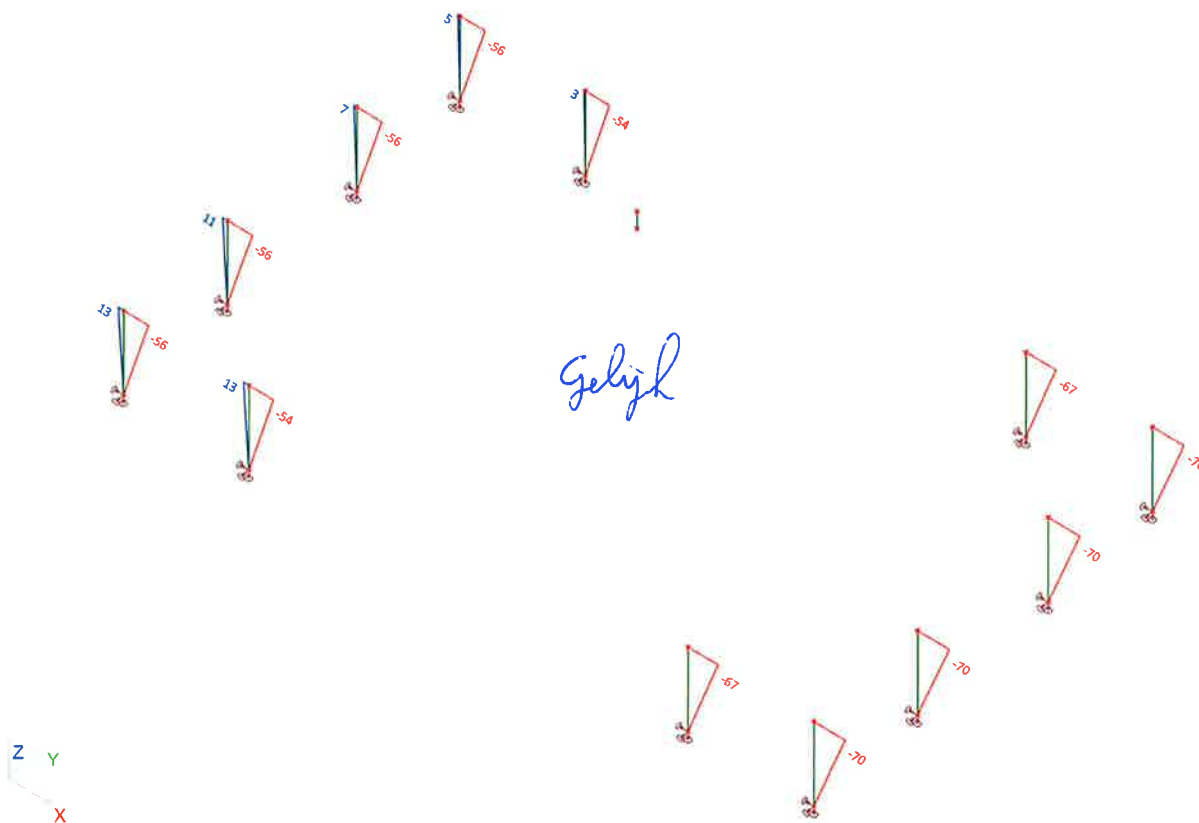
**2.8. Interne krachten in staaf; Vz**

*T.v.v. E laag + k24 laag.*




**2.9. Interne krachten in staaf;My**

*T.o.v. E laag + l24 laag*

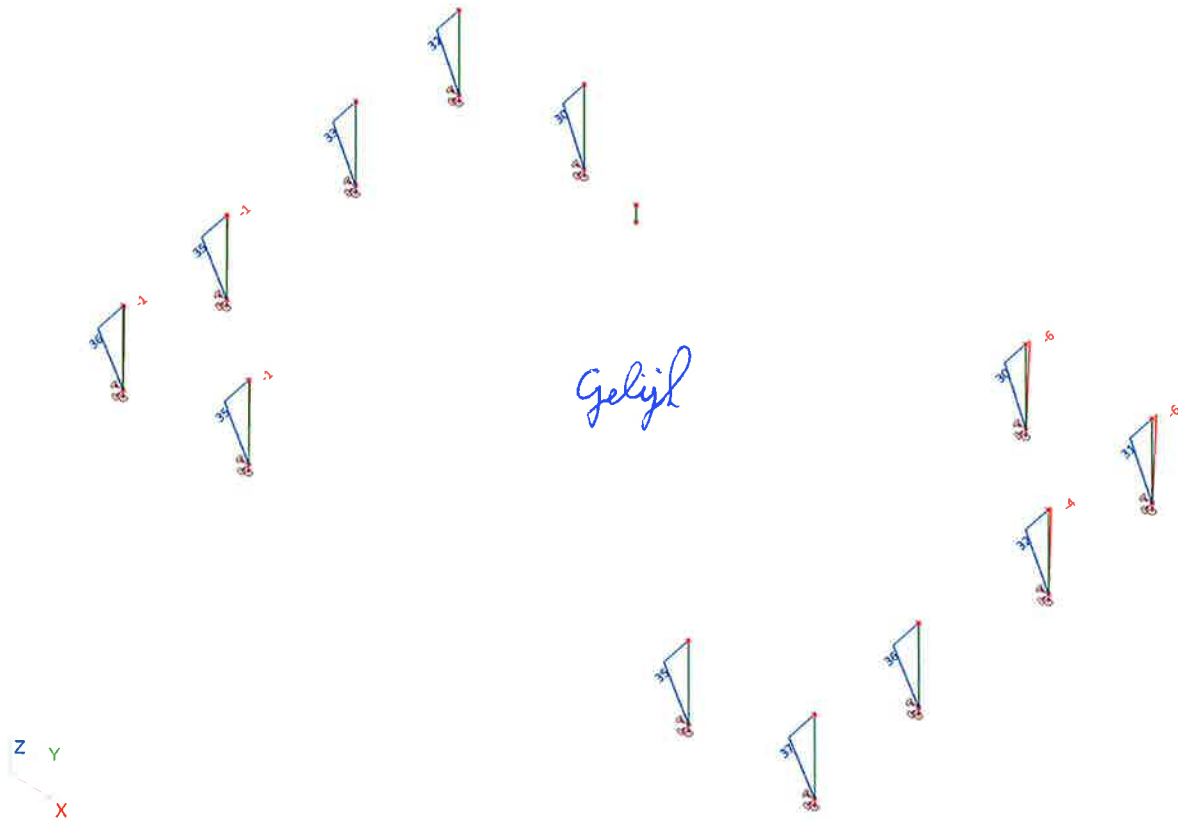




 <b>Volker InfraDesign</b>	Project	TenneT 380 kV
	Onderdeel	W2S400+27.6
	Omschrijving	Poer 12m x 7,5m
	Auteur	D.J. Waanders

2.10. Interne krachten in staaf;Mz

*J.o.v. E laag + 2x laag*



Projectbestandsnaam	02. Poer 12x07.5 - W2S400+27.6-Elaag en kzv hoog- 0.0 dws.esa	Datum	10. 09. 2013
Versie	Scia Engineer 12.0.116	Pag./van totaal	17/27

## BIJLAGE L GEOTECHNISCHE BEREKENINGEN

**BEREKENING HORIZONTALE BEDDINGSCONSTANTEN VOLGENS METHODE MENARD**

(Publicatie Ménard: "General method to calculate a pile or diaphragm subject to horizontal loading in terms of pressuremeter tests results", Sols/soils no 24. Zie ook manual MSheet)

Projectomschrijving  
Onderdeel  
Projectnummer  
Sondering nr.

Versie 2,2  
Versiedatum 15-7-2010  
Printdatum 9-7-2013 15:11

**INVOERGEGEVENS**

Doorsnede paal (r/v) = vierkant

Afmetingen vierkante paal:

b en h = 0,350 m  
D<sub>eq</sub> = 0,395 m [D<sub>eq</sub> = (b<sup>2</sup> / π)<sup>0,5</sup> x 2]

Diameter ronde paal:

D = n.v.t. m  
D = 0,300 m

R<sub>0</sub> = 0,30 m  
R = 0,197 m

**Grondlagen voor berekening horizontale beddingsconstanten**

Laag	Materiaal	Grondsoort (uit tabel 2)	Van [mNAP]	Tot [mNAP]	Soil condition (uit tabel 1)	α [-]	β [-]	q <sub>c</sub> [Mpa]
1	Klei	Klei	-3,9	-6,5	Normally consolidated	0,67	2,50	0,5
2	Klei	Klei	-6,5	-8,5	Normally consolidated	0,67	2,50	0,8
3	Klei	Klei	-8,5	-11,5	Normally consolidated	0,67	2,50	0,5
4	Veen	Veen	-11,5	-12,5	Normally consolidated	1,00	3,50	0,8
5	zand	Zand	-12,5	-30	Normally consolidated	0,33	0,85	10,0
6			-30			0,00	0,00	
7			0			0,00	0,00	
8			0			0,00	0,00	

Tabel 1: waarden voor α

α	Veen	Klei	Leem	Zand	Gravel
Over consolidated	-	1,00	0,67	0,50	0,33
Normally consolidated	1,00	0,67	0,50	0,33	0,25
Decomposed, weathered	-	0,50	0,50	0,33	0,25

α : rheological coefficient

Tabel 2: waarden voor β

Veen	E <sub>m</sub> = β x q <sub>c</sub>
Klei	E <sub>m</sub> = (3-4) x q <sub>c</sub>
Leem (1)	E <sub>m</sub> = (2-3) x q <sub>c</sub>
Zand	E <sub>m</sub> = (1-2) x q <sub>c</sub>
Gravel	E <sub>m</sub> = (0,7-1) x q <sub>c</sub>
Gravel	E <sub>m</sub> = (0,5-0,7) x q <sub>c</sub>

Opmerking bij tabel

(1) Is hetzelfde als Silt (tussen klei en zand in!!)

**ALGEMENE FORMULES:**

Als R ≥ R<sub>0</sub>:

$$\frac{1}{K_h} = \frac{1}{3E_m} \times \left( 1,3 \times R_0 \times \left( \frac{2,65 \times R}{R_0} \right)^\alpha + \alpha \times R \right) \quad [1]$$

Als R < R<sub>0</sub>:

$$\frac{1}{K_h} = \frac{2 \times R}{E_m} \times \frac{4 \times (2,65)^\alpha + 3 \times \alpha}{18} \quad [2]$$

**BEREKENING**

R<sub>0</sub> = 0,300 m  
R = 0,197 m  
R < R<sub>0</sub>

**DEZE TABEL IS NIET VAN TOEPASSING**

Tabel 3: R ≥ R<sub>0</sub> Berekening conform [1]

Laag	Materiaal	Van [mNAP]	Tot [mNAP]	α [-]	β [-]	q <sub>c</sub> [MPa]	E <sub>m</sub> [MPa]	k <sub>h</sub>		
								gem/√2 [kN/m <sup>2</sup> ]	gem. [kN/m <sup>2</sup> ]	gem-√2 [kN/m <sup>2</sup> ]
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										

Red. factor k<sub>h</sub>  
1,00

**DEZE TABEL IS VAN TOEPASSING**

Tabel 4: R < R<sub>0</sub> Berekening conform [2]

Laag	Materiaal	Van [mNAP]	Tot [mNAP]	α [-]	β [-]	q <sub>c</sub> [MPa]	E <sub>m</sub> [MPa]	k <sub>h</sub>		
								gem/√2 [kN/m <sup>2</sup> ]	gem. [kN/m <sup>2</sup> ]	gem-√2 [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Klei	-3,9	-6,5	0,67	2,50	1	1,3	4.170	5.898	8.341
2	Klei	-6,5	-8,5	0,67	2,50	1	2,0	6.673	9436,4	13.345
3	Klei	-8,5	-11,5	0,67	2,50	1	1,3	4.170	5897,7	8.341
4	Veen	-11,5	-12,5	1,00	3,50	1	2,8	6.635	9383,6	13.270
5	zand	-12,5	-30	0,33	0,85	10	8,5	41.917	59279	83.833
6	0	-30	0	0,00	0,00	0	0,0	0	0	0
7	0	0	0	0,00	0,00	0	0,0	0	0	0
8	0	0	0	0,00	0,00	0	0,0	0	0	0

**Versiebeheer**

Versie	Wijzigingen
1	Eerste uitgave
1,1	codes toegevoegd
1,2	data valideren voor invoer
2	definitief

Betreft : Paalberekeningen nieuw mastentracé Tennet  
perceel 1

te  
BLEISWIJK-VIJFHUIZEN

Opdrachtgever : Volker InfraDesign b.v.  
T.a.v. Dhr. G. Meinhardt  
Postbus 525  
3440 AM WOERDEN  
NL

Behandeld door : ir. G.J.A.M. Steenbergen (010 50 30 200)

Kenmerk : R1204030-AM\_3

Datum : 24 september 2013

#### MOS GRONDMECHANICA B.V.

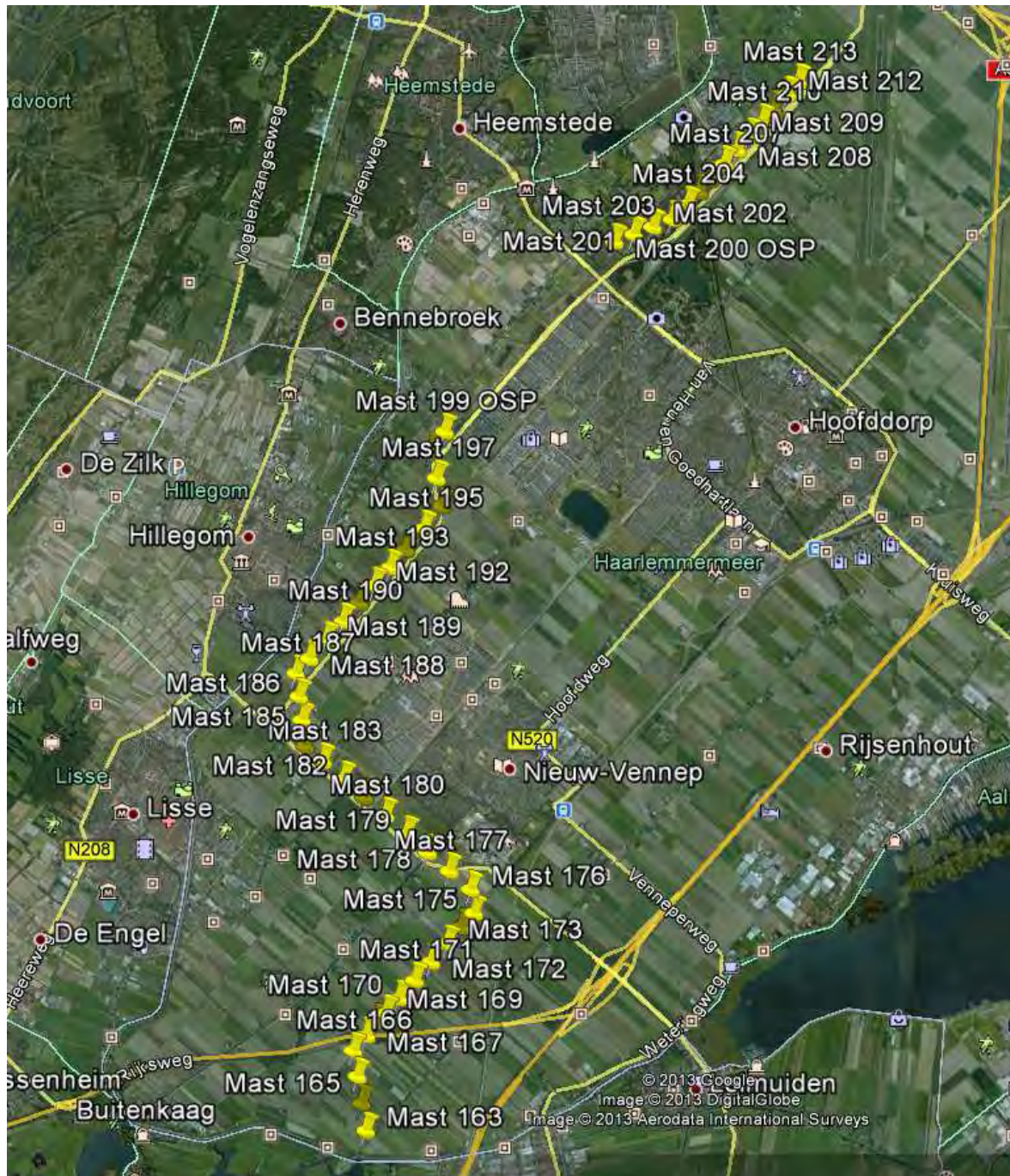
Rhoon	Kleidijk 35	Postbus 801	3160 AA	Rhoon	Tel. 010-5030200
Helmond	Kanaaldijk N.O. 104a	Postbus 38	5700 AA	Helmond	Tel. 0492-535455
Rijssen	Kalanderstraat 10a	Postbus 153	7460 AD	Rijssen	Tel. 0548-512363
Amsterdam	Gyroscoopweg 120	-	1042 AZ	Amsterdam	Tel. 020-7537984
Maastricht	Sleperweg 18	Postbus 28	6240 AA	Bunde	Tel. 043-3653153
Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	-	Suriname	Tel. +597-488188

## Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING .....	3
2. PROJECTBESCHRIJVING .....	4
3. FUNDERINGSADVIES .....	6
3.1 Keuze funderingstype .....	6
3.2 Paalpuntniveaus en druk- en trekweerstand .....	6
3.3 Paalkopzakkingen en -rijzingen en axiale paalveerstijfheden .....	7
Bijlage A Poertype 1 tot en met 4	
Bijlage B Paalpuntniveaus en paalveerstijfheden geprefabriceerde betonpalen 320mm ontgraving maaiveld –3,0 meter	
Bijlage C Paalpuntniveaus en paalveerstijfheden geprefabriceerde betonpalen 350mm ontgraving maaiveld –3,0 meter	
Bijlage D Paalpuntniveaus en paalveerstijfheden geprefabriceerde betonpalen 400mm ontgraving maaiveld –3,0 meter	
Bijlage E Negatieve kleef langs poer	

## 1. INLEIDING

In opdracht van Volker InfraDesign B.V. te Woerden zijn door Mos Grondmechanica B.V. berekeningen uitgevoerd voor paalfunderingen voor de nieuwbouw van hoogspanningsmasten op het traject Bleiswijk - Vijfhuizen perceel 1 (zie figuur 1).



Figuur 1 traject Bleiswijk Vijfhuizen perceel 1

Eerder zijn voor dit project onderstaande rapporten opgesteld:

- R1204030-RH\_1 d.d. 22-03-2013, betreft bemalingsaspecten mast 001 tot en met 014;
- R1204030-RH\_2 d.d. 02-04-2013, betreft bemalingsaspecten mast 016 tot en met 052;
- R1204030-RH\_3 d.d. 05-04-2013, betreft bemalingsaspecten mast 001 tot en met 052;
- R1204030-RH\_4 d.d. 16-07-2013, betreft bemalingsaspecten mast 163 tot en met 213;
- R1204030-AM\_1 d.d. 12-04-2013, betreft paalberekeningen voor de nieuwbouw van hoogspanningsmasten 1 tot en met 52;
- R1204030-AM\_2 d.d. 15-07-2013, betreft paalberekeningen voor de nieuwbouw van hoogspanningsmasten 163 tot en met 213 met herziene uitgangspunten.

Dit rapport bevat de uitgangspunten en resultaten van de paalberekeningen voor de nieuwbouw van hoogspanningsmasten 163 tot en met 213 met opnieuw herziene uitgangspunten.

## 2. PROJECTBESCHRIJVING

Het project betreft de nieuwbouw van 54 hoogspanningsmasten op het traject Bleiswijk- Vijfhuizen.

Ten behoeve van dit project zijn de volgende documenten beschikbaar gesteld:

- Bovenaanzichten Poertype 1 tot en met 4 (Bijlage A);
- Belastingen poertype 1 tot en met 4 en OSP; poerafmeting poertype 1 tot en met 4;

Uit deze documenten en aanvullende informatie van Volker InfraDesign B.V. te Woerden zijn de volgende projectgegevens afgeleid:

- Peil = Laagste maaiveldniveau van de per mast uitgevoerde sonderingen;
- GWS = Laagste maaiveldniveau van de per mast uitgevoerde sonderingen – 1,0 m;
- Het grondonderzoek is uitgevoerd door derden en verstrekt door Volker InfraDesign B.V. te Woerden;
- Bij de berekeningen mag worden uitgegaan van een stijf bouwwerk conform NEN 9997-1;
- Bij de berekeningen kan worden uitgegaan van paalinstallatie vóór ontgraven;
- Uitgegaan moet worden van geprefabriceerde betonpalen vierkant 320 mm en vierkant 350 mm, indien bij deze paaldiameters de opgegeven benodigde paaldrukweerstand niet gehaald wordt dient er een grotere paaldiameter toegepast te worden;
- Er is één variant doorgerekend, waarbij een ontgravingsniveau van Peil – 3,0 m is aangehouden;

- De paalbelastingen (rekenwaarden) bij ontgraving Peil – 3,0 m zijn voor Poertype 1 (LxBxH = 9,0 x 7,0 x 1,0):
  - Druk :  $F_d = 866$  kN (↓);
  - Trek :  $F_{\text{trek;d}} = -291$  kN (↑);
- De paalbelastingen (rekenwaarden) bij ontgraving Peil – 3,0 m zijn voor Poertype 2 (LxBxH = 12,0 x 7,5 x 1,0):
  - Druk :  $F_d = 1173$  kN (↓);
  - Trek :  $F_{\text{trek;d}} = -271$  kN (↑);
- De paalbelastingen (rekenwaarden) bij ontgraving Peil – 3,0 m zijn voor Poertype 3 (LxBxH = 12,0 x 14,0 x 1,1):
  - Druk :  $F_d = 1595$  kN (↓);
  - Trek :  $F_{\text{trek;d}} = -290$  kN (↑);
- De paalbelastingen (rekenwaarden) bij ontgraving Peil – 3,0 m zijn voor Poertype 4 (LxBxH = 25,0 x 14,0 x 1,2):
  - Druk :  $F_d = 1481$  kN (↓);
  - Trek :  $F_{\text{trek;d}} = -210$  kN (↑);
- De paalbelastingen (rekenwaarden) bij ontgraving Peil – 3,0 m zijn voor Poertype OSP (LxBxH = 3,5 x 2,0 x 1,5):
  - Druk :  $F_d = 500$  kN (↓);
  - Trek :  $F_{\text{trek;d}} = -300$  kN (↑);
- Bij poertype één en twee is bij de berekening voor trekpalen rekening gehouden met een paalgropeffect, uitgaande van een hoekpaal h.o.h. 2,0 m;
- Bij poertype drie en vier is bij de berekening voor trekpalen rekening gehouden met een paalgropeffect, uitgaande van plaatsing in een rij h.o.h. 2,0 m;
- Bij poertype OSP is bij de berekening voor trekpalen rekening gehouden met een paalgropeffect, uitgaande van een tweepaalspoer h.o.h. 1,5 m.

De fundering is ingedeeld in geotechnische categorie 3.



### 3. FUNDERINGSADVIES

#### 3.1 Keuze funderingstype

Gelet op de projectgegevens en de opbouw en samenstelling van de ondergrond, kunnen wij vanuit geotechnisch oogpunt instemmen met de keuze voor een fundering op geheide geprefabriceerde betonpalen, mits enige heitrillingen en geluidshinder in de (directe) omgeving toelaatbaar zijn.

De berekeningen van de rekenwaarden van de maximale verticale paaldruk- en -trekweerstand zijn uitgevoerd voor geprefabriceerde betonpalen en zijn gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1 "Geotechnisch ontwerp van constructies".

#### 3.2 Paalpuntniveaus en druk- en trekweerstand

Per mast is voor de benodigde paaldrukweerstand het geadviseerde paalpuntniveau berekend, uitgaande van een ontgraving tot maaiveld – 3,0 m. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor zowel geprefabriceerde betonpalen vierkant 320 mm als geprefabriceerde betonpalen vierkant 350 mm. Voor mast 203 zijn de berekeningen uitgevoerd voor geprefabriceerde betonpalen vierkant 400 mm (deze grotere afmeting is nodig om de weerstand te halen). Uit het paalpuntniveau en het maaiveldniveau is de paallengte berekend. In bijlage B zijn voor geprefabriceerde betonpalen vierkant 320 mm, in bijlage C voor geprefabriceerde betonpalen vierkant 350 mm en in bijlage D voor geprefabriceerde betonpalen vierkant 400 mm de resultaten weergegeven.

In de toekomst kunnen zettingen optreden in de samendrukbare lagen van de ondergrond. Deze zettingen leiden tot negatieve kleef langs de funderingspalen. Voor de berekening van de negatieve kleef is de grondwaterstand aangenomen op een niveau van circa maaiveld – 1,0 m. De negatieve kleef is vanaf maaiveld tot circa NAP – 10,0 m à circa NAP – 18,5 m in rekening gebracht. Voor mast 209 en 199 wijkt de negatieve kleefzone af vanwege de grondslag.

Naast negatieve kleef langs de paalschacht moet tevens rekening worden gehouden met negatieve kleef langs de poer. Voor een poer moet vanaf maaiveld tot maaiveld – 3,0 m (onderkant poer) negatieve kleef in rekening worden gebracht. Deze negatieve kleef is langs de buitenomtrek van de poer in rekening gebracht als een uitwendige belasting die gelijkmatig over de palen wordt verdeeld. De grootte van de representatieve waarde van de negatieve kleef langs de poer bedraagt bij een ontgraving van maaiveld – 3,0 m 18 kN/m wandomtrek. Uitgaande van een hiervoor aan te houden belastingfactor  $\gamma_{f,nk} = 1,0$  is bij een ontgraving van maaiveld – 3,0 m is de rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting  $F_{s,nk;d} = 18$  kN/m wandomtrek.

Zowel de negatieve kleef langs de paalschacht als de negatieve kleef langs de poer is reeds verwerkt in de in bijlage B, C en D gepresenteerde netto paaldrukweerstand (hoeft dus niet meer te worden verdisconteerd / afgetrokken).

Een berekeningsvoorbeeld van de negatieve kleef is opgenomen onder bijlage E.

De maximum paalschachtwrijving is met de procentenmethode berekend, voor de druk- en trekweerstand over het traject vanaf de bovenkant van de draagkrachtige zandlagen op NAP – 10,0 m à NAP – 18,5 m tot het geadviseerde paalpuntniveau. Voor masten 5 en 16 wijkt de zone van de positieve schachtwrijving af doordat er op deze locaties een gevarieerde grondslag aanwezig is. Bij de

berekening van de schachtwrijving is voor geprefabriceerde betonpalen een factor gehanteerd van  $\alpha_s = 0,010$  voor druk en  $\alpha_t = 0,007$  voor trek.

De maximum puntweerstand zijn voor geprefabriceerde betonpalen berekend met een paalklassefactor  $\alpha_p = 1,0$ ; voor de overige paalfactoren geldt:  $\beta = s = 1,0$ .

Bij de berekening van de rekenwaarden van de netto paaldrukweerstand en de netto paaltrekweerstand zijn, conform NEN 9997-1, de volgende factoren gehanteerd;  $\xi = 1,20$  (2 sonderingen; stijf bouwwerk),  $\gamma_t (= \gamma_b = \gamma_{s;c}) = 1,20$ ,  $\gamma_{f,nk} = 1,00$ ,  $\gamma_{s;t} = 1,35$ ,  $\gamma_{m,var;q;c} = 1,50$  en  $\gamma_\gamma = 1,1$ .

De vermelde rekenwaarden van de netto paaldruk- en trekweerstand ( $R_{c,net;d}$  en  $R_{t,net;d}$ ) betreffen de rekenwaarden van de maximale paaldrukweerstand c.q. de maximale paaltrekweerstand die door de paal op paalkopniveau aan de funderingsgrondslag kan worden ontleend. De constructieve sterkte moet separaat worden beoordeeld door de constructeur.

Wij adviseren om alle trekpalen over de gehele paallengte te wapenen op de rekenwaarde van de maximale paaltrekbelasting.

### 3.3 Paalkopzakkingen en -rijzingen en axiale paalveerstijfheden

Voor langdurig aanwezige (permanente) belastingen kan een representatieve verticale veerstijfheid worden aangehouden welke per mast (en per paalafmeting) in de bijlagen B, C en D is aangegeven.

In verband met onzekerheden, waaronder variaties in de funderingsgrondslag, adviseren wij rekening te houden met hoge respectievelijk lage waarden van de veerstijfheden welke uit voornoemde veerstijfheid kunnen worden bepaald door vermenigvuldiging met respectievelijk deling door een onzekerheid ter grootte van 1,4.

De veerstijfheden in de uiterste grenstoestand worden verkregen door voornoemde veerstijfheden te delen door een factor ter grootte van 1,3.

Opgesteld door:

ir. G.J.A.M. Steenbergen (010 50 30 200)

Amsterdam, 24 september 2013

Mos Grondmechanica B.V.

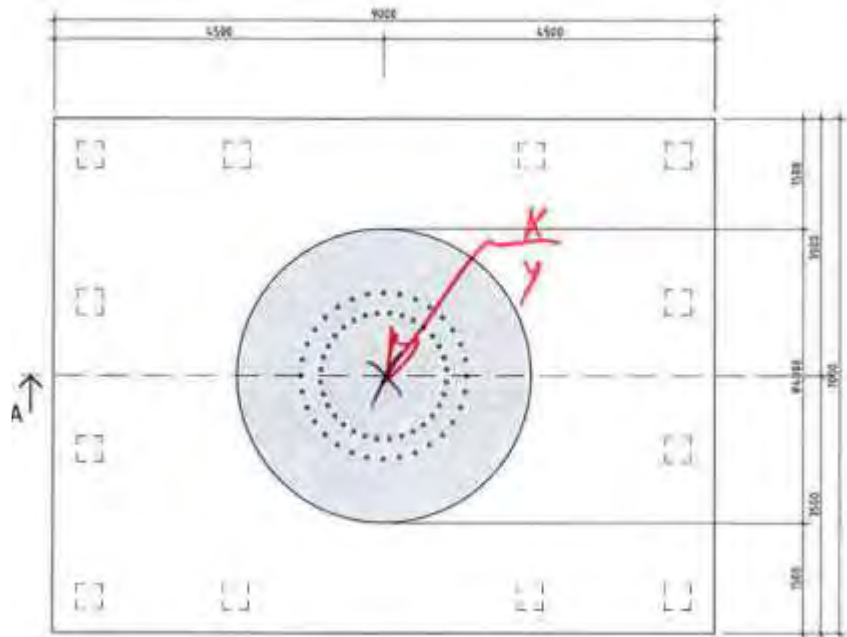


Contr. : r.p.

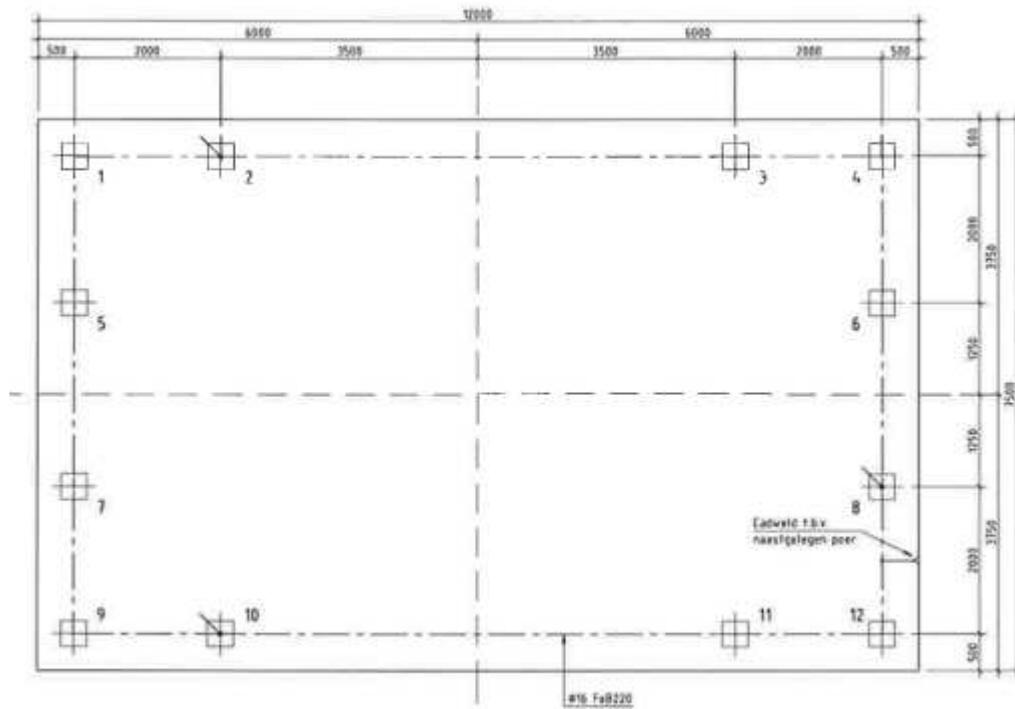
# Bijlage A

## Poertype 1 tot en met 4

# Poertype 1



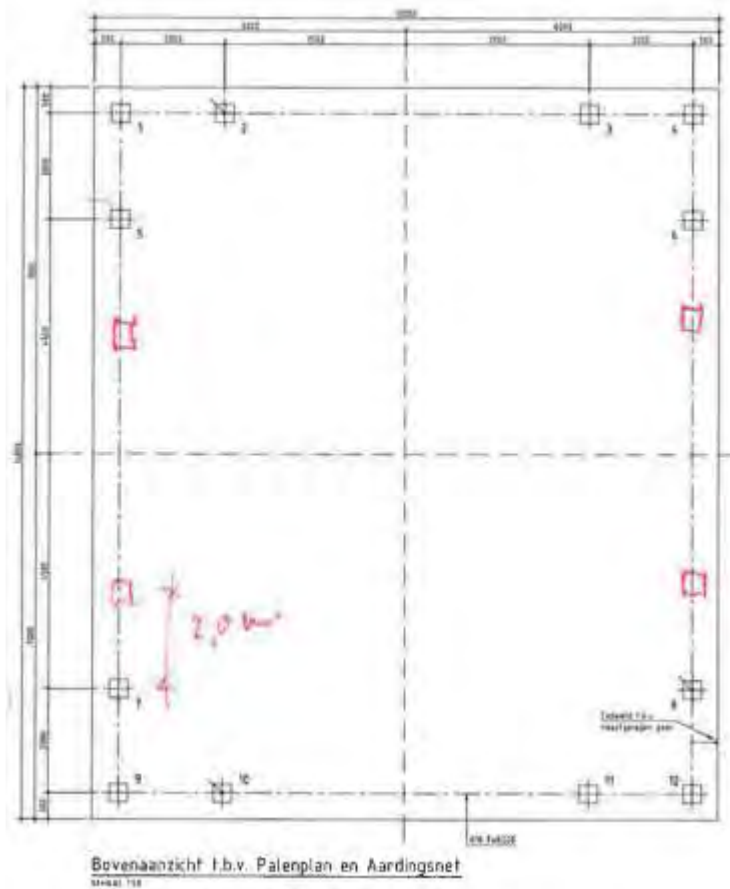
# Poertype 2



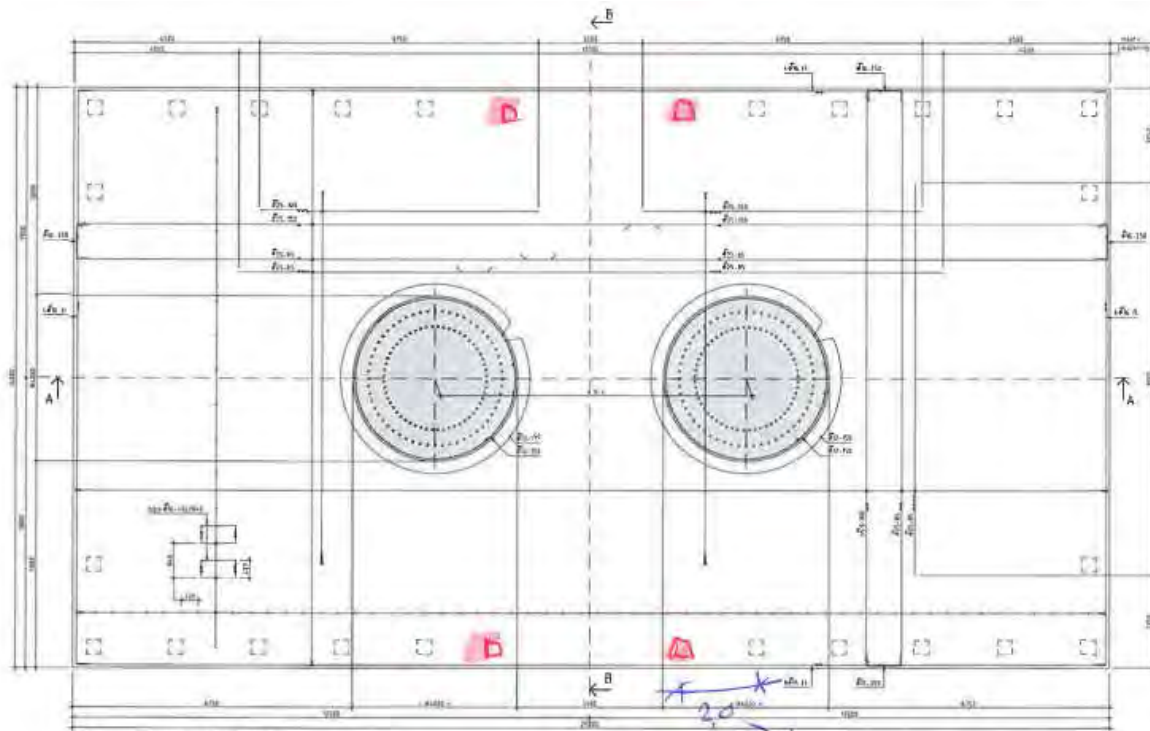
Bovenaanzicht t.b.v. Palenplan en Aardingsnet

SCHAAL 1:50

# Poertype 3



# Poertype 4



Bovenaanzicht Poer (Type 4)  
1:200  
deur naar rechts waartoe weghispen

## Bijlage B

# Paalpuntniveaus en paalveerstijfheden geprefabriceerde betonpalen 320mm ontgraving maaiveld –3,0 meter



Geprefabriceerde betonpaal 320 mm x 320 mm													Opmerkingen	
Mastnummer	Poertype	Maatgevende belastingen		Fnk poer per paal [kN]	Relevante sonderingen	Maaiveldniveau [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Paal-drukweerstand Fnk paal [kN]	Paal-drukweerstand Fnk paal en -Fnk poer [kN]	Paal-trekweerstand [kN]	Paallengte [m]	Paalveerstijfheid Druk [MN/m]		Paalveerstijfheid Trek [MN/m]
		druk [kN]	trek [kN]											
163	2	1173	-271	59	DKM306	-4,92	-21,00				16,08			
					DKM308	-4,83	-21,00	1458	1400	290	16,17	120	116	
164	1	886	-291	48	DKM301	-5,31	-22,00				16,69			
					DKM303	-5,26	-22,00	1356	1308	301	16,74	119	115	
165	1	886	-291	48	DKM298	-5,11	-22,50				17,39			
					DKM300	-5,19	-22,50	1210	1162	311	17,31	121	116	
166	4	1481	-210	50	DKM293	-5,16	-24,00				18,84			
					DKM295	-5,21	-24,00	1570	1520	356	18,79	121	120	
167	1	886	-291	48	DKM289	-4,95	-20,50				15,55			
					DKM291	-4,97	-20,50	1781	1733	292	15,53	124	119	
168	1	886	-291	48	DKM282	-5,26	-21,50				16,24			
					DKM284	-5,16	-21,50	1712	1664	300	16,34	121	118	
169	1	886	-291	48	DKM282	-5,26	-21,50				16,24			
					DKM284	-5,16	-21,50	1712	1664	300	16,34	121	118	
170	1	886	-291	48	DKM277	-5,34	-23,00				17,66			
					DKM279	-5,42	-23,00	1542	1494	292	17,58	115	114	
171	1	886	-291	48	DKM273	-5,30	-20,50				15,20			
					DKM276	-5,31	-20,50	1569	1521	291	15,19	128	123	
172	1	886	-291	48	DKM270	-4,94	-21,50				16,56			
					DKM272	-5,17	-21,50	1615	1567	300	16,33	117	114	
173	1	886	-291	48	DKM265	-5,16	-21,50				16,34			
					DKM267	-5,10	-21,50	1454	1406	301	16,40	121	118	
174	1	886	-291	48	DKM261	-5,13	-22,50				17,37			
					DKM263	-5,12	-22,50	1454	1406	297	17,38	114	111	
175	4	1481	-210	50	DKM258	-5,09	-23,00				17,91			
					DKM260	-4,95	-23,00	1559	1509	308	18,05	117	116	
176	4	1481	-210	50	DKM253	-4,55	-21,50				16,95			
					DKM255	-4,50	-21,50	1609	1559	291	17,00	121	119	
177	1	886	-291	48	DKM249	-4,56	-21,50				16,94			
					DKM252	-4,53	-21,50	1334	1286	293	16,97	114	110	
178	1	886	-291	48	DKM245	-4,70	-22,50				17,80			
					DKM247	-4,81	-22,50	1420	1372	296	17,69	112	109	
179	1	886	-291	48	DKM241	-4,75	-24,50				19,75			
					DKM244	-4,82	-24,50	1674	1626	298	19,68	117	117	
180	1	886	-291	48	DKM237	-4,65	-20,00				15,35			
					DKM240	-4,78	-20,00	1612	1564	294	15,22	124	119	
181 OSP	3	1595	-290	59	DKM232	-4,60	-24,00				19,40			
					DKM235	-4,59	-24,00	1714	1656	370	19,41	116	116	
182	2	1173	-271	59	DKM228	-4,86	-23,00				18,14			
					DKM230	-4,87	-23,00	1325	1267	319	18,13	115	112	
183	2	1173	-271	59	DKM224	-4,78	-22,00				17,22			
					DKM227	-4,74	-22,00	1293	1235	279	17,26	106	101	
184	3	1595	-290	59	DKM220	-5,04	-23,50				18,46			
					DKM222	-5,14	-23,50	1783	1725	333	18,36	116	117	
185	2	1173	-271	59	DKM216	-4,93	-22,00				17,07			
					DKM218	-4,77	-22,00	1473	1415	282	17,23	114	111	
186	1	886	-291	48	DKM212	-4,97	-22,00				17,03			
					DKM214	-4,89	-22,00	1268	1220	291	17,11	115	111	
187	3	1595	-290	59	DKM209	-3,75	-24,00				20,25			
					DKM211	-3,86	-24,00	1699	1641	333	20,14	103	104	
188	2	1173	-271	59	DKM205	-4,47	-21,50				17,03			
					DKM207	-4,59	-21,50	1310	1252	276	16,91	105	99	
189	2	1173	-271	59	DKM201	-4,55	-22,00				17,45			
					DKM203	-4,73	-22,00	1337	1279	285	17,27	109	105	
190	2	1173	-271	59	DKM197	-4,62	-22,50				17,88			
					DKM199	-4,72	-22,50	1282	1224	280	17,78	107	103	
191	1	886	-291	48	DKM192	-4,30	-22,50				18,20			
					DKM194	-4,42	-22,50	1394	1346	308	18,08	110	107	

Geen sonderingen gemaakt ter plaatse van hoogspanningsmast.  
Gebruikte sonderingen liggen aan andere kant snelweg

192	1	886	-291	48	DKM188	-4,81	-22,50	1591	1543	301	17,69	112	110
					DKM190	-4,88	-22,50				17,62		
					DKM190A	-4,84	-21,50				16,66		
193	1	886	-291	48	DKM185	-5,20	-23,00	1620	1572	298	17,80	119	118
					DKM187	-5,14	-23,00				17,86		
194	2	1173	-271	59	DKM181	-4,99	-22,00	1442	1384	279	17,01	111	107
					DKM183	-5,13	-22,00				16,87		
195	2	1173	-271	59	DKM177	-5,10	-22,50	1500	1442	271	17,40	107	103
					DKM179	-5,20	-22,50				17,30		
196	3	1595	-290	59	DKM172	-4,46	-22,00	1799	1741	315	17,54	118	117
					DKM174	-4,83	-22,00				17,17		
197	2	1173	-271	59	DKM169	-4,18	-24,50	1236	1178	276	20,32	92	88
					DKM171	-4,66	-24,50				19,84		
198	3	1595	-290	59	DKM165	-4,78	-32,50	1700	1642	445	27,72	87	88
					DKM167	-4,78	-32,50				27,72		
199	3	1595	-290	59	DKM1203	-4,79	-28,00	1717	1659	450	23,21	83	123
					DKM1204	-4,79	-28,00				23,21		
					DKM1205	-4,59	-28,00				23,41		
					DKM1206	-4,63	-28,00				23,37		
					DKM161	-4,10	-28,00				23,90		
					DKM163	-4,62	-28,00				23,38		
199 OSP	OSP	500	-300	25	DKM1205	-4,59	-24,00	1435	1410	302	19,41	106	103
					DKM1206	-4,63	-24,00				19,37		
					DKM1207	-4,57	-24,00				19,43		
					DKM163	-4,62	-24,00				19,38		
200 OSP	OSP	500	-300	25	DKM1199	-4,58	-25,50	1408	1383	308	20,92	80	81
					DKM1201	-4,40	-25,50				21,10		
200	3	1595	-290	59	DKM154	-4,62	-25,50	1678	1620	376	20,88	109	115
					DKM1197	-4,66	-27,00				22,34		
					DKM1198	-4,54	-27,00				22,46		
					DKM1199	-4,58	-27,00				22,42		
					DKM1201	-4,40	-27,00				22,60		
					DKM152	-4,53	-27,00				22,47		
201	1	886	-291	48	DKM150	-4,57	-21,50	1445	1397	308	22,38	115	112
					DKM151	-4,56	-21,50				16,93		
202	1	886	-291	48	DKM144	-4,36	-20,00	1681	1633	308	16,94	121	116
					DKM146	-4,36	-20,00				15,64		
203	3	1595	-290	59	DKM140	-4,23	niet haalbaar				0,00		
					DKM143	-4,48	niet haalbaar				0,00		
204	1	886	-291	48	DKM137	-2,46	-21,00	1712	1664	302	18,54	101	97
205	1	886	-291	48	DKM132	-3,98	-20,50	1437	1389	293	16,52	113	107
					DKM134	-4,79	-20,50				15,71		
206	1	886	-291	48	DKM129	-4,29	-20,50	1533	1485	305	16,21	115	110
207	1	886	-291	48	DKM125	-4,15	-21,00	1717	1669	292	16,85	111	105
					DKM127	-4,27	-21,00				16,73		
208	1	886	-291	48	DKM121	-4,11	-23,50	1260	1212	294	19,39	82	110
					DKM123	-4,19	-23,50				19,31		
209	1	886	-291	48	DKM116	-4,15	-22,50	1352	1304	308	18,35	106	118
					DKM118	-4,17	-22,50				18,33		
210	1	886	-291	48	DKM112	-4,24	-20,50	1264	1216	292	16,26	115	109
					DKM114	-4,37	-20,50				16,13		
211	1	886	-291	48	DKM108	-4,65	-22,00	1412	1364	305	17,35	121	117
					DKM111	-4,71	-22,00				17,29		
212	1	886	-291	48	DKM104	-4,69	-23,00	1199	1151	296	18,31	109	116
					DKM107	-4,74	-23,00				18,26		
213	3	1595	-290	59	DKM101	-4,83	-24,00	1677	1619	364	19,17	120	119
					DKM103	-4,76	-24,00				19,24		
					DKM1195	-4,78	-24,00				19,22		
					DKM1196	-4,72	-24,00				19,28		
213OSP	OSP	500	-300	32	DKM103	-4,76	-20,50	1384	1353	307	15,74	126	121
					DKM1193	-4,83	-20,50				15,67		
					DKM1194	-4,85	-20,50				15,65		

Paaldrukweerstand bij vierkant 320 en 350 niet haalbaar

## Bijlage C

# Paalpuntniveaus en paalveerstijfheden geprefabriceerde betonpalen 350mm ontgraving maaiveld –3,0 meter

Geprefabriceerde betonpaal 350 mm x 350 mm													Opmerkingen	
Mastnummer	Poertype	Maatgevende belastingen		Fnk poer per paal [kN]	Relevante sonderingen	Maaiveldniveau [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Paal-drukweerstand Fnk paal [kN]	Paal-drukweerstand Fnk paal en -Fnk poer [kN]	Paal-trekweerstand [kN]	Paallengte [m]	Paalveerstijfheid Druk [MN/m]		Paalveerstijfheid Trek [MN/m]
		druk [kN]	trek [kN]											
163	2	1173	-271	59	DKM306	-4,92	-20,50	1581	1523	291	15,58	133	129	
					DKM308	-4,83	-20,50				15,67			
164	1	886	-291	48	DKM301	-5,31	-21,50	1500	1452	308	16,19	133	129	
					DKM303	-5,26	-21,50				16,24			
165	1	886	-291	48	DKM298	-5,11	-22,50	1378	1330	334	17,39	138	133	
					DKM300	-5,19	-22,50				17,31			
166	4	1481	-210	50	DKM293	-5,16	-22,00	1590	1540	337	16,84	136	133	
					DKM295	-5,21	-22,00				16,79			
167	1	886	-291	48	DKM289	-4,95	-20,00	1903	1855	294	15,05	138	132	
					DKM291	-4,97	-20,00				15,03			
168	1	886	-291	48	DKM282	-5,26	-21,00	1998	1950	301	15,74	135	131	Geen sonderingen gemaakt ter plaatse van hoogspanningsmast. Gebruikte sonderingen liggen aan andere kant snelweg
					DKM284	-5,16	-21,00				15,84			
169	1	886	-291	48	DKM282	-5,26	-21,00	1998	1950	301	15,74	135	131	
					DKM284	-5,16	-21,00				15,84			
170	1	886	-291	48	DKM277	-5,34	-22,50	1728	1680	295	17,16	130	128	
					DKM279	-5,42	-22,50				17,08			
171	1	886	-291	48	DKM273	-5,30	-20,00	1642	1594	295	14,70	144	139	
					DKM276	-5,31	-20,00				14,69			
172	1	886	-291	48	DKM270	-4,94	-21,00	1752	1704	305	16,06	132	128	
					DKM272	-5,17	-21,00				15,83			
173	1	886	-291	48	DKM265	-5,16	-20,50	1597	1549	292	15,34	135	130	
					DKM267	-5,10	-20,50				15,40			
174	1	886	-291	48	DKM261	-5,13	-22,00	1569	1521	302	16,87	127	124	
					DKM263	-5,12	-22,00				16,88			
175	4	1481	-210	50	DKM258	-5,09	-22,50	1578	1528	313	17,41	130	128	
					DKM260	-4,95	-22,50				17,55			
176	4	1481	-210	50	DKM253	-4,55	-19,50	1635	1585	230	14,95	132	114	
					DKM255	-4,50	-19,50				15,00			
177	1	886	-291	48	DKM249	-4,56	-21,00	1472	1424	303	16,44	129	124	
					DKM252	-4,53	-21,00				16,47			
178	1	886	-291	48	DKM245	-4,70	-21,50	1179	1131	297	16,80	129	123	
					DKM247	-4,81	-21,50				16,69			
179	1	886	-291	48	DKM241	-4,75	-24,00	1662	1614	302	19,25	137	135	
					DKM244	-4,82	-24,00				19,18			
180	1	886	-291	48	DKM237	-4,65	-19,50	1780	1732	295	14,85	138	131	
					DKM240	-4,78	-19,50				14,72			
181 OSP	3	1595	-290	59	DKM232	-4,60	-23,00	1723	1665	364	18,40	132	131	
					DKM235	-4,59	-23,00				18,41			
182	2	1173	-271	59	DKM228	-4,86	-21,00	1524	1466	283	16,14	125	120	
					DKM230	-4,87	-21,00				16,13			
183	2	1173	-271	59	DKM224	-4,78	-21,50	1402	1344	286	16,72	118	112	
					DKM227	-4,74	-21,50				16,76			
184	3	1595	-290	59	DKM220	-5,04	-22,00	1697	1639	299	16,96	131	128	
					DKM222	-5,14	-22,00				16,86			
185	2	1173	-271	59	DKM216	-4,93	-21,00	1550	1492	271	16,07	126	121	
					DKM218	-4,77	-21,00				16,23			
186	1	886	-291	48	DKM212	-4,97	-21,50	1481	1433	294	16,53	127	123	
					DKM214	-4,89	-21,50				16,61			
187	3	1595	-290	59	DKM209	-3,75	-23,50	1859	1801	337	19,75	114	113	
					DKM211	-3,86	-23,50				19,64			
188	2	1173	-271	59	DKM205	-4,47	-21,00	1470	1412	280	16,53	120	114	
					DKM207	-4,59	-21,00				16,41			
189	2	1173	-271	59	DKM201	-4,55	-21,50	1493	1435	290	16,95	122	117	
					DKM203	-4,73	-21,50				16,77			
190	2	1173	-271	59	DKM197	-4,62	-22,00	1579	1521	284	17,38	118	114	
					DKM199	-4,72	-22,00				17,28			
191	1	886	-291	48	DKM192	-4,30	-22,00	1478	1430	311	17,70	129	126	
					DKM194	-4,42	-22,00				17,58			

192	1	886	-291	48	DKM188	-4,81	-21,50	1513	1465	295	16,69	126	122
					DKM190	-4,88	-21,50				16,62		
					DKM190A	-4,84	-21,00				16,16		
193	1	886	-291	48	DKM185	-5,20	-22,50	1661	1613	304	17,30	124	121
					DKM187	-5,14	-22,50				17,36		
194	2	1173	-271	59	DKM181	-4,99	-21,50	1476	1418	286	16,51	125	120
					DKM183	-5,13	-21,50				16,37		
195	2	1173	-271	59	DKM177	-5,10	-22,00	1528	1470	273	16,90	129	125
					DKM179	-5,20	-22,00				16,80		
196	3	1595	-290	59	DKM172	-4,46	-21,50	1676	1618	319	17,04	130	127
					DKM174	-4,83	-21,50				16,67		
197	2	1173	-271	59	DKM169	-4,18	-24,00	1389	1331	281	19,82	103	98
					DKM171	-4,66	-24,00				19,34		
198	3	1595	-290	59	DKM165	-4,78	31,00	1712	1654	423	-35,78	98	99
					DKM167	-4,78	31,00				-35,78		
199	3	1595	-290	59	DKM1203	-4,79	-26,50	1714	1656	419	21,71	95	110
					DKM1204	-4,79	-26,50				21,71		
					DKM1205	-4,59	-26,50				21,91		
					DKM1206	-4,63	-26,50				21,87		
					DKM161	-4,10	-26,50				22,40		
					DKM163	-4,62	-26,50				21,88		
199 OSP	OSP	500	-300	25	DKM1205	-4,59	-23,50	1576	1551	308	18,91	120	117
					DKM1206	-4,63	-23,50				18,87		
					DKM1207	-4,57	-23,50				18,93		
					DKM163	-4,62	-23,50				18,88		
200 OSP	OSP	500	-300	25	DKM1199	-4,58	-25,00	1496	1471	311	20,42	89	91
					DKM1201	-4,40	-25,00				20,60		
					DKM154	-4,62	-25,00				20,38		
200	3	1595	-290	59	DKM1197	-4,66	-27,00	1909	1851	408	22,34	125	133
					DKM1198	-4,54	-27,00				22,46		
					DKM1199	-4,58	-27,00				22,42		
					DKM1201	-4,40	-27,00				22,60		
					DKM152	-4,53	-27,00				22,47		
					DKM154	-4,62	-27,00				22,38		
201	1	886	-291	48	DKM150	-4,57	-20,50	1605	1557	294	15,93	127	122
					DKM151	-4,56	-20,50				15,94		
202	1	886	-291	48	DKM144	-4,36	-19,50	1815	1767	311	15,14	137	130
					DKM146	-4,36	-19,50				15,14		
203	3	1595	-290	59	DKM140	-4,23	niet haalbaar				0,00		
					DKM143	-4,48	niet haalbaar				0,00		
204	1	886	-291	48	DKM137	-2,46	-20,50	1907	1859	305	18,04	114	107
205	1	886	-291	48	DKM132	-3,98	-20,00	1602	1554	296	16,02	129	123
					DKM134	-4,79	-20,00				15,21		
206	1	886	-291	48	DKM129	-4,29	-20,00	1691	1643	307	15,71	128	122
207	1	886	-291	48	DKM125	-4,15	-20,50	1812	1764	292	16,35	124	116
					DKM127	-4,27	-20,50				16,23		
208	1	886	-291	48	DKM121	-4,11	-23,00	1095	1047	299	18,89	87	118
					DKM123	-4,19	-23,00				18,81		
209	1	886	-291	48	DKM116	-4,15	-22,00	1456	1408	312	17,85	108	131
					DKM118	-4,17	-22,00				17,83		
210	1	886	-291	48	DKM112	-4,24	-20,00	1391	1343	298	15,76	128	122
					DKM114	-4,37	-20,00				15,63		
211	1	886	-291	48	DKM108	-4,65	-21,50	1570	1522	306	16,85	137	133
					DKM111	-4,71	-21,50				16,79		
212	1	886	-291	48	DKM104	-4,69	-22,00	1254	1206	294	17,31	120	121
					DKM107	-4,74	-22,00				17,26		
213	3	1595	-290	59	DKM101	-4,83	-23,00	1769	1711	347	18,17	138	137
					DKM103	-4,76	-23,00				18,24		
					DKM1195	-4,78	-23,00				18,22		
					DKM1196	-4,72	-23,00				18,28		
213OSP	OSP	500	-300	32	DKM103	-4,76	-20,00	1537	1506	316	15,24	145	140
					DKM1193	-4,83	-20,00				15,17		
					DKM1194	-4,85	-20,00				15,15		

Paaldrukweerstand bij vierkant 320 en 350 niet haalbaar

## Bijlage D

# Paalpuntniveaus en paalveerstijfheden geprefabriceerde betonpalen 400mm ontgraving maaiveld –3,0 meter

Geprefabriceerde betonpaal 400 mm x 400 mm														
Mastnummer	Poertype	Maatgevende belastingen		Fnk poer per paal [kN]	Relevante sonderingen	Maaiveldniveau [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Paal- drukweerstand Fnk paal druk [kN]	Paal- drukweerstand Fnk paal en -Fnk poer druk [kN]	Paal- trekweerstand trek [kN]	Paallengte [m]	Paalveerstij- fheid Druk [MN/m]	Paalveerstij- fheid Trek [MN/m]	Opmerkingen
		druk [kN]	trek [kN]											
203	3	1595	-290	59	DKM140	-4,23	-25,50				21,27			Paaldrukweerstand bij vierkant 320 en 350 niet haalbaar
					DKM143	-4,48	-25,50	1675	1617	296	21,02	107	99	

# Bijlage E

## Negatieve kleef langs poer



## BEREKENING DRUKWEERSTAND VIERKANTE PALEN

Terreinbelasting		kn/m <sup>2</sup>
Referentievlak	NAP	
Gw.stand	NAP	-6,21 m
Mv.hoogte	NAP	-4,71 m
Putbodem	NAP	-7,71 m

Betref: Tennenet  
Negatieve kleef langs poer voor ontgraving 3,0 m diep

(Oneindig uitgestrekte ontgraving)

GEGEVENS GRONDLAGEN					TERREINSPANNINGEN				$\Sigma q_{s,cal,max;i}$	$\Sigma F_{nk,rep}$
Laag nr.	o.k. laag [NAP + m]	$\gamma_{i,rep}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$q_{c,i,gem}$ [MPa]	$K_{0,i} \tan \delta_i$	$h_i$ [m]	$\sigma_{v,z,i,gem}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{v,z,i,ontgr.}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	red. $\sigma_n/\sigma_o$ o.k. laag i	$q_{s,cal,max;i}$ [kN/m]	$F_{nk,rep}$ [kN/m]
1	-6,21	18,0	5,0	0,250	1,50	13,50	0,00			
2	-7,71	20,0	5,0	0,250	1,50	34,50	0,00	1,00		
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										

**Geheide geprefabriceerde betonpaal**

Paaldoorsnede	V	(vierkant)
$\alpha_s$ (in zand:)	0,010	
$q_{b,max}$		MPa
reduct. $q_{b,max}$		
reduct. $\sigma_{T,rep}$		%
$\xi$		
$\gamma_t$ (= $\gamma_b = \gamma_s$ )		
$\gamma_{f,nk}$ (enkele paal)	1,00	
Paalgroep (J/N)	N	

 Gekozen :  $F_{nk,rep} = 0$  [kN/m]

 Gekozen :  $q_{s,cal,max} = 0$  [kN/m]

 N.B. Langs buitenwand:  $F_{nk,rep} = 18$  [kN/m]

### REKENWAARDE PAALDRUKWEERSTAND

Paal zijde 1 [mm]	Paal zijde 2 [mm]	VIERKANTE PALEN					
		Apunt [mm <sup>2</sup> ]	$O_s$ [mm]	$R_{b,cal,max}$ [kN]	$R_{s,cal,max}$ [kN]	$F_{nk,rep}$ [kN]	$R_{c,net;d}$ [kN]

**Rekenvoorbeeld:**

$$R_{c,cal,max} = R_{b,cal,max} + R_{s,cal,max} = \quad + \quad = \quad \text{kN}$$

$$R_{c,net;d} = R_{c,cal,max} / (\xi \times \gamma_t) - F_{nk,rep} \times \gamma_{f,nk} = \quad - \quad = \quad \underline{\underline{\quad}} \text{kN}$$

## BIJLAGE M    GEOHYDROLOGISCHE BEREKENINGEN

Betreft : Bemalingsaspecten mast 163 t/m 213  
hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder  
te  
HAARLEMMERMEER

Opdrachtgever : Volker InfraDesign b.v.  
T.a.v. Dhr. G. Meinhardt  
Postbus 525  
3440 AM WOERDEN  
NL

Behandeld door : ir. M.A. Borst (010 50 30 237)

Kenmerk : R1204030-RH\_4

Datum : 16 juli 2013

**MOS GRONDMECHANICA B.V.**

Kleidijk 35	Postbus	801	3160 AA Rhoon	tel.	010-5030200
Kanaaldijk N.O. 104a	Postbus	38	5700 AA Helmond	tel.	0492-535455
Kalanderstraat 10a	Postbus	153	7460 AD Rijssen	tel.	0548-512363
Gyroscoopweg 120			1042 AZ Amsterdam	tel.	020-7537984
Ds Martin Luther Kingweg 150			district Wanica Suriname	tel.	+597-488188



## Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING .....	3
2. GEOHYDROLOGISCHE BESCHRIJVING .....	3
2.1 Grondopbouw.....	3
2.2 Waterkwaliteit .....	3
2.3 Grondwaterstanden en stijghoogten .....	4
3. OPBARSTBESCHOUWING .....	8
3.1 Algemeen.....	8
3.2 Uitgangspunten ontgraving .....	8
3.3 Uitwerking voor ontgraving tot 3,0 m - maaiveld.....	8
3.4 Uitwerking voor ontgraving tot 2,5 m - maaiveld.....	9
3.5 Alternatieve uitvoeringswijzen .....	9
3.6 Aandachtspunten voor vervolg.....	10
4. CONCLUSIES.....	11
Bijlage A Chloridegehalte oppervlaktewater Haarlemmermeerpolder	
Bijlage B Grondwaterstanden TNO (noordzijde van Hoofddorp)	
Bijlage C Grondwaterstanden TNO (zuidzijde van Hoofddorp)	
Bijlage D Verticaal evenwicht bij ontgraving tot 3,0 m - maaiveld	
Bijlage E Verticaal evenwicht bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld	
Bijlage F Opbarstrisico natuurlijke situatie	

## 1. INLEIDING

Tennet is voornemens om een 380kV hoogspanningslijn aan te leggen tussen Vijfhuizen en Bleiswijk. In voorliggend rapport komen bemalingsaspecten aan de orde voor de masten 163 tot en met 213. Dit betreft het tracé in de Haarlemmermeerpolder, vanaf Vijfhuizen langs de westzijde van Hoofddorp naar de Ringvaart nabij Abbenes.

De masten 200 tot en met 213 bevinden zich ten noorden van Hoofddorp. De masten 163 tot en met 199 zijn gelegen ten zuiden van Hoofddorp. Het ondergrondse tracé langs Hoofddorp is niet beschouwd.

Voorliggend rapport kan worden beschouwd als een werkdocument ten behoeve voor het ontwerpproces.

Ten opzichte van het vorige rapport (R1204030-RH\_3 d.d. 5 april 2013) zijn twee wijzigingen doorgevoerd. Ten eerste zijn de mastnummers gewijzigd (de nieuwe serie 163 tot en met 213 komt overeen met de oude serie van 052 tot 001). Als tweede zijn nieuwe sonderingen beschikbaar gekomen. Voor mast 168 is in deze versie gebruik gemaakt van sondering DKM285 op 45 m afstand in plaats van de eerder toegepaste sondering DKM284 op 170 m afstand.

## 2. GEOHYDROLOGISCHE BESCHRIJVING

### 2.1 Grondopbouw

Het tracé bevindt zich in de diepe Haarlemmermeerpolder, in een gebied met maaiveldhoogten van circa NAP -4,5 à -5,3 m. Vanaf maaiveld is in vrijwel het hele tracé een waterremmende laag, bestaande uit enkele meters klei en plaatselijk een 0,5 m dikke basisveenlaag, aangetroffen. Ter plaatse van de masten 199, 200, 208, 209 en 210 zijn deze waterremmende lagen nauwelijks ontwikkeld.

In het noordelijk deel, ter plaatse van de masten 196 tot en met 213, in de 'Oude geul van Hoofddorp', is de bodem meer zandig van opbouw.

De bovenkant van het regionaal aanwezige eerste watervoerende pakket is aangetroffen op circa NAP -12 m. Ten noorden van Hoofddorp (masten 200 tot en met 213) bedraagt de dikte van het eerste watervoerend pakket circa 20 m. Ten zuiden van Hoofddorp ontbreekt de eerste scheidende laag. De dikte van het gecombineerde eerste en tweede watervoerend pakket bedraagt circa 30 m (Abbenes) à 70 m (zuidwestzijde Hoofddorp).

### 2.2 Waterkwaliteit

Gelet op de ligging in een diepe polder, wordt in het eerste watervoerend pakket zout grondwater verwacht. Langs de westrand en de zuidrand van de Haarlemmermeerpolder wordt op grond van de grondwaterkaart zoet tot brak water verwacht bovenin het eerste watervoerend pakket.

De waterkwaliteit van het ondiepe pakket staat onder invloed van (zoute) kwel uit het eerste watervoerend pakket en (zoete) neerslag. Op grond van deze combinatie van invloeden wordt in het freatisch pakket afhankelijk van de ligging brak tot zout grondwater verwacht.

Uit gegevens van het Hoogheemraadschap van Rijnland (bijlage 5 bij het rapport 'Inventarisatie wellen') blijkt dat in delen van de Haarlemmermeerpolder het oppervlaktewater brak tot zout is. Dit wordt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door wellen. De betreffende kaart is als bijlage A opgenomen bij dit rapport.

## 2.3 Grondwaterstanden en stijghoogten

### *Noordzijde Hoofddorp (masten 200 tot en met 213)*

Uit de grondwaterkaart van Nederland (TNO) is af te leiden dat de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket (voor het gebied waarin de masten 200 tot en met 213 zijn gelegen) op 28 augustus 1977 en op 14 december 1977 respectievelijk NAP -5,1 m en NAP -5,1 m bedroeg.

Uit het grondwaterarchief van TNO-DINO zijn de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het project opgevraagd. Van enkele relevante peilbuizen zijn in het grondwaterarchief gegevens aanwezig. De locaties van de peilbuizen zijn in bijlage B op een topografische ondergrond aangegeven. Ook zijn in bijlage B de tijdstijghoogtelijnen van de peilbuizen opgenomen. In tabel 2-2 is een aantal kenmerken van de peilbuizen aangegeven. Tevens is in deze tabel een aantal statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel 2-1: *Statistische uitwerking van een aantal peilbuizen van TNO-DINO in de omgeving van het project*

peilbuis	maaiveld [m + NAP]	filter		statistische eigenschappen			
		van [m + NAP]	tot [m + NAP]	HG [m + NAP]	GHG [m + NAP]	Gemiddelde [m + NAP]	GLG [m + NAP]
B25C0293_1	-4,24	-5,96	-6,96	-4,67	-5,3	-5,7	-5,9
B25C0293_2	-4,24	-33,16	-34,16	-5,23	-5,7	-5,9	-6,1
B25C0294_1	-4,20	-5,65	-6,65	-4,79	-5,0	-5,2	-5,3
B25C0294_2	-4,20	-29,45	-30,45	-4,71	-5,0	-5,2	-5,3
B25C0352_1	+0,07	-11,93	-12,93	-2,37	-2,5	-2,6	-2,7
B25C0352_2	+0,07	-26,93	-27,93	-2,48	-2,6	-2,7	-2,8
B25C0369_1	-3,93	-12,93	-14,93	-4,99	o.g.	-5,2	o.g.
B25C0369_2	-3,93	-15,93	-17,93	-4,99	o.g.	-5,2	o.g.
B25C0369_3	-3,93	-24,93	-26,93	-5,04	o.g.	-5,3	o.g.
B25C0395_1	-3,90	-27,40	-28,40	-3,78	-4,0	-4,1	-4,3
B25C0411_1	-4,20	-5,79	-6,29	-4,42	-4,7	-4,9	-5,1
B25C0416_1	-2,15	-3,55	-4,05	-2,60	-3,0	-3,2	-3,5

HG = hoogst gemeten grondwaterstand

GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand

GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand

Definitie gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG):

Om de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) te bepalen is een meetreeks noodzakelijk van ten minste acht hydrologische jaren, waarbij op of omstreeks de 14de en 28ste van iedere maand de grondwaterstand of stijghoogte is bepaald. Vervolgens wordt per hydrologisch jaar (van 1 april tot en met 31 maart) het rekenkundig gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden bepaald (HG3). De gemiddeld hoogste grondwaterstand is de gemiddelde waarde van tenminste de HG3's van acht jaren. De bepaling van de gemiddeld laagste grondwaterstand gaat identiek, alleen voor de laagste grondwaterstanden.

Uit de definitie van de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand valt af te leiden dat deze met een bepaalde frequentie worden over- en onderschreden. Dit betekent dat de GHG niet als absoluut maximum grondwaterstand kan worden gehanteerd. En de GLG kan niet worden gehanteerd als absoluut minimum grondwaterstand.

Ook de hoogst gemeten grondwaterstand kan niet worden beschouwd als een absoluut maximum grondwaterstand. Het is namelijk niet waarschijnlijk dat juist een meting van de grondwaterstand plaatsvindt als de grondwaterstand op het hoogste niveau staat.

De peilbuizen B25C0352 en B25C0416 bevinden zich nabij de Ringvaart. De overige peilbuizen bevinden zich in de diepe Haarlemmermeerpolder.

Ten behoeve van de opbarstberekningen is uitgegaan van een gemiddeld hoge stijghoogte (GHS) van NAP -5,0 m. Voor de hoge grondwaterstand mag voorsnog van dezelfde waarde worden uitgegaan.

#### *Zuidzijde Hoofddorp (masten 163 tot en met 199)*

Uit de grondwaterkaart van Nederland (TNO) is af te leiden dat de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket aanzienlijk varieert. Met name in de buurt van Hillegom en Lisse worden hoge stijghoogten verwacht. Voor de datum 28 augustus 1977 zijn ter plaatse van het tracé stijghoogten tussen NAP -3,0 m en NAP -4,5 m afgeleid.

Uit het grondwaterarchief van TNO-DINO zijn de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het project opgevraagd. Van enkele relevante peilbuizen zijn in het grondwaterarchief gegevens aanwezig. De locaties van de peilbuizen zijn in bijlage C op een topografische ondergrond aangegeven. Ook zijn in bijlage C de tijdstijghoogtelijnen van de peilbuizen opgenomen. In tabel 2-2 is een aantal kenmerken van de peilbuizen aangegeven. Tevens is in deze tabel een aantal statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel 2-2: Statistische uitwerking van een aantal peilbuizen van TNO-DINO in de omgeving van het project

peilbuis	maaiveld [m + NAP]	filter		statistische eigenschappen			
		van [m + NAP]	tot [m + NAP]	HG [m + NAP]	GHG [m + NAP]	Gemiddelde [m + NAP]	GLG [m + NAP]
B25C0361_1	-3,88	-5,96	-6,96	-4,41	-4,7	-5,0	-5,1
B25C0361_2	-3,88	-18,97	-19,97	-4,48	-4,7	-4,9	-5,0
B25C0398_1	-3,60	-7,50	-8,50	-3,19	-3,3	-3,4	-3,5
B25C0398_2	-3,60	-17,50	-18,50	-2,71	-2,8	-2,9	-2,9
B25C0399_1	-3,95	-7,95	-8,95	-3,02	-3,1	-3,1	-3,2
B25C0399_2	-3,95	-17,95	-18,95	-2,74	-3,0	-3,1	-3,2
B25C0400_1	-7,83	-7,83	-8,83	-3,66	-3,7	-3,8	-3,9
B25C0400_2	-7,83	-17,83	-18,83	-3,54	-3,6	-3,7	-3,7
B25C0446_1	-4,40	-5,99	-6,49	-4,91	o.g.	-5,6	o.g.
B25C0453_1	-4,16	-5,71	-6,21	+1,46	-4,8	-5,2	-5,7
B30F0332_1	-4,12	-5,42	-6,42	-4,12	-4,4	-4,6	-4,9
B30F0332_2	-4,12	-31,02	-32,02	-3,04	-3,2	-3,3	-3,4
B30F0430_1	-3,90	-18,01	-19,01	-3,40	-3,5	-3,5	-3,6
B30F0430_2	-3,90	-30,01	-31,01	-3,28	-3,3	-3,4	-3,4
B31A0103_1	-4,49	-6,10	-7,10	-4,76	-5,2	-5,7	-6,0
B31A0103_2	-4,49	-31,49	-32,49	-4,52	-4,7	-4,9	-5,0
B31A0113_1	-4,21	-17,97	-18,97	-4,16	o.g.	-4,3	o.g.
B31A0136_1	-4,27	-5,86	-6,36	-5,10	-5,3	-5,6	-5,9
B31A0145_1	-4,64	-6,17	-6,67	-5,17	-5,8	-6,0	-6,3

HG = hoogst gemeten grondwaterstand  
 GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand  
 GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand

Definitie gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG):

Om de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) te bepalen is een meetreeks noodzakelijk van ten minste acht hydrologische jaren, waarbij op of omstreeks de 14de en 28ste van iedere maand de grondwaterstand of stijghoogte is bepaald. Vervolgens wordt per hydrologisch jaar (van 1 april tot en met 31 maart) het rekenkundig gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden bepaald (HG3). De gemiddeld hoogste grondwaterstand is de gemiddelde waarde van tenminste de HG3's van acht jaren. De bepaling van de gemiddeld laagste grondwaterstand gaat identiek, alleen voor de laagste grondwaterstanden.

Uit de definitie van de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand valt af te leiden dat deze met een bepaalde frequentie worden over- en onderschreden. Dit betekent dat de GHG niet als absoluut maximum grondwaterstand kan worden gehanteerd. En de GLG kan niet worden gehanteerd als absoluut minimum grondwaterstand. Ook de hoogst gemeten grondwaterstand kan niet worden beschouwd als een absoluut maximum grondwaterstand. Het is namelijk niet waarschijnlijk dat juist een meting van de grondwaterstand plaatsvindt als de grondwaterstand op het hoogste niveau staat.

De peilbuizen B25C0398, B25C0399, B30F0332 en B30F0430 bevinden zich nabij de Ringvaart. De overige peilbuizen bevinden zich wat verder in de diepe Haarlemmermeerpolder.

Uit de langjarige meetreeksen blijkt dat sinds 1977 (datum isohypsen grondwaterkaart) geen grote veranderingen zijn opgetreden in het beschouwde gebied.

Ten behoeve van de opbarstberekeningen is voor locaties nabij de Ringvaart uitgegaan van een gemiddeld hoge stijghoogte (GHS) tot NAP -3,0 m. Voor de zuidzijde van Nieuw Venneep (ver in de polder) is uitgegaan van een GHS van NAP -4,5 m. Voor de overige locaties zijn waarden tussen de twee genoemde waarden gebruikt als weergegeven in bijlagen D en E.



Geadviseerd wordt om de stijghoogte in het projectgebied door middel van peilbuizen te verifiëren alvorens met de uitvoering wordt gestart. Voorgesteld wordt om bij elke tweede mastlocatie een peilbuis te plaatsen met het filter afgesteld in het eerste watervoerend pakket.

### 3. OPBARSTBESCHOUWING

#### 3.1 Algemeen

Beschouwd is in hoeverre risico van opbarsten vanuit het eerste watervoerend pakket bestaat bij een ontgraving in den droge.

Hiervoor is de neerwaartse gronddruk boven het evenwichtsvlak bepaald. Het gunstige effect van spanningsverspreiding bij ontgraving van een sleuf met beperkte breedte is hierbij meegenomen.

Conform de geldende norm NEN9997 is hierbij gerekend met een partiële materiaalfactor van 0,9.

#### 3.2 Uitgangspunten ontgraving

Voor het ontgravingsniveau zijn twee varianten uitgewerkt. De eerste gaat uit van ontgraving tot 3,0 m - maaiveld. Verder is gevraagd om eveneens te beschouwen wat het effect is bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld. Het opbarst risico neemt af naarmate minder diep wordt ontgraven.

Voor de sleufbreedte is uitgegaan van de breedte van de poer, verhoogd met 1,0 m voor het kunnen plaatsen van bekisting. Het opbarst risico neemt af naarmate de sleuf minder breed wordt.

Voor de helling van de taluds is uitgegaan van 1 op 2 (verticaal:horizontaal). Het opbarst risico neemt af naarmate steiler wordt ontgraven. Vanuit oogpunt van taludstabiliteit is echter in het algemeen een flauwer talud gunstiger.

#### 3.3 Uitwerking voor ontgraving tot 3,0 m - maaiveld

Voor de uitwerkingen van het opbarstgevaar bij ontgraving tot 3,0 m - maaiveld wordt verwezen naar bijlage D.

Uit de berekeningen volgt dat de masten 197 tot en met 212 (16 stuks) in den droge kunnen worden uitgevoerd. In dat geval zal een freatische bemaling in de ondiepe zandlaag moeten worden toegepast.

Voor de overige masten is uitgegaan van uitvoering in den natte ter voorkoming van opbarsten. Daarbij wordt in de bouwput water opgezet ter verhoging van het neerwaartse gewicht. In bijlage D is aangegeven hoeveel meter waterkolom noodzakelijk is om verticaal evenwicht te maken.

Bij de masten 168, 175 tot en met 183, 187, 188, 190, 191, 196 en 213 (16 stuks) kan worden volstaan met wateropzet in de bouwput.

Voor de masten 163 tot en met 167, 169 tot en met 174, 184 tot en met 186, 189 en 192 tot en met 195 (19 stuks) dient zelfs water te worden opgezet tot boven maaiveld. De berekende maximaal benodigde opzet bedraagt maaiveld +1,0 m. In dat geval zou een soort ringdijkje rond de bouwput moeten worden gemaakt, waarbinnen het water op peil wordt gehouden. Opgemerkt wordt dat bij alle betreffende masten de stijghoogte boven maaiveld wordt verwacht (0,7 m tot 2,1 m boven maaiveld). De op te zetten waterstand is lager dan de natuurlijke stijghoogte.

Ter plaatse van de masten 199, 200, 208, 209 en 210 zijn de waterremmende lagen tussen het ontgravingsniveau en het eerste watervoerend pakket slecht ontwikkeld. Dit betekent dat het te onttrekken debiet bij uitvoering in den droge (freatische bemaling) zeer groot kan worden. Dit kan een reden zijn om ook voor die masten uit te gaan van uitvoering in den natte.

### 3.4 Uitwerking voor ontgraving tot 2,5 m - maaiveld

Voor de uitwerkingen van het opbarstgevaar bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld wordt verwezen naar bijlage E.

Uit de berekeningen volgt dat de masten 197 tot en met 212 (16 stuks) in den droge kunnen worden uitgevoerd. In dat geval zal een freatische bemaling in de ondiepe zandlaag moeten worden toegepast.

Voor de overige masten is uitgegaan van uitvoering in den natte ter voorkoming van opbarsten. Daarbij wordt in de bouwput water opgezet ter verhoging van het neerwaartse gewicht. In bijlage E is aangegeven hoeveel meter waterkolom noodzakelijk is om verticaal evenwicht te maken.

Bij de masten 168, 172 tot en met 183, 187 tot en met 191, 196 en 213 (20 stuks) kan worden volstaan met wateropzet in de bouwput.

Voor de masten 163 tot en met 167, 169 tot en met 171, 184 tot en met 186 en 192 tot en met 195 (15 stuks) dient zelfs water te worden opgezet tot boven maaiveld. De berekende maximaal benodigde opzet bedraagt maaiveld +0,9 m. In dat geval zou een soort ringdijkje rond de bouwput moeten worden gemaakt, waarbinnen het water op peil wordt gehouden. Opgemerkt wordt dat bij alle betreffende masten de stijghoogte boven maaiveld wordt verwacht (0,7 m tot 2,1 m boven maaiveld). De op te zetten waterstand is lager dan de natuurlijke stijghoogte.

Ter plaatse van de masten 199, 200, 208, 209 en 210 zijn de waterremmende lagen tussen het ontgravingsniveau en het eerste watervoerend pakket slecht ontwikkeld. Dit betekent dat het te onttrekken debiet bij uitvoering in den droge (freatische bemaling) zeer groot kan worden. Dit kan een reden zijn om ook voor die masten uit te gaan van uitvoering in den natte.

### 3.5 Alternatieve uitvoeringswijzen

Indien geen wateropzet boven maaiveld wenselijk is, kan gekozen worden voor de volgende oplossingsrichtingen:

*Optimalisatie binnen de uitvoeringswijze 'in den natte'*

De volgende punten dragen bij aan een vermindering van de benodigde wateropzet.

Aan de zijde van het ontwerp kan getracht worden de ontgravingsdiepte, de bouwputbreedte en de taludhelling te beperken.

Verder is voor de maatgevende stijghoogte (GHS) uitgegaan van een conservatieve waarde op basis van de beperkte beschikbare gegevens. Indien metingen op de projectlocaties gunstiger zijn, kan de grootte van de wateropzet daarmee beperkt worden.

#### *Toepassen spanningsbemaling*

Overwogen kan worden om een spanningsbemaling toe te passen in het eerste watervoerend pakket, waarmee de waterdruk onder het evenwichtsvlak verlaagd wordt tot de in bijlage D en E aangegeven 'maximale stijghoogte'. In dat geval kan de bouwput in den droge worden uitgevoerd.

Het te onttrekken debiet voor een spanningsbemaling zal, gelet op de grote benodigde verlaging en het aanzienlijke doorlaatvermogen, aanzienlijk zijn. Afhankelijk van de locatie zal het onttrokken water brak tot zout zijn. De onttrekking van grondwater zal op grond van debiet vergunningplichtig zijn inzake de Waterwet (bevoegd gezag: Hoogheemraadschap van Rijnland). Voor het verkrijgen van een vergunning dienen de effecten op de omgeving nader te worden uitgewerkt.

Het onttrokken water zal moeten worden geloosd. Gelet op het verwachte hoge chloridegehalte zal lozing op oppervlaktewater niet de voorkeur van het Hoogheemraadschap hebben. Gekozen kan worden voor toepassen van retourbemaling.

In dat geval dienen geschikte retourlocaties te worden gevonden. Verder is de toelaatbare injectiedruk begrensd vanwege opbarstrisico. Het tracé loopt door een gebied dat op dit aspect door het Hoogheemraadschap in de natuurlijke situatie op de grens van veilig en onveilig wordt beschouwd (zie bijlage F, afkomstig uit het rapport 'Inventarisatie wellen').

### **3.6 Aandachtspunten voor vervolg**

Met name ter plaatse van de masten 196 tot en met 213 zijn ondiepe watervoerende lagen aangetroffen (de 'Oude geul van Hoofddorp'). Hier dient rekening mee te worden gehouden bij het uitwerken van de bouwputbemaling.

#### 4. CONCLUSIES

Uitgaande van een ontgravingsniveau tot maaiveld -3,0 m zal voor 19 masten water moeten worden opgezet tot boven maaiveld. Bij 16 masten kan worden volstaan met wateropzet in de bouwput.

In totaal 16 masten kunnen in den droge worden uitgevoerd, maar voor 5 masten uit deze serie geldt dat de waterremmende lagen nauwelijks ontwikkeld zijn. Om die reden wordt vooralsnog geadviseerd om uit te gaan van aanleg in den natte. Bij uitvoering in den droge kan het te onttrekken debiet zeer groot worden.


Geadviseerd wordt om zo snel mogelijk na gunning peilbuizen te plaatsen met het filter in het eerste watervoerend pakket, ter verificatie van de aangehouden stijghoogten.

ir. M.A. Borst (010 50 30 237)

Rhoon, 16 juli 2013

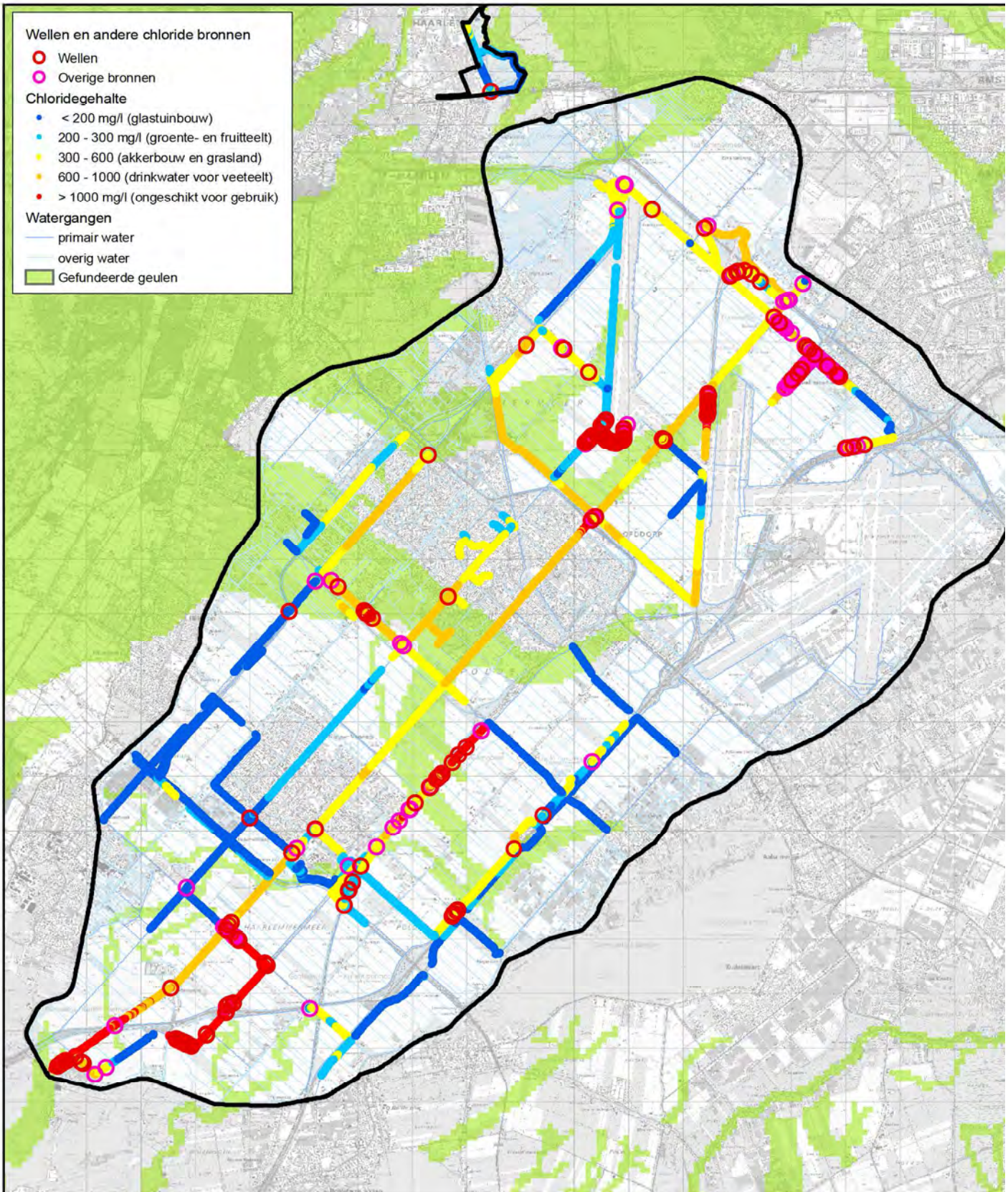
Mos Grondmechanica B.V.

Contr. : d.o.  

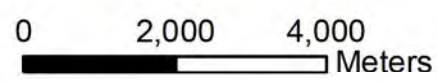



# Bijlage A

## Chloridegehalte oppervlaktewater Haarlemmermeerpolder



Hoogheemraadschap van  
**Rijnland**



Topografische ondergrond (c) Topografische Dienst Kadaster, Emmen

Haarlemmermeerpolder

getekend : M. Kramer	datum : 21 december 2012
schaal : 1:100,000	formaat : A4
blad : 1	versie : A
bestand : -----	



# Bijlage B

## Grondwaterstanden TNO (noordzijde van Hoofddorp)



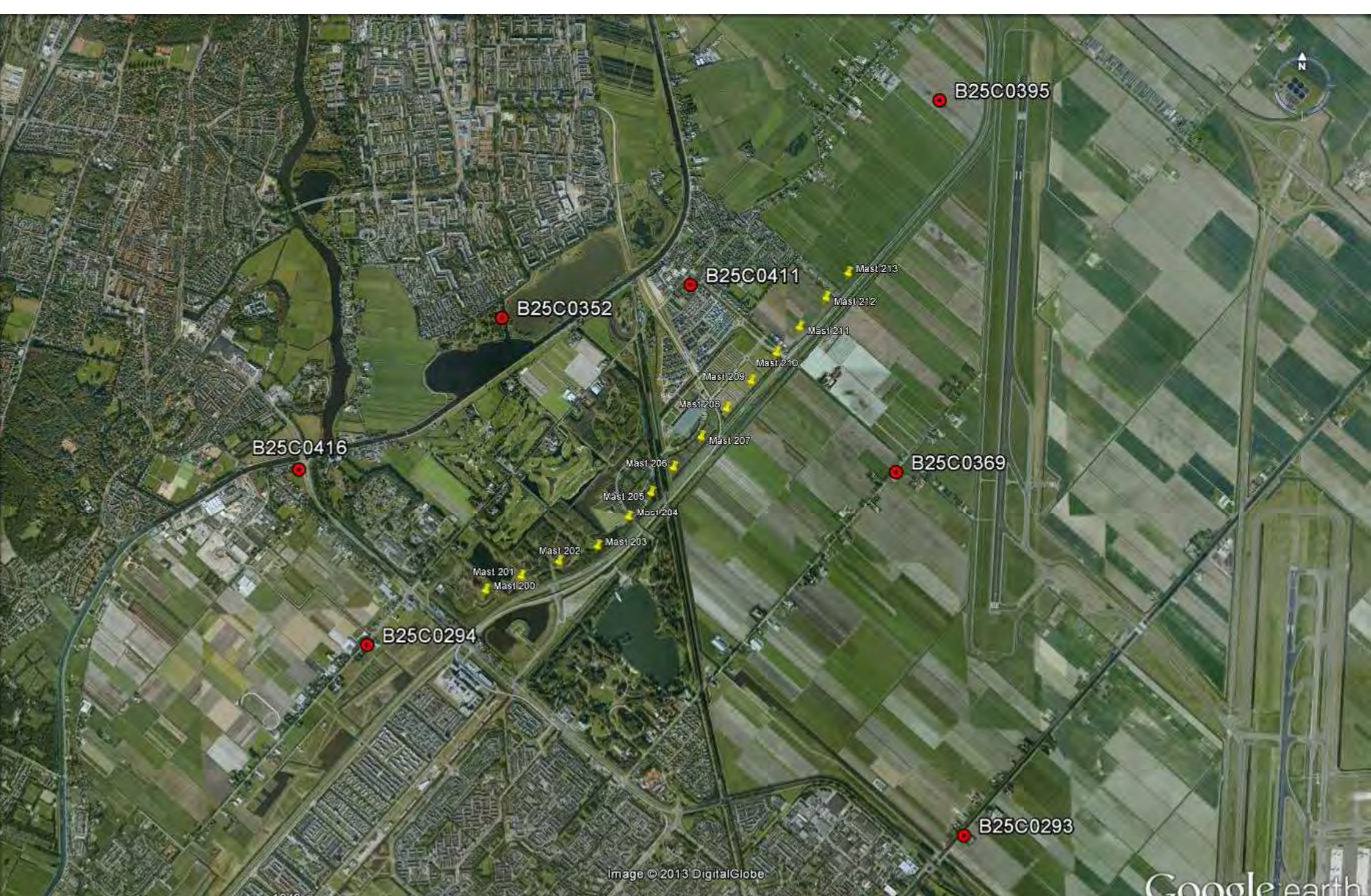
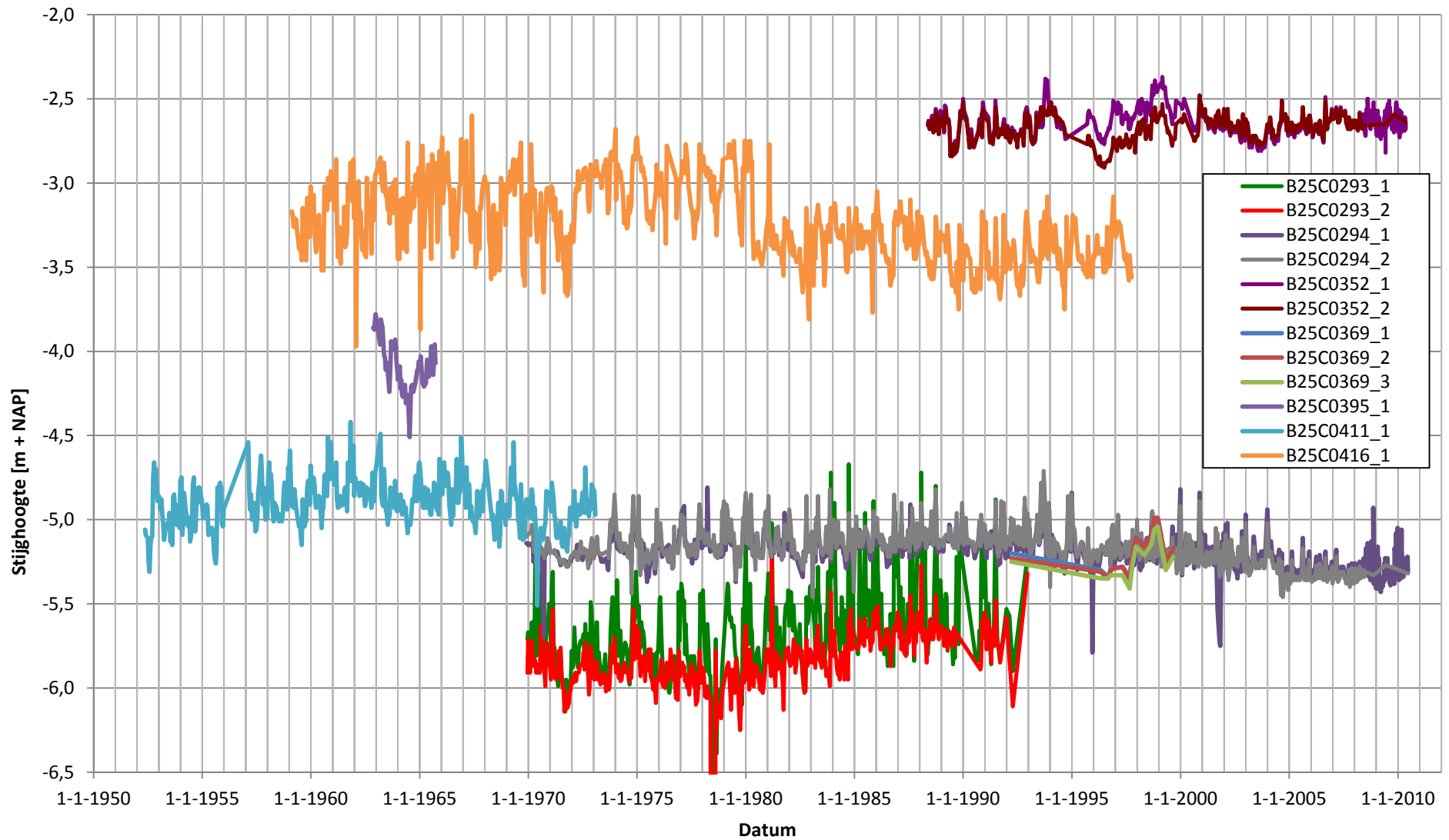


Image © 2013 DigitalGlobe

Google earth



# Stijghoogten TNO (Vijfhuizen - Cruquius)



# Bijlage C

## Grondwaterstanden TNO (zuidzijde van Hoofddorp)

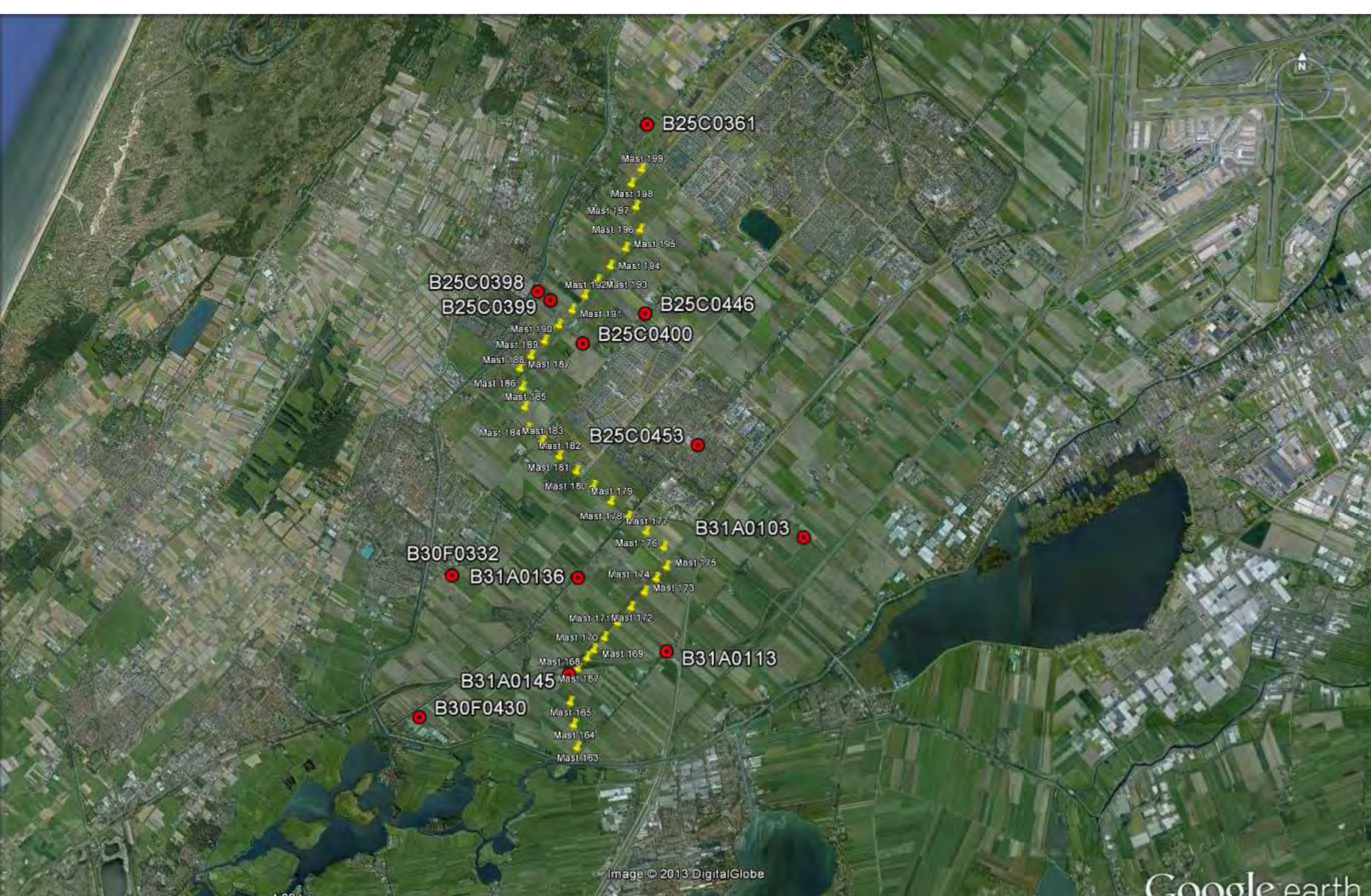


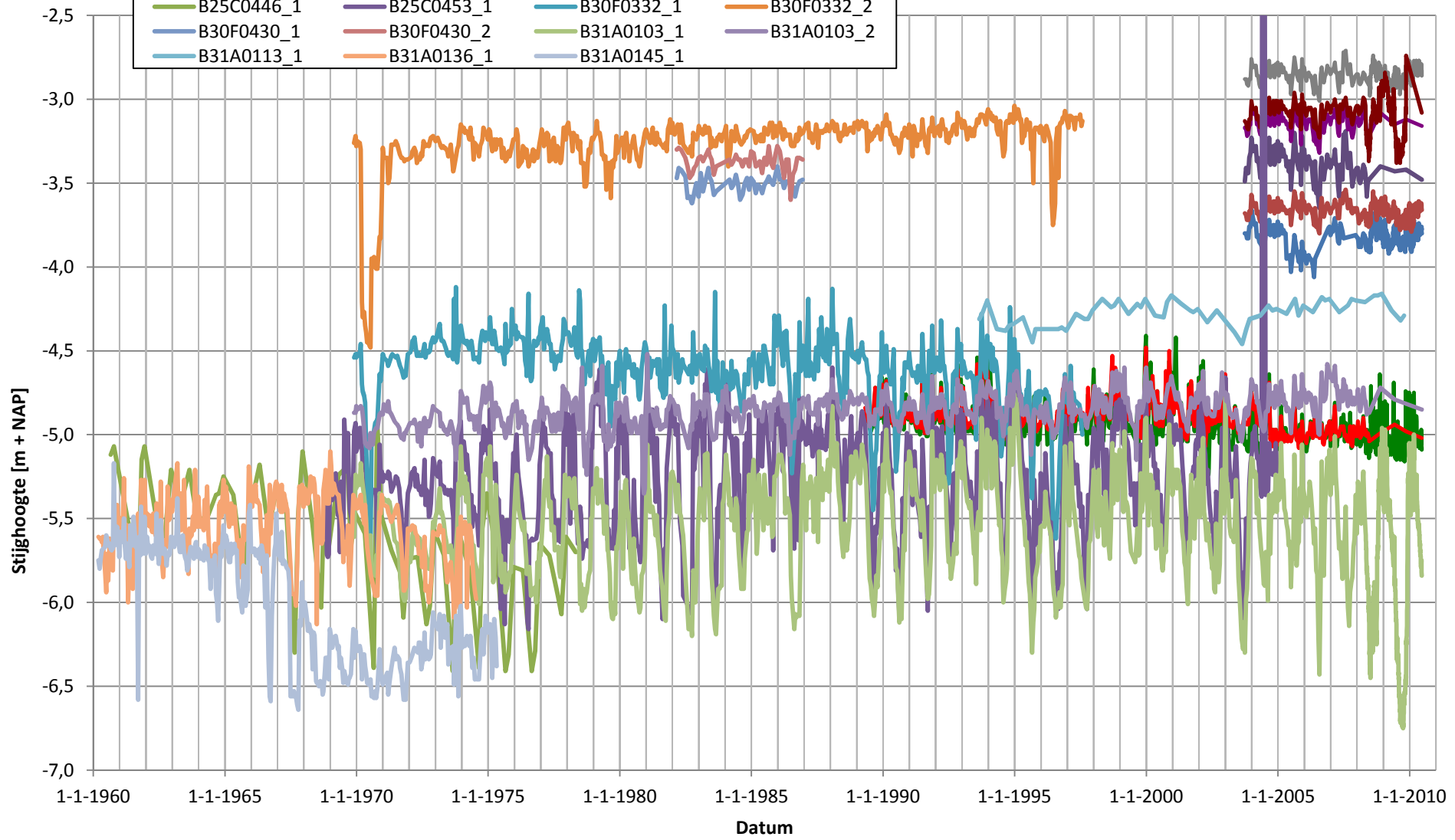
Image © 2013 DigitalGlobe

Google earth



# Grondwaterstanden TNO

- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| B25C0361_1 | B25C0361_2 | B25C0398_1 | B25C0398_2 |
| B25C0399_1 | B25C0399_2 | B25C0400_1 | B25C0400_2 |
| B25C0446_1 | B25C0453_1 | B30F0332_1 | B30F0332_2 |
| B30F0430_1 | B30F0430_2 | B31A0103_1 | B31A0103_2 |
| B31A0113_1 | B31A0136_1 | B31A0145_1 |            |



# Bijlage D

## Verticaal evenwicht bij ontgraving tot 3,0 m - maaiveld

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodemp - overzicht bij ontgraving tot 3,0 m - maaiveld**

Locatie	Sondering	Maaiveld	Ontgraving tot	Evenwichtsvlak	GHS	Max stijghoogte	Waterkolom nodig	Opzet boven maaiveld	Aandachtspunten
		NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	m	m	
mast 163	DKM306	-5,0	-8,0	-11,4	-3,5	-7,1	3,6	0,6	
mast 164	DKM301	-5,3	-8,3	-11,9	-3,5	-7,2	3,7	0,7	
mast 165	DKM298	-5,2	-8,2	-11,8	-3,5	-7,3	3,8	0,8	
mast 166	DKM293	-5,2	-8,2	-11,9	-3,5	-7,1	3,6	0,6	
mast 167	DKM289	-5,0	-8,0	-11,6	-3,5	-6,8	3,3	0,3	
mast 168	DKM285	-4,5	-7,5	-11,7	-3,5	-6,1	2,6	0,0	
mast 169	DKM284	-5,2	-8,2	-11,7	-4,0	-7,6	3,6	0,6	
mast 170	DKM279	-5,5	-8,5	-11,7	-4,0	-7,8	3,8	0,8	
mast 171	DKM273	-5,3	-8,3	-11,7	-4,0	-7,3	3,3	0,3	
mast 172	DKM272	-5,2	-8,2	-12,0	-4,0	-7,2	3,2	0,2	
mast 173	DKM267	-5,1	-8,1	-11,5	-4,0	-7,2	3,2	0,2	
mast 174	DKM261	-5,2	-8,2	-11,6	-4,0	-7,1	3,1	0,1	
mast 175	DKM258	-5,1	-8,1	-11,7	-4,5	-7,1	2,6	0,0	
mast 176	DKM253	-4,6	-7,6	-11,9	-4,5	-6,3	1,8	0,0	
mast 177	DKM252	-4,6	-7,6	-12,2	-4,5	-6,3	1,8	0,0	
mast 178	DKM245	-4,8	-7,8	-12,0	-4,0	-6,0	2,0	0,0	
mast 179	DKM244	-4,8	-7,8	-12,0	-4,0	-6,2	2,2	0,0	
mast 180	DKM237	-4,8	-7,8	-11,6	-4,0	-6,4	2,4	0,0	
mast 181	DKM232	-4,6	-7,6	-12,3	-3,5	-6,1	2,6	0,0	
mast 182	DKM228	-4,9	-7,9	-12,2	-3,5	-6,4	2,9	0,0	



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem - overzicht bij ontgraving tot 3,0 m - maaiveld**

Locatie	Sondering	Maaiveld	Ontgraving tot	Evenwichtsvlak	GHS	Max stijghoogte	Waterkolom nodig	Opzet boven maaiveld	Aandachtspunten
		NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	m	m	
mast 183	DKM227	-4,8	-7,8	-12,2	-3,5	-6,2	2,7	0,0	
mast 184	DKM220	-5,1	-8,1	-12,0	-3,0	-7,0	4,0	1,0	
mast 185	DKM216	-5,0	-8,0	-12,0	-3,0	-6,7	3,7	0,7	
mast 186	DKM214	-5,0	-8,0	-12,0	-3,0	-6,7	3,7	0,7	
mast 187	DKM209	-3,8	-6,8	-12,4	-3,0	-4,9	1,9	0,0	
mast 188	DKM207	-4,6	-7,6	-12,5	-3,0	-5,9	2,9	0,0	
mast 189	DKM201	-4,7	-7,7	-12,3	-3,0	-6,1	3,1	0,1	
mast 190	DKM197	-4,7	-7,7	-12,5	-3,0	-5,9	2,9	0,0	
mast 191	DKM192	-4,4	-7,4	-11,8	-3,0	-5,8	2,8	0,0	
mast 192	DKM190	-4,9	-7,9	-12,2	-3,0	-6,3	3,3	0,3	
mast 193	DKM185	-5,2	-8,2	-12,0	-3,0	-6,9	3,9	0,9	
mast 194	DKM181	-5,1	-8,1	-12,1	-3,5	-6,9	3,4	0,4	
mast 195	DKM179	-5,2	-8,2	-12,3	-3,5	-6,9	3,4	0,4	
mast 196	DKM174	-4,9	-7,9	-12,4	-3,5	-5,4	1,9	0,0	Boven het opbarstniveau zijn zandlagen aanwezig!
mast 197	DKM171	-4,7	-7,7	-15,4	-4,0	-3,5	0,0	0,0	Boven het opbarstniveau zijn zandlagen aanwezig!
mast 198	DKM167	-4,8	-7,8	-17,3	-4,0	-0,7	0,0	0,0	Boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig!
mast 199	DKM1207	-4,8	-7,8	-20,4	-4,0	+2,6	0,0	0,0	Waterremmende laagjes beperkt ontwikkeld!
mast 200	DKM154	-4,7	-7,7	-12,1	-5,0	-4,2	0,0	0,0	Waterremmende laagjes mogelijk niet aaneengesloten aanwezig!
mast 201	DKM151	-4,6	-7,6	-12,2	-5,0	-4,3	0,0	0,0	
mast 202	DKM146	-4,4	-7,4	-12,5	-5,0	-4,4	0,0	0,0	



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodemp - overzicht bij ontgraving tot 3,0 m - maaiveld**

Locatie	Sondering	Maaiveld	Ontgraving tot	Evenwichtsvlak	GHS	Max stijghoogte	Waterkolom nodig	Opzet boven maaiveld	Aandachtspunten
		NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	m	m	
mast 203	DKM143	-4,5	-7,5	-17,6	-5,0	+0,2	0,0	0,0	
mast 204	DKM137	-2,5	-5,5	-13,2	-5,0	+0,2	0,0	0,0	
mast 205	DKM134	-4,8	-7,8	-12,9	-5,0	-4,4	0,0	0,0	
mast 206	DKM129	-4,3	-7,3	-13,2	-5,0	-3,6	0,0	0,0	
mast 207	DKM125	-4,3	-7,3	-12,8	-5,0	-3,2	0,0	0,0	
mast 208	DKM121	-4,2	-7,2	-15,5	-5,0	-0,9	0,0	0,0	Waterremmende laag slecht ontwikkeld!
mast 209	DKM116	-4,5	-7,5	-11,5	-5,0	-4,4	0,0	0,0	Waterremmende laag nauwelijks ontwikkeld!
mast 210	DKM114	-4,4	-7,4	-12,8	-5,0	-3,6	0,0	0,0	Waterremmende laag slecht ontwikkeld!
mast 211	DKM111	-4,7	-7,7	-12,3	-5,0	-4,9	0,0	0,0	
mast 212	DKM107	-4,8	-7,8	-12,8	-5,0	-4,7	0,0	0,0	
mast 213	DKM1193	-4,9	-7,9	-12,1	-5,0	-6,0	1,0	0,0	



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 163</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreading:	4%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM306</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,0	
Veen	-6,3	11
Klei	-7,1	15
Humeuze klei	-7,8	13
Klei	-9,7	15
Veen	-10,0	11
Humeuze klei	-10,7	14
Basisveen	-11,4	11
Evenwichtsvlak	-11,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	0,0	0,5
	0,0	0,4
	25,5	0,1
	3,3	0,0
	9,8	0,0
	7,7	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	46,3	1,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,4 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 164</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM301</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,3	
Veen	-6,3	11
Humeuze klei	-6,7	13
Klei	-11,2	15
Basisveen	-11,9	11
Evenwichtsvlak	-11,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	0,0	0,2
	43,5	1,3
	7,7	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
	51,2	2,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 165</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM298</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-7,2	11
Klei	-9,9	15
Veen	-10,3	11
Klei	-10,9	15
Basisveen	-11,8	11
Evenwichtsvlak	-11,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,2
	25,5	0,8
	4,4	0,0
	9,0	0,0
	9,9	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	48,8	2,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,8 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,4 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 166</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM293</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-7,1	11
Klei	-11,1	15
Basisveen	-11,9	11
Evenwichtsvlak	-11,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,2
	43,5	0,9
	8,8	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
	52,3	2,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 167</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM289</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,0	
Veen	-6,9	11
Klei	-11,0	15
Basisveen	-11,6	11
Evenwichtsvlak	-11,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,1
	45,0	0,9
	6,6	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
	51,6	2,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,8 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,3 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,7 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 168</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,5 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM285</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,5	
Veen	-7,0	11
Klei	-11,0	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,1
	52,5	0,5
	7,7	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
	60,2	2,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,9 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Dichtstbijzijnde sondering bevindt zich op circa 45 m afstand!  
 Maaiveldhoogte/ontgravingsdiepte verifiëren!

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 169</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM284</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-7,2	11
Klei	-8,8	15
Veen	-9,2	11
Klei	-10,1	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,1
	9,0	0,7
	4,4	0,0
	13,5	0,0
	17,6	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	44,5	1,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 170</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,5 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	4%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM279</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,5	
Veen	-6,7	11
Klei	-9,3	15
Veen	-9,7	11
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,5
	12,0	1,1
	4,4	0,0
	16,5	0,0
	9,9	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	42,8	1,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,8 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,8 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,7 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 171</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM273</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,3	
Veen	-6,1	11
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,4
	37,5	1,6
	9,9	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
	47,4	2,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,3 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 172</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM272</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-6,2	11
Klei	-9,0	15
Veen	-9,5	11
Klei	-11,0	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	12,0	1,8
	5,5	0,0
	22,5	0,0
	11,0	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
	51,0	2,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,2 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 173</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,1 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM267</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,1	
Veen	-6,3	11
Klei	-9,7	15
Veen	-10,2	11
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,5	11
Evenwichtsvlak	-11,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	24,0	1,3
	5,5	0,0
	9,0	0,0
	7,7	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	46,2	1,9

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,2 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,9 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 174</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM261</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m³
Maaiveld	-5,2	
Veen	-5,7	11
Klei	-10,9	15
Basisveen	-11,6	11
Evenwichtsvlak	-11,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal	Spreiding
	kN/m²	kN/m²
	0,0	0,2
	40,5	1,8
	7,7	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
	48,2	2,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,1 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodembodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 175</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,1 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	2%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM258</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,1	
Humeuze klei	-6,2	14
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,3
	40,5	0,6
	9,9	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
	50,4	0,9

**Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):** -7,1 NAP m

**Uitvoeringswijze:**  
 Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge: **Voldoet niet**  
 Benodigde minimale waterkolom in bouwput: 2,6 m  
 Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal: -5,5 NAP m

**Aandachtspunten:**



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 176</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM253</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Klei	-9,1	15
Humeuze klei	-11,2	14
Basisveen	-11,9	11
Evenwichtsvlak	-11,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>	
Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
22,5	3,6
29,4	0,0
7,7	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
59,6	3,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,8 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 177</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM252</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Klei	-8,8	15
Humeuze klei	-10,8	14
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	18,0	4,2
	28,0	0,0
	15,4	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
	61,4	4,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,8 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 178</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spannings spreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM245</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Humeuze klei	-6,2	13
Zand, kleiig	-9,3	18
Klei	-10,9	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,4
	27,0	2,2
	24,0	0,0
	12,1	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
	63,1	3,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 180</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM237</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Veen	-5,2	11
Klei	-11,2	15
Basisveen	-11,6	11
Evenwichtsvlak	-11,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,2
	51,0	2,4
	4,4	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
	55,4	2,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,4 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,4 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 181</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	3%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM232</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	60,0	1,5
	7,7	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
	0,0	0,0
	67,7	1,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>	
-------------------------	--



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 183</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM227</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Veen	-5,6	11
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	60,0	2,6
	4,4	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
	64,4	3,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,1 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>	
-------------------------	--



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<p><b>Locatie:</b> mast 184</p> <p>Ontgraving tot: 3,0 m-mv</p> <p>Ontgraving tot: -8,1 NAP m</p> <p>Sleufbreedte: 15,0 m</p> <p>Taluds (1 op): 2,0 (vert:hor)</p> <p>Spanningsspreiding: 2%</p>	<p><b>Partiële factor:</b></p> <p>NEN9997 0,9</p>
--	---

<p><b>Sondering:</b> DKM220</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Laag</th> <th style="text-align: center;">O.k. laag NAP m</th> <th style="text-align: right;">Vol.gew. kN/m<sup>3</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maaiveld</td> <td style="text-align: center;">-5,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Veen</td> <td style="text-align: center;">-6,2</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td>Klei</td> <td style="text-align: center;">-11,1</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td>Basisveen</td> <td style="text-align: center;">-12,0</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> </tbody> </table> <p>Evenwichtsvlak -12,0</p>	Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>	Maaiveld	-5,1		Veen	-6,2	11	Klei	-11,1	15	Basisveen	-12,0	11	<p><b>Neerwaartse gronddruk:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Integraal kN/m<sup>2</sup></th> <th style="text-align: center;">Spreiding kN/m<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45,0</td> <td style="text-align: center;">0,6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,9</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">54,9</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> </tr> </tbody> </table>	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>	0,0	0,2	45,0	0,6	9,9	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	0,0	0,0	0,0	0,0	54,9	0,8
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>																																										
Maaiveld	-5,1																																											
Veen	-6,2	11																																										
Klei	-11,1	15																																										
Basisveen	-12,0	11																																										
Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>																																											
0,0	0,2																																											
45,0	0,6																																											
9,9	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																																											
0,0	0,0																																											
0,0	0,0																																											
54,9	0,8																																											

**Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):** -7,0 NAP m

**Uitvoeringswijze:**

Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge: Voldoet niet

Benodigde minimale waterkolom in bouwput: 4,0 m

Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal: -4,1 NAP m

**Aandachtspunten:**



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 185</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM216</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,0	
Veen	-5,7	11
Klei	-11,2	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,4
	48,0	2,2
	8,8	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
	56,8	2,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,3 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Bovenkant watervoerend zand bij sondering DKM218 lichtelijk hoger aangetroffen.





Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 186</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	7%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM214</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,0	
Veen	-5,9	11
Klei	-11,2	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	48,0	2,2
	8,8	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
	0,0	0,0
	56,8	2,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,3 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 187</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-6,8 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM209</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-3,8	
Humeuze klei	-5,1	14
Zand, kleiig	-7,1	18
Klei	-11,5	15
Basisveen	-12,4	11
Evenwichtsvlak	-12,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,9
	5,4	1,6
	66,0	0,0
	9,9	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
	81,3	2,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,9 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,9 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 188</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	10%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM207</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Humeuze klei	-6,2	13
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,5	11
Evenwichtsvlak	-12,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,0
	60,0	2,0
	9,9	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
	69,9	4,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,9 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,7 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 189</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM201</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Humeuze klei	-7,5	13
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	3,1
	58,5	0,2
	7,7	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
	66,2	3,3

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 191</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM192</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,4	
Humeuze klei	-6,2	14
Klei	-11,2	15
Basisveen	-11,8	11
Evenwichtsvlak	-11,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,1
	57,0	1,5
	6,6	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
	63,6	3,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,8 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,8 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 192</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,9 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM190</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,9	
Zand, kleilig	-5,8	18
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,3
	55,5	2,5
	6,6	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
	0,0	0,0
	62,1	3,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,3 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 193</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-8,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM185</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Klei	-11,4	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>	
Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
48,0	2,8
6,6	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
0,0	0,0
54,6	2,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,9 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,3 NAP m

**Aandachtspunten:**







Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 196</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,9 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	3%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM174</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,9	
Klei	-7,2	15
Zand	-10,3	20
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,4	11
Evenwichtsvlak	-12,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,0
	48,0	0,4
	22,5	0,0
	6,6	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
	77,1	1,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,0 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Ook boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 197</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM171</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Veen	-5,8	11
Klei	-7,1	15
Zand	-9,0	20
Klei, zandig	-15,4	16
Evenwichtsvlak	-15,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,2
	0,0	2,0
	26,0	1,2
	102,4	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
	128,4	4,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,7 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Ook boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig.



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 198</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	16%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM167</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Klei	-5,8	15
Zand	-10,4	20
Zand, kleiig	-17,3	18
Evenwichtsvlak	-17,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,4
	52,0	6,4
	124,2	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
	176,2	8,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-0,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,8 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Ook boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig.



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 199</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	29%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM1207</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Zand, kleiig	-7,6	18
Zand	-14,3	20
Zand, kleiig	-20,4	18
Evenwichtsvlak	-20,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	14,7
	130,0	1,1
	109,8	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
	0,0	0,0
	239,8	15,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+2,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,8 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Voor deze locatie zijn in totaal 7 sonderingen beschikbaar. Uit de sonderingen blijkt dat stoorlaagjes aanwezig zijn in het gebied.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 200</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	4%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM154</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Zand, kleilig	-7,8	18
Zand	-11,7	20
Klei	-12,1	15
Evenwichtsvlak	-12,1	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	1,8	2,0
	78,0	0,0
	6,0	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	0,0
	85,8	2,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,7 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Voor deze locatie zijn in totaal 6 sonderingen beschikbaar. Uit de sonderingen blijkt dat stoorlaagjes aanwezig zijn in het gebied. Zowel de diepte als de dikte van deze lagen is echter zeer wisselend. Het is derhalve de vraag in hoeverre sprake is van aaneengesloten waterremmende lagen.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 201</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM151</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Zand, kleilig	-7,5	18
Zand	-10,7	20
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	4,9
	62,0	0,1
	16,5	0,0
	4,4	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
	82,9	5,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------





Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 202</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	12%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM146</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,4	
Zand, kleilig	-10,6	18
Klei	-12,0	15
Basisveen	-12,5	11
Evenwichtsvlak	-12,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	57,6	6,2
	21,0	0,0
	5,5	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
	84,1	6,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,4 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>	
-------------------------	--



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 203</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,5 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	21%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM143</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,5	
Zand, kleilig	-8,3	18
Zand	-14,9	20
Klei	-17,6	15
Evenwichtsvlak	-17,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	14,4	11,4
	132,0	0,0
	40,5	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
	0,0	0,0
	186,9	11,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+0,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,5 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Sonderingen DKM140 en DKM143 bevinden zich op meer dan 40 m afstand van de mastlocatie.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 204</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-5,5 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	23%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM137</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-2,5	
Zand, kleilig	-6,7	18
Zand	-10,7	20
Klei	-12,6	15
Basisveen	-13,2	11
Evenwichtsvlak	-13,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	21,6	12,5
	80,0	0,0
	28,5	0,0
	6,6	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
	136,7	12,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+0,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,5 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 205</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreading:	12%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM134</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Zand, kleilig	-8,5	18
Zand	-11,0	20
Klei	-12,4	15
Basisveen	-12,9	11
Evenwichtsvlak	-12,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	12,6	6,2
	50,0	0,0
	21,0	0,0
	5,5	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
	89,1	6,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 206</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	15%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM129</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,3	
Zand, kleilig	-11,8	18
Klei	-12,6	15
Basisveen	-13,2	11
Evenwichtsvlak	-13,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	81,0	8,1
	12,0	0,0
	6,6	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
	99,6	8,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,3 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>	
-------------------------	--

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 207</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM125</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m³
Maaiveld	-4,3	
Zand, kleilig	-5,5	18
Klei	-6,6	15
Zand	-11,2	20
Klei	-12,4	15
Basisveen	-12,8	11
Evenwichtsvlak	-12,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m²	Spreiding kN/m²
	0,0	2,8
	0,0	2,2
	78,0	1,8
	18,0	0,0
	4,4	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
	100,4	6,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>		
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:		<b>Voldoet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:		0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:		-7,3 NAP m

**Aandachtspunten:**


Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 208</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	26%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM121</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,2	
Zand, kleilig	-15,2	18
Klei	-15,5	15
Evenwichtsvlak	-15,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	144,0	13,9
	4,5	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
	0,0	0,0
	148,5	13,9

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-0,9 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,2 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Op grond van sondering DKM121 is het de vraag in hoeverre de waterremmende laag op circa NAP -15 m aaneengesloten aanwezig is.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 209</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,5 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	7%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM116</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,5	
Zand, kleilig	-4,6	18
Zand	-10,5	20
Klei	-11,5	15
Evenwichtsvlak	-11,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,1
	60,0	4,0
	15,0	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	0,0
	75,0	4,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,5 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Zowel sondering DKM116 als DKM118 geven aan dat vrijwel geen waterremming aanwezig is.





Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 210</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM114</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,4	
Zand, kleilig	-7,2	18
Zand	-10,7	20
Klei	-12,3	15
Basisveen	-12,8	11
Evenwichtsvlak	-12,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	6,5
	66,0	0,5
	24,0	0,0
	5,5	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
	95,5	7,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,4 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Op grond van sondering DKM112 is het de vraag in hoeverre de waterremmende laag op circa NAP -13 m aaneengesloten aanwezig is.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 211</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM111</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Zand, kleilig	-5,2	18
Zand	-9,7	20
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,8
	40,0	4,7
	31,5	0,0
	5,5	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
	77,0	5,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,9 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,7 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodemp

<b>Locatie:</b>	<b>mast 212</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM107</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Zand, kleilig	-5,5	18
Zand	-10,0	20
Klei	-12,3	15
Basisveen	-12,8	11
Evenwichtsvlak	-12,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,4
	44,0	5,1
	34,5	0,0
	5,5	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
	84,0	6,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 213</b>
Ontgraving tot:	3,0 m-mv
Ontgraving tot:	-7,9 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	3%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM1193</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,9	
Zand, kleilig	-6,8	18
Zand	-8,9	20
Klei	-11,7	15
Basisveen	-12,1	11
Evenwichtsvlak	-12,1	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,1
	20,0	0,7
	42,0	0,0
	4,4	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
	66,4	1,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,9 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

# Bijlage E

## Verticaal evenwicht bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem - overzicht bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld**

Locatie	Sondering	Maaiveld	Ontgraving tot	Evenwichtsvlak	GHS	Max stijghoogte	Waterkolom nodig	Opzet boven maaiveld	Aandachtspunten
		NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	m	m	
mast 163	DKM306	-5,0	-7,5	-11,4	-3,5	-6,5	3,0	0,5	
mast 164	DKM301	-5,3	-7,8	-11,9	-3,5	-6,4	2,9	0,4	
mast 165	DKM298	-5,2	-7,7	-11,8	-3,5	-6,6	3,1	0,6	
mast 166	DKM293	-5,2	-7,7	-11,9	-3,5	-6,3	2,8	0,3	
mast 167	DKM289	-5,0	-7,5	-11,6	-3,5	-6,1	2,6	0,1	
mast 168	DKM285	-4,5	-7,0	-11,7	-3,5	-5,4	1,9	0,0	
mast 169	DKM284	-5,2	-7,7	-11,7	-4,0	-6,9	2,9	0,4	
mast 170	DKM279	-5,5	-8,0	-11,7	-4,0	-7,0	3,0	0,5	
mast 171	DKM273	-5,3	-7,8	-11,7	-4,0	-6,6	2,6	0,1	
mast 172	DKM272	-5,2	-7,7	-12,0	-4,0	-6,5	2,5	0,0	
mast 173	DKM267	-5,1	-7,6	-11,5	-4,0	-6,5	2,5	0,0	
mast 174	DKM261	-5,2	-7,7	-11,6	-4,0	-6,4	2,4	0,0	
mast 175	DKM258	-5,1	-7,6	-11,7	-4,5	-6,4	1,9	0,0	
mast 176	DKM253	-4,6	-7,1	-11,9	-4,5	-5,5	1,0	0,0	
mast 177	DKM252	-4,6	-7,1	-12,2	-4,5	-5,6	1,1	0,0	
mast 178	DKM245	-4,8	-7,3	-12,0	-4,0	-5,2	1,2	0,0	
mast 179	DKM244	-4,8	-7,3	-12,0	-4,0	-5,5	1,5	0,0	
mast 180	DKM237	-4,8	-7,3	-11,6	-4,0	-5,7	1,7	0,0	
mast 181	DKM232	-4,6	-7,1	-12,3	-3,5	-5,4	1,9	0,0	
mast 182	DKM228	-4,9	-7,4	-12,2	-3,5	-5,6	2,1	0,0	



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem - overzicht bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld**

Locatie	Sondering	Maaiveld	Ontgraving tot	Evenwichtsvlak	GHS	Max stijghoogte	Waterkolom nodig	Opzet boven maaiveld	Aandachtspunten
		NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	m	m	
mast 183	DKM227	-4,8	-7,3	-12,2	-3,5	-5,4	1,9	0,0	
mast 184	DKM220	-5,1	-7,6	-12,0	-3,0	-6,4	3,4	0,9	
mast 185	DKM216	-5,0	-7,5	-12,0	-3,0	-6,0	3,0	0,5	
mast 186	DKM214	-5,0	-7,5	-12,0	-3,0	-6,0	3,0	0,5	
mast 187	DKM209	-3,8	-6,3	-12,4	-3,0	-4,1	1,1	0,0	
mast 188	DKM207	-4,6	-7,1	-12,5	-3,0	-5,2	2,2	0,0	
mast 189	DKM201	-4,7	-7,2	-12,3	-3,0	-5,4	2,4	0,0	
mast 190	DKM197	-4,7	-7,2	-12,5	-3,0	-5,2	2,2	0,0	
mast 191	DKM192	-4,4	-6,9	-11,8	-3,0	-5,1	2,1	0,0	
mast 192	DKM190	-4,9	-7,4	-12,2	-3,0	-5,6	2,6	0,1	
mast 193	DKM185	-5,2	-7,7	-12,0	-3,0	-6,2	3,2	0,7	
mast 194	DKM181	-5,1	-7,6	-12,1	-3,5	-6,2	2,7	0,2	
mast 195	DKM179	-5,2	-7,7	-12,3	-3,5	-6,2	2,7	0,2	
mast 196	DKM174	-4,9	-7,4	-12,4	-3,5	-4,5	1,0	0,0	Boven het opbarstniveau zijn zandlagen aanwezig!
mast 197	DKM171	-4,7	-7,2	-15,4	-4,0	-2,6	0,0	0,0	Boven het opbarstniveau zijn zandlagen aanwezig!
mast 198	DKM167	-4,8	-7,3	-17,3	-4,0	+0,2	0,0	0,0	Boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig!
mast 199	DKM1207	-4,8	-7,3	-20,4	-4,0	+3,3	0,0	0,0	Waterremmende laagjes beperkt ontwikkeld!
mast 200	DKM154	-4,7	-7,2	-12,1	-5,0	-3,4	0,0	0,0	Waterremmende laagjes mogelijk niet aaneengesloten aanwezig!
mast 201	DKM151	-4,6	-7,1	-12,2	-5,0	-3,4	0,0	0,0	
mast 202	DKM146	-4,4	-6,9	-12,5	-5,0	-3,5	0,0	0,0	



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodemp - overzicht bij ontgraving tot 2,5 m - maaiveld**

Locatie	Sondering	Maaiveld	Ontgraving tot	Evenwichtsvlak	GHS	Max stijghoogte	Waterkolom nodig	Opzet boven maaiveld	Aandachtspunten
		NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	NAP m	m	m	
mast 203	DKM143	-4,5	-7,0	-17,6	-5,0	+1,0	0,0	0,0	
mast 204	DKM137	-2,5	-5,0	-13,2	-5,0	+1,0	0,0	0,0	
mast 205	DKM134	-4,8	-7,3	-12,9	-5,0	-3,5	0,0	0,0	
mast 206	DKM129	-4,3	-6,8	-13,2	-5,0	-2,7	0,0	0,0	
mast 207	DKM125	-4,3	-6,8	-12,8	-5,0	-2,3	0,0	0,0	
mast 208	DKM121	-4,2	-6,7	-15,5	-5,0	-0,2	0,0	0,0	Waterremmende laag slecht ontwikkeld!
mast 209	DKM116	-4,5	-7,0	-11,5	-5,0	-3,5	0,0	0,0	Waterremmende laag nauwelijks ontwikkeld!
mast 210	DKM114	-4,4	-6,9	-12,8	-5,0	-2,7	0,0	0,0	Waterremmende laag slecht ontwikkeld!
mast 211	DKM111	-4,7	-7,2	-12,3	-5,0	-4,0	0,0	0,0	
mast 212	DKM107	-4,8	-7,3	-12,8	-5,0	-3,8	0,0	0,0	
mast 213	DKM1193	-4,9	-7,4	-12,1	-5,0	-5,1	0,1	0,0	









Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 165</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM298</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-7,2	11
Klei	-9,9	15
Veen	-10,3	11
Klei	-10,9	15
Basisveen	-11,8	11
Evenwichtsvlak	-11,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal	Spreiding
	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,8
	33,0	0,6
	4,4	0,0
	9,0	0,0
	9,9	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	56,3	2,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

---

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 166</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM293</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-7,1	11
Klei	-11,1	15
Basisveen	-11,9	11
Evenwichtsvlak	-11,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,8
	51,0	0,7
	8,8	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
	0,0	0,0
	59,8	2,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,8 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,9 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 168</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM285</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,5	
Veen	-7,0	11
Klei	-11,0	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	3,0
	60,0	0,0
	7,7	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
	67,7	3,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,1 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Dichtstbijzijnde sondering bevindt zich op circa 45 m afstand!  
 Maaiveldhoogte/ontgravingsdiepte verifiëren!



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 169</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM284</b>	
Laag	O.k. laag	Vol.gew.
	NAP m	kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-7,2	11
Klei	-8,8	15
Veen	-9,2	11
Klei	-10,1	15
Basisveen	-11,7	11
<b>Evenwichtsvlak</b> -11,7		

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal	Spreiding
	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,7
	16,5	0,5
	4,4	0,0
	13,5	0,0
	17,6	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	52,0	2,2

**Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):** -6,9 NAP m

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,8 NAP m

**Aandachtspunten:**

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 170</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-8,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	7%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM279</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,5	
Veen	-6,7	11
Klei	-9,3	15
Veen	-9,7	11
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,8
	19,5	1,3
	4,4	0,0
	16,5	0,0
	9,9	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	50,3	2,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-7,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>





Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 171</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM273</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,3	
Veen	-6,1	11
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,6
	45,0	1,9
	9,9	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
	54,9	2,5

**Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):** -6,6 NAP m

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,2 NAP m

**Aandachtspunten:**


Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 172</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM272</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-6,2	11
Klei	-9,0	15
Veen	-9,5	11
Klei	-11,0	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,0
	19,5	2,0
	5,5	0,0
	22,5	0,0
	11,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	58,5	3,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,5 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,2 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 173</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM267</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,1	
Veen	-6,3	11
Klei	-9,7	15
Veen	-10,2	11
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,5	11
Evenwichtsvlak	-11,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,9
	31,5	1,4
	5,5	0,0
	9,0	0,0
	7,7	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	53,7	2,3

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,5 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,1 NAP m

**Aandachtspunten:**



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 174</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	8%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM261</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Veen	-5,7	11
Klei	-10,9	15
Basisveen	-11,6	11
Evenwichtsvlak	-11,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,4
	48,0	2,2
	7,7	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
	55,7	2,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,4 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,3 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 175</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	4%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM258</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,1	
Humeuze klei	-6,2	14
Klei	-10,8	15
Basisveen	-11,7	11
Evenwichtsvlak	-11,7	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,5
	48,0	0,7
	9,9	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
	57,9	1,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,7 NAP m

**Aandachtspunten:**

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 176</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,1 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	12%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM253</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Klei	-9,1	15
Humeuze klei	-11,2	14
Basisveen	-11,9	11
Evenwichtsvlak	-11,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	30,0	4,3
	29,4	0,0
	7,7	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
	67,1	4,3

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,1 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 177</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,1 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM252</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Klei	-8,8	15
Humeuze klei	-10,8	14
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	25,5	4,8
	28,0	0,0
	15,4	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
	68,9	4,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

---

#### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 178</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM245</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Humeuze klei	-6,2	13
Zand, kleiig	-9,3	18
Klei	-10,9	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,0
	36,0	2,1
	24,0	0,0
	12,1	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
	72,1	4,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,2 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,1 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 179</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM244</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Humeuze klei	-6,2	13
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,0
	64,5	1,8
	4,4	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
	68,9	3,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,5 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 180</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM237</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Veen	-5,2	11
Klei	-11,2	15
Basisveen	-11,6	11
Evenwichtsvlak	-11,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,4
	58,5	2,9
	4,4	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
	62,9	3,3

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,6 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 181</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,1 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM232</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>	
Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
67,5	1,8
7,7	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
0,0	0,0
75,2	1,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,2 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodemp**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 182</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spannings spreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM228</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,9	
Veen	-5,8	11
Klei	-11,7	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak -12,2		

<b>Neerwaartse grondruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,0
	64,5	2,5
	5,5	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
	70,0	3,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,3 NAP m

**Aandachtspunten:**



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 183</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	11%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM227</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Veen	-5,6	11
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,9
	67,5	2,8
	4,4	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
	71,9	3,7

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,9 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,4 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 184</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	3%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM220</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,1	
Veen	-6,2	11
Klei	-11,1	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,3
	52,5	0,6
	9,9	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
	62,4	0,9

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,4 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,2 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 185</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,5 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM216</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,0	
Veen	-5,7	11
Klei	-11,2	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,7
	55,5	2,5
	8,8	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
	64,3	3,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,5 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
<b>Bovenkant watervoerend zand bij sondering DKM218 lichtelijk hoger aangetroffen.</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 186</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,5 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spannings Spreiding:	10%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM214</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,0	
Veen	-5,9	11
Klei	-11,2	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,0
	55,5	2,4
	8,8	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
	64,3	3,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,5 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodemp

<b>Locatie:</b>	<b>mast 187</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,3 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	7%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM209</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-3,8	
Humeuze klei	-5,1	14
Zand, kleilig	-7,1	18
Klei	-11,5	15
Basisveen	-12,4	11
Evenwichtsvlak	-12,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,2
	14,4	1,5
	66,0	0,0
	9,9	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
	90,3	2,7

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,2 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 189</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	12%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM201</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Humeuze klei	-7,5	13
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	3,9	3,8
	61,5	0,0
	7,7	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
	73,1	3,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,4 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>	



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodembodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 190</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,5 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM197</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Humeuze klei	-6,5	14
Klei	-11,9	15
Basisveen	-12,5	11
Evenwichtsvlak	-12,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	3,2
	70,5	1,3
	6,6	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
	77,1	4,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,2 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 191</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,9 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	12%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM192</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,4	
Humeuze klei	-6,2	14
Klei	-11,2	15
Basisveen	-11,8	11
Evenwichtsvlak	-11,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	3,0
	64,5	1,2
	6,6	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
	71,1	4,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,1 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 192</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spannings spreiding:	12%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM190</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m³
Maaiveld	-4,9	
Zand, kleilig	-5,8	18
Klei	-11,6	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m²	Spreiding kN/m²
	0,0	1,8
	63,0	2,7
	6,6	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
	69,6	4,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,6 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 193</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	9%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM185</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Klei	-11,4	15
Basisveen	-12,0	11
Evenwichtsvlak	-12,0	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	55,5	3,4
	6,6	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
	0,0	0,0
	62,1	3,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	3,2 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,5 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 194</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,6 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	3%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM181</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,1	
Klei	-11,4	15
Basisveen	-12,1	11
Evenwichtsvlak	-12,1	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	57,0	1,2
	7,7	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
	0,0	0,0
	64,7	1,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-4,9 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>





Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 195</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,7 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	4%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM179</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-5,2	
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	61,5	1,3
	5,5	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
	0,0	0,0
	67,0	1,3

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-6,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet niet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	2,7 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 196</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	4%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-3,5 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM174</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,9	
Klei	-7,2	15
Zand	-10,3	20
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,4	11
Evenwichtsvlak	-12,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,5
	58,0	0,1
	22,5	0,0
	6,6	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
	87,1	1,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	1,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,4 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Ook boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 197</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,2 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM171</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Veen	-5,8	11
Klei	-7,1	15
Zand	-9,0	20
Klei, zandig	-15,4	16
Evenwichtsvlak	-15,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,5
	0,0	2,5
	36,0	0,2
	102,4	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
	138,4	4,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-2,6 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,2 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Ook boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig.



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 198</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	15,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	19%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM167</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Klei	-5,8	15
Zand	-10,4	20
Zand, kleiig	-17,3	18
Evenwichtsvlak	-17,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	2,8
	62,0	5,6
	124,2	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
	186,2	8,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+0,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,3 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Ook boven het opbarstniveau zijn watervoerende zandlagen aanwezig.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 199</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	33%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-4,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM1207</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Zand, kleiig	-7,6	18
Zand	-14,3	20
Zand, kleiig	-20,4	18
Evenwichtsvlak	-20,4	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	5,4	14,6
	134,0	0,0
	109,8	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
	249,2	14,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+3,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,3 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Voor deze locatie zijn in totaal 7 sonderingen beschikbaar. Uit de sonderingen blijkt dat stoorlaagjes aanwezig zijn in het gebied.



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 200</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,2 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	6%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM154</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Zand, kleilig	-7,8	18
Zand	-11,7	20
Klei	-12,1	15
Evenwichtsvlak	-12,1	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	10,8	2,4
	78,0	0,0
	6,0	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	0,0
	94,8	2,4

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,2 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Voor deze locatie zijn in totaal 6 sonderingen beschikbaar. Uit de sonderingen blijkt dat stoorlaagjes aanwezig zijn in het gebied. Zowel de diepte als de dikte van deze lagen is echter zeer wisselend. Het is derhalve de vraag in hoeverre sprake is van aaneengesloten waterremmende lagen.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodembodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 201</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,1 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM151</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,6	
Zand, kleilig	-7,5	18
Zand	-10,7	20
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,2	11
Evenwichtsvlak	-12,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	7,2	5,8
	64,0	0,0
	16,5	0,0
	4,4	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
	92,1	5,8

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,4 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,1 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 202</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,9 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	15%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM146</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,4	
Zand, kleilig	-10,6	18
Klei	-12,0	15
Basisveen	-12,5	11
Evenwichtsvlak	-12,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	66,6	6,9
	21,0	0,0
	5,5	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
	93,1	6,9

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,9 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 203</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,0 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	25%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM143</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,5	
Zand, kleilig	-8,3	18
Zand	-14,9	20
Klei	-17,6	15
Evenwichtsvlak	-17,6	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	23,4	11,0
	132,0	0,0
	40,5	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
	195,9	11,0

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+1,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,0 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Sonderingen DKM140 en DKM143 bevinden zich op meer dan 40 m afstand van de mastlocatie.



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 204</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-5,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	28%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM137</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-2,5	
Zand, kleilig	-6,7	18
Zand	-10,7	20
Klei	-12,6	15
Basisveen	-13,2	11
Evenwichtsvlak	-13,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>	
Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
30,6	12,5
80,0	0,0
28,5	0,0
6,6	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
145,7	12,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	+1,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-5,0 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 205</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spannings spreiding:	15%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM134</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Zand, kleilig	-8,5	18
Zand	-11,0	20
Klei	-12,4	15
Basisveen	-12,9	11
Evenwichtsvlak	-12,9	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	21,6	6,9
	50,0	0,0
	21,0	0,0
	5,5	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
	98,1	6,9

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,3 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 206</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	19%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM129</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,3	
Zand, kleilig	-11,8	18
Klei	-12,6	15
Basisveen	-13,2	11
Evenwichtsvlak	-13,2	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	90,0	8,6
	12,0	0,0
	6,6	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
	0,0	0,0
	108,6	8,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-2,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,8 NAP m

**Aandachtspunten:**

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 207</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,8 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	17%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM125</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,3	
Zand, kleilig	-5,5	18
Klei	-6,6	15
Zand	-11,2	20
Klei	-12,4	15
Basisveen	-12,8	11
Evenwichtsvlak	-12,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	3,7
	0,0	2,8
	88,0	0,6
	18,0	0,0
	4,4	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	0,0	0,0
	110,4	7,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-2,3 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,8 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 208</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,7 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	30%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM121</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,2	
Zand, kleilig	-15,2	18
Klei	-15,5	15
Evenwichtsvlak	-15,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	153,0	13,6
	4,5	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
	0,0	0,0
	157,5	13,6

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-0,2 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,7 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Op grond van sondering DKM121 is het de vraag in hoeverre de waterremmende laag op circa NAP -15 m aaneengesloten aanwezig is.



Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 209</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,0 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	10%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM116</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,5	
Zand, kleilig	-4,6	18
Zand	-10,5	20
Klei	-11,5	15
Evenwichtsvlak	-11,5	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	0,1
	70,0	4,8
	15,0	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	0,0
	85,0	4,9

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,5 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,0 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Zowel sondering DKM116 als DKM118 geven aan dat vrijwel geen waterremming aanwezig is.

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

**Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem**

<b>Locatie:</b>	<b>mast 210</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-6,9 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	17%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM114</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,4	
Zand, kleilig	-7,2	18
Zand	-10,7	20
Klei	-12,3	15
Basisveen	-12,8	11
Evenwichtsvlak	-12,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	5,4	7,5
	70,0	0,0
	24,0	0,0
	5,5	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
	104,9	7,5

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-2,7 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-6,9 NAP m

**Aandachtspunten:**  
 Op grond van sondering DKM112 is het de vraag in hoeverre de waterremmende laag op circa NAP -13 m aaneengesloten aanwezig is.



Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 211</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,2 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	13%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM111</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,7	
Zand, kleilig	-5,2	18
Zand	-9,7	20
Klei	-11,8	15
Basisveen	-12,3	11
Evenwichtsvlak	-12,3	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,1
	50,0	5,1
	31,5	0,0
	5,5	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
	87,0	6,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-4,0 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,2 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

Opdracht: 1204030  
 Plaats: Haarlemmermeer  
 Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 212</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,3 NAP m
Sleufbreedte:	8,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spannings spreiding:	15%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM107</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,8	
Zand, kleilig	-5,5	18
Zand	-10,0	20
Klei	-12,3	15
Basisveen	-12,8	11
Evenwichtsvlak	-12,8	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>		
	Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
	0,0	1,8
	54,0	5,3
	34,5	0,0
	5,5	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
	94,0	7,1

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-3,8 NAP m
---	------------

<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	Voldoet
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,0 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,3 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>

Opdracht: 1204030  
Plaats: Haarlemmermeer  
Project: Realisatie hoogspanningsleiding Haarlemmermeerpolder

### Beschouwing verticaal evenwicht bouwputbodem

<b>Locatie:</b>	<b>mast 213</b>
Ontgraving tot:	2,5 m-mv
Ontgraving tot:	-7,4 NAP m
Sleufbreedte:	13,0 m
Taluds (1 op):	2,0 (vert:hor)
Spanningsspreiding:	5%

<b>Partiële factor:</b>	
NEN9997	0,9

<b>Geohydrologie:</b>	
GHS	-5,0 NAP m

<b>Sondering:</b>	<b>DKM1193</b>	
Laag	O.k. laag NAP m	Vol.gew. kN/m <sup>3</sup>
Maaiveld	-4,9	
Zand, kleilig	-6,8	18
Zand	-8,9	20
Klei	-11,7	15
Basisveen	-12,1	11
Evenwichtsvlak	-12,1	

<b>Neerwaartse gronddruk:</b>	
Integraal kN/m <sup>2</sup>	Spreiding kN/m <sup>2</sup>
0,0	1,7
30,0	0,5
42,0	0,0
4,4	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
76,4	2,2

<b>Toelaatbare stijghoogte (NEN9997):</b>	-5,1 NAP m
---	------------

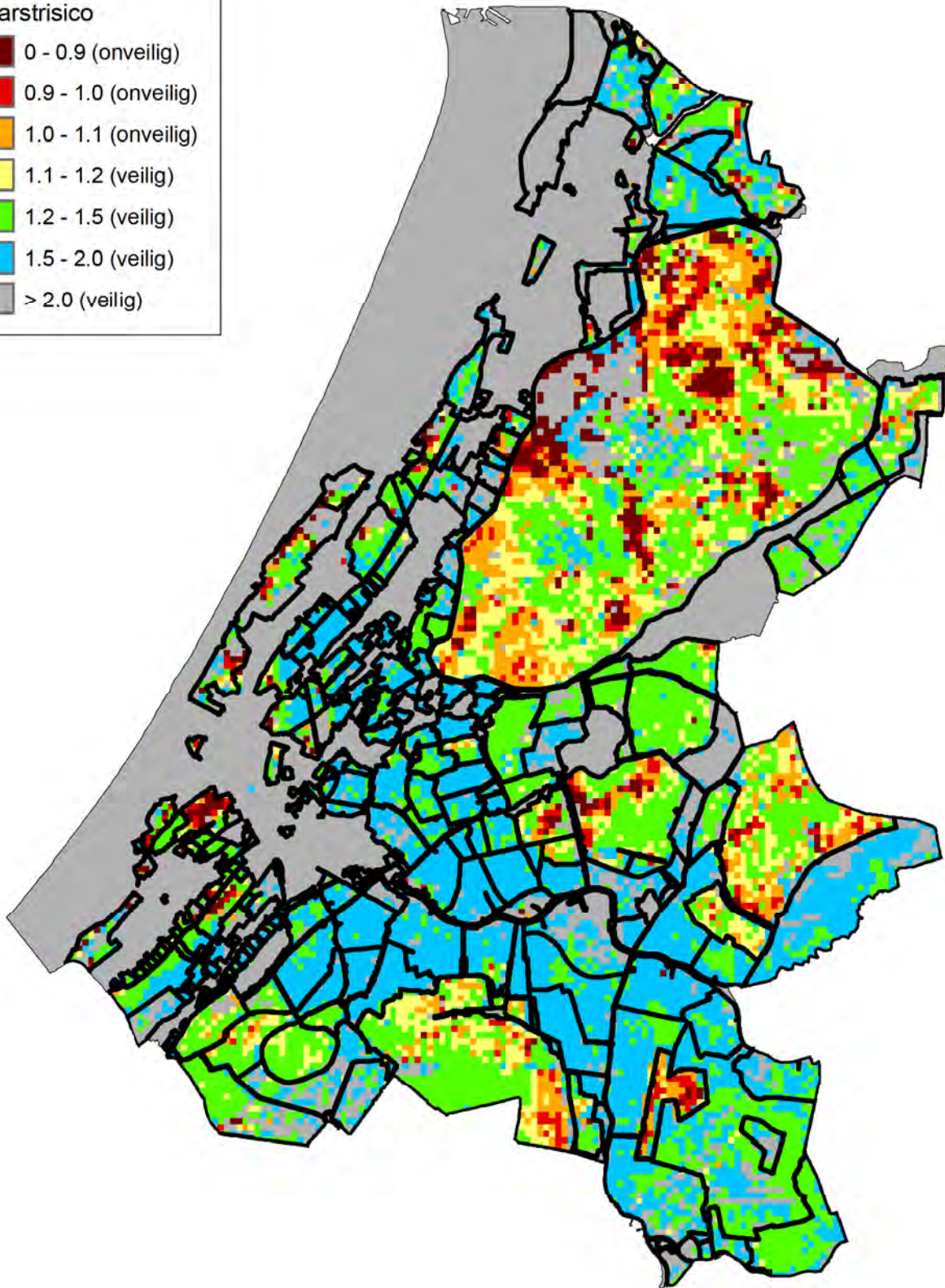
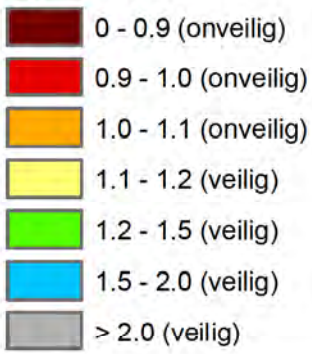
<b>Uitvoeringswijze:</b>	
Verticaal evenwicht bij ontgraven in den droge:	<b>Voldoet niet</b>
Benodigde minimale waterkolom in bouwput:	0,1 m
Waterpeil in bouwput opzetten tot minimaal:	-7,3 NAP m

<b>Aandachtspunten:</b>
-------------------------

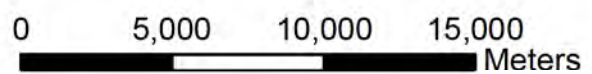
# Bijlage F

## Opbarstrisico natuurlijke situatie

Opbarstrisico



Hoogheemraadschap van  
**Rijnland**



Topografische ondergrond (c) Topografische Dienst Kadaster, Emmen

Opbarstrisico

getekend : M. Kramer	datum : 21 december 2012
schaal : 1:250,000	formaat : A4
blad : 1	versie : A
bestand : _____	

Bijlage 8c  
Ontwerpnota fundaties en  
Opstijgpunten

# Ontwerp Nota Bouwkunde Fundaties en Opstijgpunten


## Civiele Werkzaamheden R380 Noordring Perceel 1: Vijfhuizen – Zuidelijke Ringvaart

**Documentnummer:** : VIR-0.000.498  
**Documentstatus:** : DO  
**Datum:** : 07-02-2014  
**Versie:** : 3.0

Opdrachtgever:



Inschrijver:

	Naam	Functie	Paraaf	Datum
Opsteller	R.F. Mast	Ontwerpleider		07-02-2014
Gecontroleerd	H. Meijne	Disciplineleider		07-02-2014
Geautoriseerd	M. Roohé	Projectmanager		07-02-2014

Revisie	Omschrijving/Belangrijkste wijzigingen	Datum
1.0	DO	06-08-2013
2.0	Tekening en berekening mastfundaties aangepast	01-10-2013
3.0	DO-berekening mastfundaties aangepast	07-02-2014



## INHOUD

<b>1</b>	<b>inleiding.....</b>	<b>4</b>
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Kader.....	4
<b>2</b>	<b>Documenten.....</b>	<b>6</b>
2.1	Verificatieplan.....	6
2.2	Berekeningsrapport en tekeningen.....	6
2.3	Verificatierapport.....	7

# 1 INLEIDING

## 1.1 Algemeen

Deze ontwerpnota is een onderdeel van de werkzaamheden die de Combinatie VolkerInfra Randstad 380 (VIR) doet voor TenneT TSO B.V. in het kader van het project Civiele Werkzaamheden Randstad 380kV Noordring.

Dit project is een onderdeel van de uitbreiding van de transportcapaciteit van het elektriciteitsnet in de Randstad, om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen. De verbinding wordt gedeeltelijk bovengronds en gedeeltelijk ondergronds aangelegd. Het project Randstad 380kV Noordring is verdeeld over twee percelen: Vijfhuizen-Zuidelijke Ringvaart én Zuidelijke Ringvaart - Bleiswijk. Deze ontwerpnota is van toepassing op perceel 1; Vijfhuizen-Zuidelijke Ringvaart.

In deze ontwerpnota wordt beschreven hoe de Combinatie VolkerInfra Randstad 380 zal voldoen aan de eisen die gesteld zijn in Vraagspecificatie 1. Deze ontwerpnota heeft betrekking op het object "Fundaties" en "Opstijgpunten".

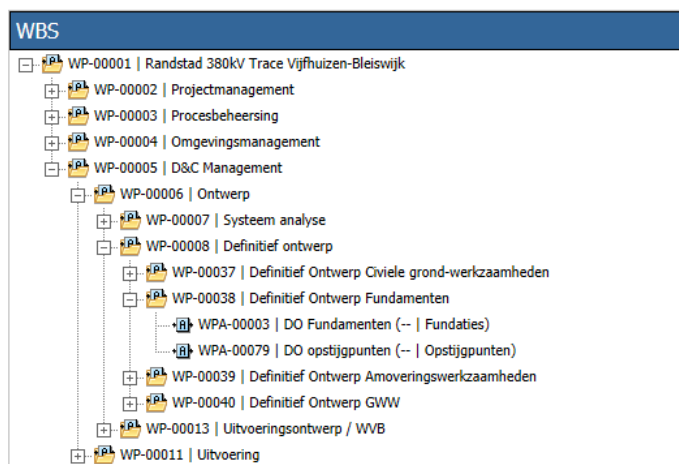
## 1.2 Kader

Deze ontwerpnota beschrijft de documenten die zijn opgesteld voor de objecten Fundaties en Opstijgpunten gedurende de DO fase. Het betreffen objecten die door de discipline Bouwkunde worden behandeld. In de onderstaande figuur is de objectenboom (op hoofd niveau) weergegeven.



Figuur 1: Objectenboom op hoofd niveau

De werkzaamheden zijn opgenomen in de Werkpakketactiviteiten WPA-00003 en WPA-00079:



Figuur 2: WBS

Met de in hoofdstuk 2 benoemde documenten kan het DO gereviewed (of gebaselined) worden.

### 1.3 Procesfase

Het Definitief ontwerp zoals opgenomen in deze ontwerpnota is een nadere uitwerking van het voorlopig ontwerp welke is vastgelegd in het document – Voorlopig Ontwerp Nota Funderingen (mastfundaties en OSP's), VIR-0.000.016 d.d. 26-04-2013 -.

In de Voorlopig Ontwerp Nota Funderingen is behandeld:

- Bouwmethode;
- Fasering in wapeningskorf;
- VO-berekening;
- Opstijgpunten;
- Uitvoeringsaspecten.

### 1.4 Risico's en raakvlakken

Risico's en raakvlakken worden centraal op koepel niveau beheerd. Bij het DO is een actuele stand van beide dossiers toegevoegd.

## 2 DOCUMENTEN

### 2.1 Verificatieplan

In het verificatieplan (zie VIR-0.000.402) is aangegeven welke eisen van toepassing zijn voor de relevante objecten. Het verificatieplan is het eindproduct van het proces eisenanalyse. Daarnaast wordt van elke eis aangegeven:

- Wie de eis controleert;
- Wanneer de eis gecontroleerd wordt (procesfase bvb ontwerp of uitvoering);
- Hoe vaak de eis gecontroleerd wordt (1-malig of per fundatie);
- Op welke wijze gecontroleerd wordt (bvb documenttoets, keuringsrapport, beproeving etc).

### 2.2 Berekeningsrapport en tekeningen

De berekeningen en tekeningen behorende bij de DO-fase worden door TenneT gebruikt om de vergunning aan te vragen bij het bevoegd gezag. Hiervoor moeten de tekeningen een voldoende duidelijk beeld scheppen van de bouwwijze, sterkte en vorm van de constructie. Voor de DO-fase zijn de volgende documenten geproduceerd:

Nummer	Revisie	Type	Naam
VIR-0.000.400	4.0	Rapport	Berekening mast fundaties
VIR-0.000.401	2.0	Rapport	Berekening OSP's
VIR-0.000.410	2.0	Tekening	Poer Type 1 Palenplan, vorm en aarding
VIR-0.000.411	2.0	Tekening	Poer Type 1 Principe situatietekening
VIR-0.000.420	1.0	Tekening	Poer Type 2 Palenplan, vorm en aarding
VIR-0.000.421	1.0	Tekening	Poer Type 2 Principe situatietekening
VIR-0.000.430	1.0	Tekening	Poer Type 3 Palenplan, vorm en aarding
VIR-0.000.431	1.0	Tekening	Poer Type 3 Principe situatietekening
VIR-0.000.440	2.0	Tekening	Poer Type 4 Palenplan en aardingsnet
VIR-0.000.441	2.0	Tekening	Poer Type 4 Principe Situatietekening
VIR-0.000.442	2.0	Tekening	Poer Type 4 Vormtekening
VIR-0.000.450	1.0	Tekening	OSP 213 Palenplan en aarding
VIR-0.000.451	1.0	Tekening	OSP 213 Vorm
VIR-0.000.452	1.0	Tekening	OSP 213 Kabelgoot
VIR-0.000.453	1.0	Tekening	OSP 213 Situatie
VIR-0.000.460	1.0	Tekening	OSP 200 Palenplan en aarding
VIR-0.000.461	1.0	Tekening	OSP 200 Vorm
VIR-0.000.462	1.0	Tekening	OSP 200 Kabelgoot
VIR-0.000.463	1.0	Tekening	OSP 200 Situatie
VIR-0.000.470	1.0	Tekening	OSP 199 Palenplan en aarding
VIR-0.000.471	1.0	Tekening	OSP 199 Vorm
VIR-0.000.472	1.0	Tekening	OSP 199 Kabelgoot
VIR-0.000.473	1.0	Tekening	OSP 199 Situatie
VIR-0.000.480	1.0	Tekening	OSP 181 Palenplan en aarding
VIR-0.000.481	1.0	Tekening	OSP 181 Vorm
VIR-0.000.483	1.0	Tekening	OSP 181 Situatie

### 2.3 Verificatierapport

Wanneer de documenten gereed zijn, wordt in het verificatierapport (zie VIR-0.000.403) aangegeven waar, door wie en op welke wijze de voor het werkpakket relevante eisen zijn aangetoond.

## Bijlage 9

Jukkenplan A44 mast 168 en 169

# Jukkenplan A44 mast 168 - 169

## Civiele Werkzaamheden R380 Noordring Perceel 1: Vijfhuizen – Zuidelijke Ringvaart

**Documentnummer:** : VIR-0.000.603  
**Documentstatus:** : Definitief Ontwerp  
**Datum:** : 16-10-2013  
**Versie:** : 1.0

Opdrachtgever:



Inschrijver:

	Naam	Functie	Paraaf	Datum
Opsteller	P. Paasse	Projectmanager		16-10-2013
Gecontroleerd	P. Hardeman	Adviseur vergunningen		16-10-2013
Geautoriseerd	M. Roohé	Projectmanager		16-10-2013

Revisie	Omschrijving/Belangrijkste wijzigingen	Datum
0.1	...	dd-mm-2013
1.0	Definitieve versie	16-10-2013



## INHOUD

**Opmerking [j1]:** Standaard  
inhoudsopgave, alleen updaten

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Verkeersmaatregelen.....</b>	<b>6</b>
2.1	Algemeen.....	6
<b>3</b>	<b>Stalen beschermjukken .....</b>	<b>6</b>
3.1	Montage .....	6
3.2	Staaldraden en netten.....	6
3.3	Demontage Jukken .....	6
<b>BIJLAGE 1</b>	<b>Situatietekening mast 168 en 169 .....</b>	<b>7</b>
<b>BIJLAGE 2</b>	<b>Voorbeeld detailtekening stalen juk Zuidring .....</b>	<b>8</b>

## 1 INLEIDING

In dit jukkenplan worden de werkzaamheden beschreven die nodig zijn voor de bescherming van de A44 tijdens de geleidermontage werkzaamheden tussen mast 168 en 169 van het project Randstad 380 kV Noordring.

De locatie waar deze werkzaamheden zullen plaats vinden, is gelegen in het plaatsje Abbenes aan de rijksweg A44 ter hoogte van hectometerpaal 3.7 - 3.8. In bijlage 1 is een situatietekening toegevoegd van mast 168 en 169



Figuur 1 Overzicht van de te kruisen wegen

In figuur 1 zijn de volgende kleuren gebruikt:

Rood	=	Hoogspanningslijn
Licht blauw	=	Locaties van de stalen jukken

Voor het kruisen van de rijksweg A44 tijdens geleidermontage dient een stalen jukken te worden gebruikt om de overlast voor de weggebruiker tot een minimum te beperken. Deze jukken worden opgebouwd uit steiger materiaal. Engineering van het juk, waarbij gedacht moeten worden aan statische berekeningen en een gedetailleerde tekening zullen voor uitvoeringsfase uitgewerkt worden, door de partij die geleidermontage gaat uitvoeren. In bijlage 2 is een voorbeeld tekening toegevoegd van een juk wat toegepast is tijdens het Randstad 380 kV Zuidring project ter

bescherming van het verkeer op de N470 (provinciale weg tussen Zoetermeer en Pijnacker). Het voorbeeld juk is gebouwd op een vergelijkbaar talud als bij de A44.



*Figuur 2 Foto Juk N470 Randstad 380 kV Zuidring project*

De werkzaamheden voor het realiseren van een stalen juk bestaan uit:

- Het verzorgen van verkeersvoorzieningen.
- Het aanvoeren van materiaal voor de beschermjukken.
- Het opbouwen van de beschermjukken.
- Het overbrengen van de voordraden tussen de beschermjukken.
- Het overbrengen van het net tussen de beschermjukken.
- De geleidermontage tussen hoogspanningsmast 168-169
- Het afbouwen van de beschermjukken.
- Het afvoeren van materiaal van de beschermjukken.
- Het wegnemen van de verkeersvoorzieningen.

## 2 VERKEERSMAATREGELLEN

### 2.1 Algemeen

Tijdens het monteren en demonteren van de stalen jukken worden verkeersmaatregelen genomen om ervoor te zorgen dat het verkeer geen hinder ondervindt. De uitwerking, aanvragen en verzorgen van de benodigde verkeersmaatregelen wordt volgens CROW uitgewerkt en door de aannemer geleidermontage bij u tijdig ingediend.

## 3 STALEN BESCHERMJUKKEN

De stalen beschermjukken zijn opgebouwd door aan beide zijden van de te kruisen weg een stalen constructie te plaatsen. De hoogte van het juk is afhankelijk van de overspanning van de kruising (in de lijnrichting) en de doorrijhoogte welke door de wegbeheerder is vereist. De breedte van het juk is afhankelijk van de afstand tussen de buitenste geleiders of bliksemraden van de hoogspanningslijn. De diepte van het juk is afhankelijk van de hoogte en de daarmee samenhangende krachten.

### 3.1 Montage

De montage van de stalen portalen geschiedt van beneden naar boven, waarbij de stabiliteit van de stellage in elke fase van de constructie gewaarborgd moet zijn. Verankeringen en schoren moeten meelopend met het opbouwen van de stellage worden gemonteerd.

### 3.2 Staaldraden en netten

Tussen de constructies worden voordraden opgespannen. Over deze stalen draagkabels worden netten gespannen. Deze netten zorgen ervoor dat bij storingen/calamiteiten een eventueel laaghangende geleider niet op A44 kan komen.

De voordraden dienen tijdens een tijdelijke (nachtelijke) stremming te worden overgetrokken. Voor het overtrekken van de veiligheidsnetten over de stalen draagkabels is echter geen stremming benodigd. Tijdens het overtrekken van de voordraden voor de veiligheidsnetten wordt er een extra staaldraad meegetrokken. Deze staaldraad dient voor de geleidermontage.

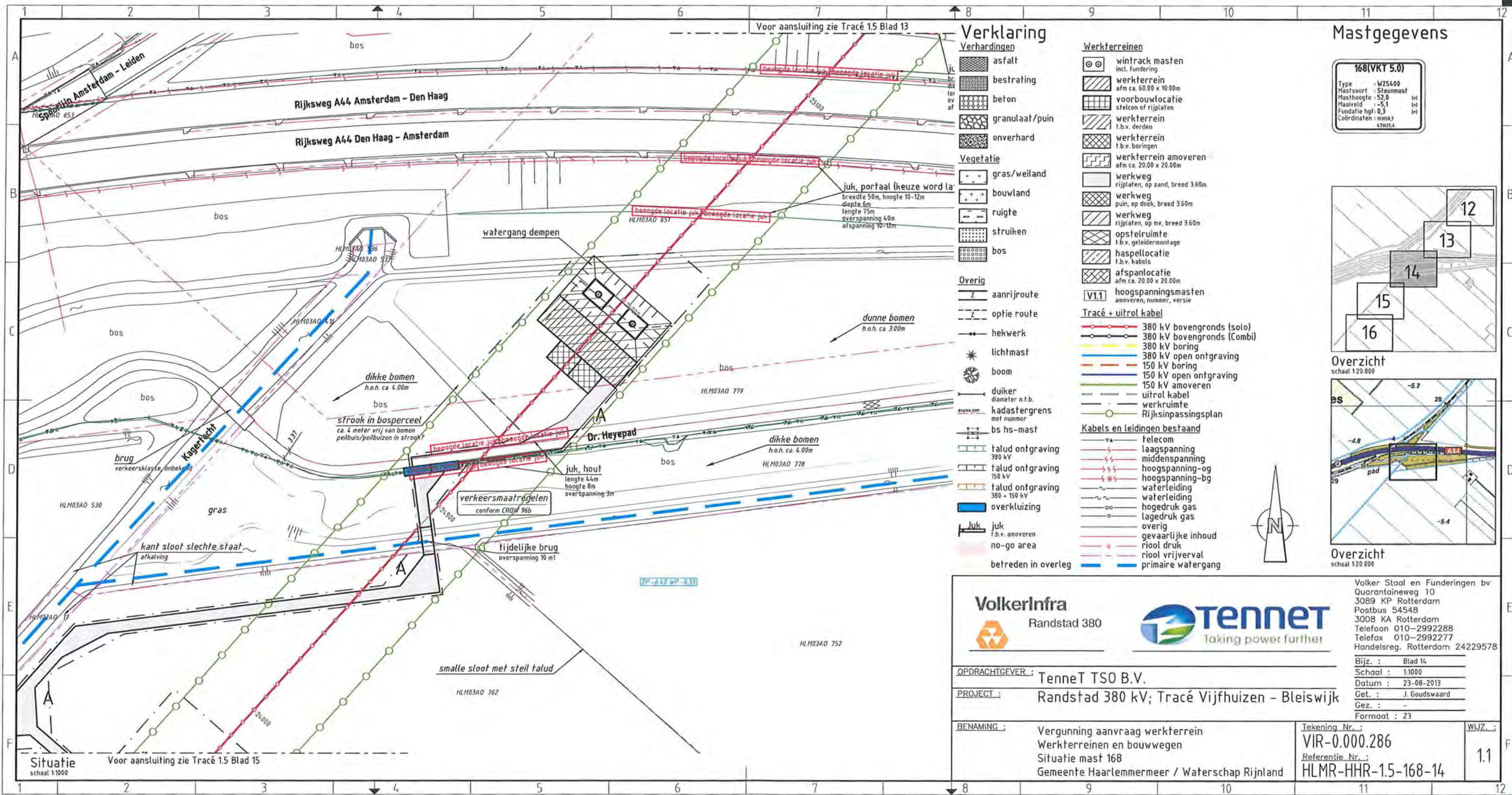
### 3.3 Demontage Jukken

Als eerste worden de netten van de voordraden verwijderd. Voor het verwijderen van de veiligheidsnetten is er geen stremming benodigd. De voordraden dienen wel tijdens een tijdelijke (nachtelijke) stremming te worden verwijderd.

Demontage van de stalen constructies zal overdag plaats vinden en geschiedt van boven naar beneden, waarbij de stabiliteit van de stellage in elke fase van de constructie gewaarborgd moet zijn. Verankeringen en schoren moeten meelopend met het afbouwen van de stellage worden gedemonteerd.

## **BIJLAGE 1 SITUATIETEKENING MAST 168 EN 169**

## BIJLAGE 2 VOORBEELD DETAILTEKENING STALEN JUK ZUIDRING

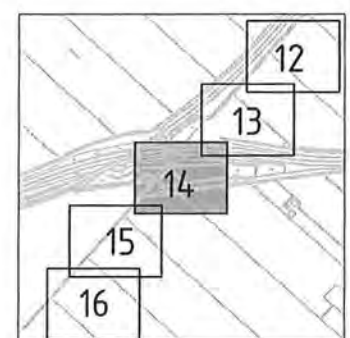


**Verklaring**

- Verhardingen**
- asfalt
  - bestrating
  - beton
  - granulaat/puin
  - onverhard
- Vegetatie**
- gras/weiland
  - bouwland
  - ruigte
  - struiken
  - bos
- Overig**
- aanrijroute
  - optie route
  - hekwerk
  - lichtmast
  - boom
  - duiker diameter n.f.b.
  - kadastergrens met nummer
  - bs hs-mast
  - talud ontgraving 380 kV
  - talud ontgraving 150 kV
  - talud ontgraving 380 + 150 kV
  - overkluizing
  - juk f.b.v. amoveren
  - no-go area
  - betreden in overleg
- Werkterreinen**
- wintrack masten incl. fundering
  - werkterrein afm ca. 60.00 x 10.00m
  - voorboulocatie stelcon of rijplaten
  - werkterrein f.b.v. derden
  - werkterrein f.b.v. boringen
  - werkterrein amoveren afm ca. 20.00 x 20.00m
  - werkweg rijplaten, op zand, breed 3.60m
  - werkweg puin, op doek, breed 3.60m
  - werkweg rijplaten, op mv, breed 3.60m
  - opstelruimte f.b.v. geleidermontage
  - haspellocatie f.b.v. kabels
  - afspanlocatie afm ca. 20.00 x 20.00m
  - hoogspanningsmasten amoveren, nummer, versie
- Tracé + uitrol kabel**
- 380 kV bovengronds (solo)
  - 380 kV bovengronds (Combi)
  - 380 kV boring
  - 380 kV open ontgraving
  - 150 kV boring
  - 150 kV open ontgraving
  - 150 kV amoveren
  - uitrol kabel
  - werkruimte
  - Rijksinpassingsplan
- Kabels en leidingen bestaand**
- telecom
  - laagspanning
  - middenspanning
  - hoogspanning-og
  - hoogspanning-bg
  - waterleiding
  - waterleiding
  - hogedruk gas
  - lagedruk gas
  - overig
  - gevaarlijke inhoud
  - riool druk
  - riool vrijverval
  - primaire watergang

**Mastgegevens**

**168(VKT 5.0)**  
 Type : W25400  
 Mastsoort : Steunmast  
 Masthoogte : 52,0 (m)  
 Maasveld : -5,1 (m)  
 Fundatie hgt. : 0,3 (m)  
 Coördinaten : 10W547 47N25,4

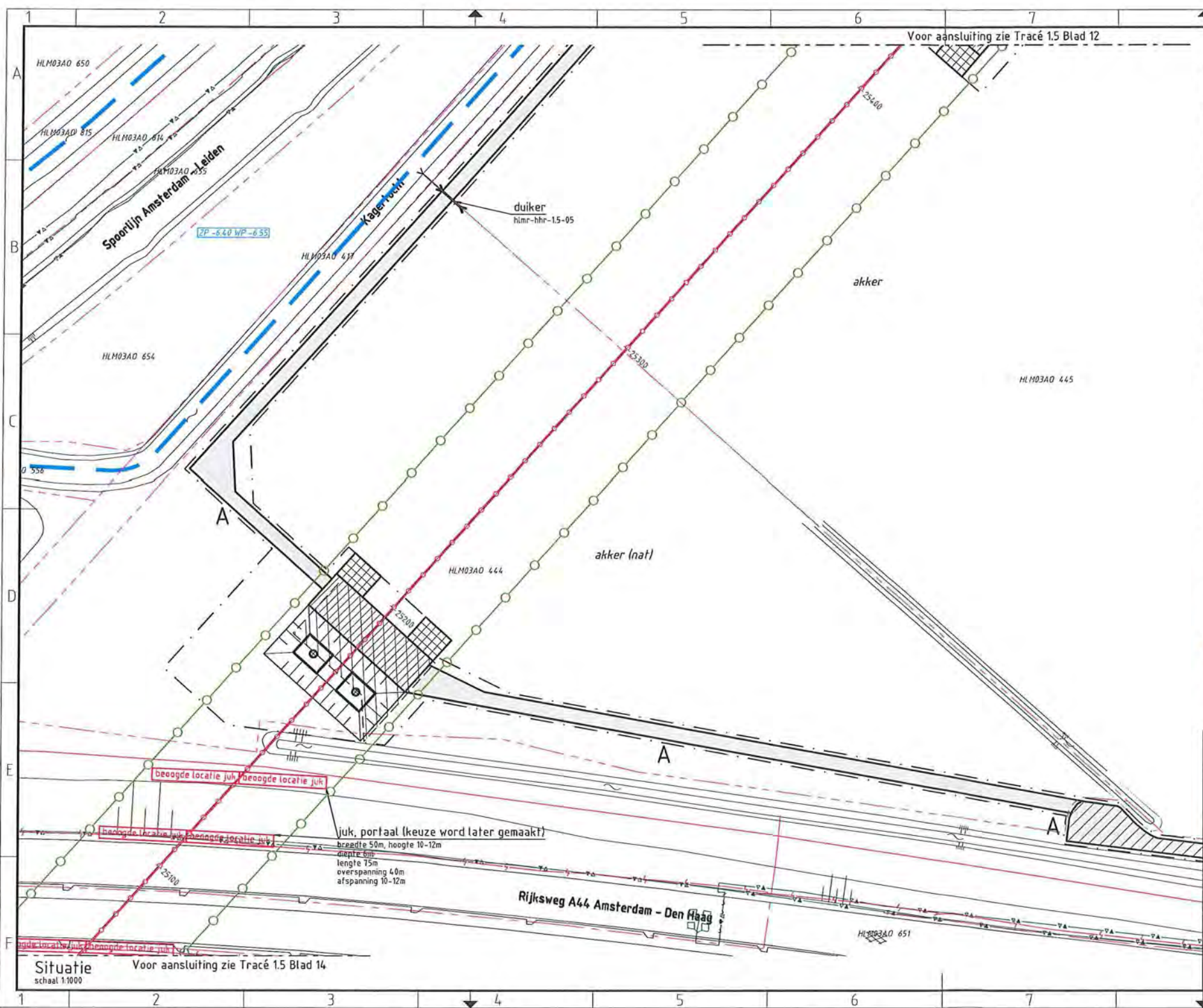


**Overzicht**  
 schaal 1:20.000



Volker Staal en Funderingen bv  
 Quarantaineweg 10  
 3089 KP Rotterdam  
 Postbus 54548  
 3008 KA Rotterdam  
 Telefoon 010-2992288  
 Telefax 010-2992277  
 Handelsreg. Rotterdam 24229578

OPDRACHTGEVER :	TenneT TSO B.V.	Bijz. :	Blad 14
PROJECT :	Randstad 380 kV; Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk	Schaal :	1:1000
BENAMING :	Vergunning aanvraag werkterrein Werkterreinen en bouwwegen Situatie mast 168 Gemeente Haarlemmermeer / Waterschap Rijnland	Datum :	23-08-2013
		Get. :	J. Goudswaard
		Gez. :	-
		Formaat :	Z3
		Tekening Nr. :	VIR-0.000.286
		Referentie Nr. :	HLMR-HHR-1.5-168-14
		WIJZ. :	1.1



### Verklaring

#### Verhardingen

- asfalt
- bestrating
- beton
- granulaat/puin
- onverhard

#### Vegetatie

- gras/weiland
- bouwland
- ruigte
- struiken
- bos

#### Overig

- aanrijroute
- optie route
- hekwerk
- lichtmast
- boom
- duiker diameter n.t.b.
- kadastergrens met nummer
- bs hs-mast
- falud ontgraving 380 kV
- falud ontgraving 150 kV
- falud ontgraving 380 - 150 kV
- overkluizing
- juk f.b.v. amoveren
- no-go area
- betreden in overleg

#### Werkterreinen

- wintrack masten incl. fundering
- werkterrein afm ca. 60,00 x 10,00m
- voorbouwlocatie stelcon of rijplaten
- werkterrein f.b.v. derden
- werkterrein f.b.v. boringen
- werkterrein amoveren afm ca. 20,00 x 20,00m
- werkweg rijplaten, op zand, breed 3,60m
- werkweg puin, op doek, breed 3,60m
- werkweg rijplaten, op mv, breed 3,60m
- opstelruimte f.b.v. geleidermontage
- haspellocatie f.b.v. kabels
- afspanlocatie afm ca. 20,00 x 20,00m
- V1.1 hoogspanningsmasten amoveren; nummer, versie

#### Tracé + uitrol kabel

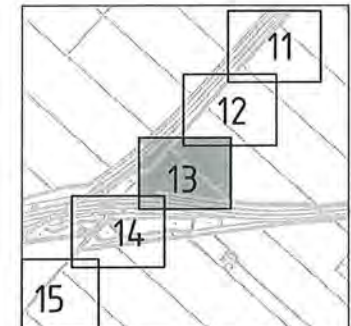
- 380 kV bovengronds (solo)
- 380 kV bovengronds (Combi)
- 380 kV boring
- 380 kV open ontgraving
- 150 kV boring
- 150 kV open ontgraving
- 150 kV amoveren
- uitrol kabel
- werkruimte
- Rijksinpassingsplan

#### Kabels en leidingen bestaand

- telecom
- laagspanning
- middenspanning
- hoogspanning-og
- hoogspanning-bg
- waterleiding
- waterleiding
- hogedruk gas
- lagedruk gas
- overig
- gevaarlijke inhoud
- riool druk
- riool vrijverval
- primaire watergang

### Mastgegevens

**169(VKT 5.0)**  
 Type : W25400  
 Mastsoort : Steunmast  
 Masthoogte : 52,0 (t)  
 Maaierveld : -5,3 (t)  
 Fundatie hgt : 0,3 (t)  
 Coördinaten : 111113  
 470548



#### Overzicht

schaal 1:20.000



#### Overzicht

schaal 1:20.000

**VolkerInfra**  
 Randstad 380

**Tennet**  
 Taking power further

Volker Staal en Funderingen bv  
 Quarantaineweg 10  
 3089 KP Rotterdam  
 Postbus 54548  
 3008 KA Rotterdam  
 Telefoon 010-2992288  
 Telefax 010-2992277  
 Handelsreg. Rotterdam 24229578

OPDRACHTGEVER : TenneT TSO B.V.

PROJECT : Randstad 380 kV; Tracé Vijfhuizen - Bleiswijk

BENAMING : Vergunning aanvraag werkterrein  
 Werkterreinen en bouwwegen  
 Situatie mast 169  
 Gemeente Haarlemmermeer / Waterschap Rijnland

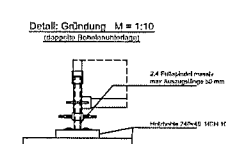
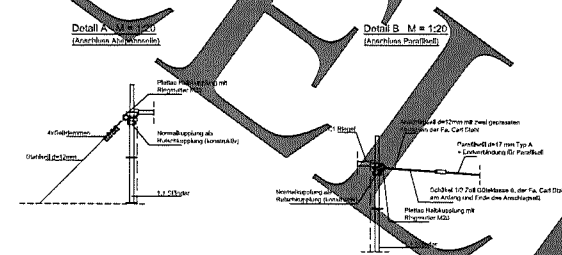
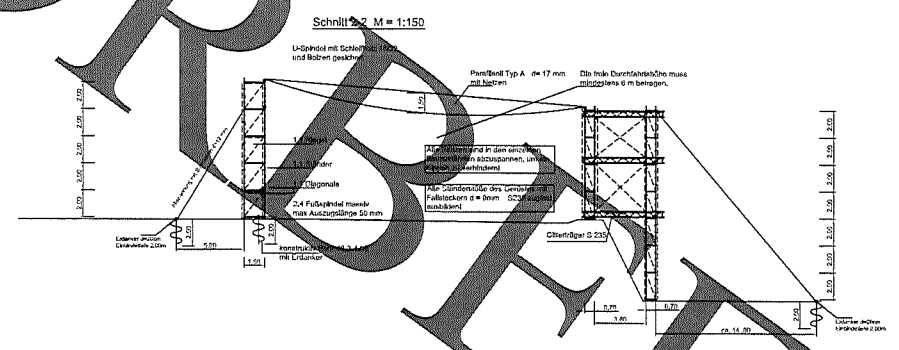
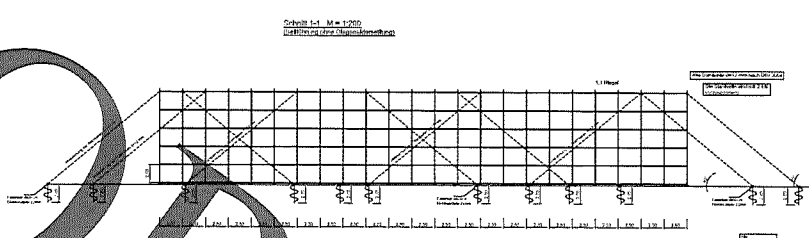
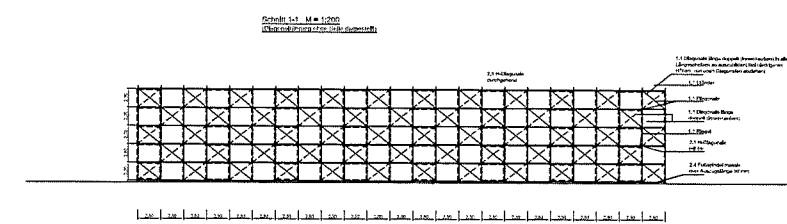
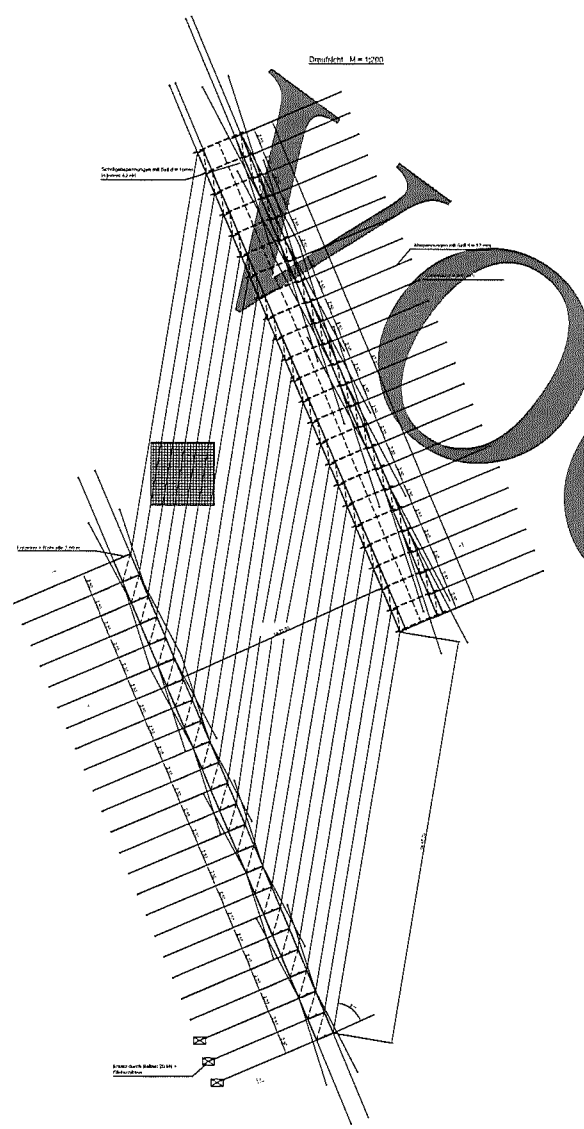
Tekening Nr. : VIR-0.000.285  
 Referentie Nr. : HLMR-HHR-1.5-169-13

WIJZ. : 1.1

Situatie  
 schaal 1:1000

Voor aansluiting zie Tracé 1.5 Blad 14





- Legende**
- 1.0 Systemgerüst
  - 1.1 RUX ID Variant System RUX mit Vertikaldiagonalschluss II
  - 2.0 Systemfreie Bauteile
  - 2.1 Röhre 48.3 - 4.05 S 235 mit  $t_s = 240 \text{ N/mm}^2$
  - 2.2 Normkupplungen mit Prüfzeichen B-B
  - 2.3 drehbare Kupplungen mit Prüfzeichen
  - 2.4 Fußspindel massiv

Vorhandene Rollenpassung bei doppelter Rollenunterlage  
 beträgt gemäß statischer Berechnung 200 kN/m.  
 Vor Baubeginn ist bauteils zu prüfen, ob der Boden  
 ausreichend tragfähig ist.  
 Falls nicht gibt Zusatzmaßnahmen zu treffen, mit  
 unserem Büro zu koordinieren.

Achtung: Alle Masse sind aus Google maps Plänen entnommen, vor Baubeginn sind in jedem Fall die maßpunkte örtlich zu nehmen. Grobe Abweichung sind unserem Büro mitzuteilen, um diese ggf. zu überprüfen.

Die Netze unbedingt ab Windstärke 8 in Richtung der Auflager ziehen und dort sichern!

Fehlende oder ungültige Referenz  
 Datei: C:\Users\PC\Klimpel\Desktop\Mast 40-41.pdf  
 Plan: 1

Plan: Mastbau GmbH	Freizeitanlage 50	16075 Ellbrunn
Auftraggeber / Auftrag:		
Bearbeiter:		
R 360, Walerthgen-Bleiwert	03/06	Freizeitgestaltung MAO-AMT, Höhe 10,00m Hörselbühl, Weyerhölzer 2
Datum:	17.7.2012	03/06
Merkmal:	1:10 / 1:20 / 1:50	DSL-Ing. Krimmel
		12-205 Mast 40-41 Teil 1

Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Sie darf nur zu Zwecken benutzt werden, zu denen Sie von uns Auftraggeber erteilt wurde (VDB Teil B, § 2, Abs. 6.)

Bijlage 10  
EMC rapportage



Copyright © Petersburg Consultants B.V., Doorwerth, the Netherlands. All rights reserved.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens Petersburg Consultants B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

Petersburg Consultants B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, toekomstige of gevolgenschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.



6.4.5	Object K_0031	25
6.4.6	Object K_0033	26
6.4.7	Object K_0035	27
6.4.8	Object K_0039	27
6.4.9	Object K_0045	28
6.4.10	Object K_0051	28
6.4.11	Object K_0054	29
6.4.12	Object K_0062	30
6.5	Signaalkabel	31
6.6	Laagspanningskabels	32
7	MATRIXBORDEN EN VRACHTAUTO'S	33
7.1	Matrixborden	33
7.2	Vrachtauto's	35
8	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	36
	BRONVERMELDING	37

Bijlage A:	Stromen
Bijlage B:	Klokgetallen configuratie
Bijlage C:	Mastbeelden en kabelbed
Bijlage D:	Bodemweerstand
Bijlage E:	Beïnvloedingsgebieden
Bijlage F:	Geleiderails
Bijlage G:	Signaalkabels
Bijlage H:	Laagspanningskabels
Bijlage I:	Capacitieve beïnvloeding van vrachtauto's

**Revisie overzicht**

<b>Datum</b>	<b>Nummer</b>	<b>Opmerkingen</b>	<b>Auteur</b>
11-02-2014	0.1	Concept	A. Mobder
12-02-2014	0.2	Mastnummering is aangepast, TenneT opgave 12 februari 2014	A. Mobder
13-02-2014	1.0	Email van TenneT, d.d. 13 februari 2014	A. Mobder

## 1 INLEIDING

TenneT is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding te realiseren van station Beverwijk via station Vijfhuizen naar station Bleiswijk. Voor het tracé wordt gebruik gemaakt van Wintrack hoogspanningsmasten. Diverse nabijgelegen 150 kV hoogspanningsverbindingen worden gecombineerd met de nieuwe 380kV verbinding. Delen van deze bestaande verbindingen worden in de toekomst geamoveerd. Deze aanpassingen vormen samen het project Randstad 380kV Noordring.

In het gedeelte Beverwijk-Vijfhuizen, tussen mast 1 en mast 5, wordt de verbinding bovengronds gerealiseerd. Tussen mast 5 en 6 is het kabeltracé ondergronds, waarna de verbinding verder bovengronds loopt tot en met station Vijfhuizen. Van station Vijfhuizen tot mast 213 van het tracédeel Vijfhuizen-Bleiswijk ligt de kabel ondergronds. De lijn vervolgt bovengronds in zuidwestelijke richting in combinatie met een 150kV hoogspanningsverbinding. Tussen masten 200 en 199 ligt de kabel weer onder de grond en tussen mast 199 en 181 is de lijn opnieuw gecombineerd met een 150kV hoogspanningsverbinding. Vanaf mast 181 is de 380kV lijn weer solo tot aan mast 154. Tussen mast 154 en 153 ligt de lijn ondergronds. Daarna is de lijn tot mast 123 bovengronds en wordt van mast 123 tot mast 109 gecombineerd met een 150kV hoogspanningsverbinding. Het laatste deel van het tracé, van mast 109 tot mast 101, is de lijn tot slot weer solo en eindigt in station Bleiswijk.

Binnen het projectdeel elektromagnetische compatibiliteit (EMC) wordt de elektromagnetische invloed van de hoogspanningsverbinding onderzocht. De doelstelling hiervan is het in kaart brengen van eventuele overschrijdingen en het onderzoeken van maatregelen waarmee overschrijdingen kunnen worden voorkomen.

Door het realiseren van de nieuwe 380kV verbinding tussen Beverwijk en Bleiswijk en de aanpassingen in het bestaande hoogspanningsnet verandert de situatie met betrekking tot de elektrische beïnvloeding op nabijgelegen objecten. Onder omstandigheden kan door elektrische beïnvloeding onder andere sprake zijn van:

- Overschrijding van toelaatbare aanraakspanningen;
- Beschadiging van objecten;
- Verstoring van de werking van elektronische apparatuur;
- Onacceptabel risico op wisselstroomcorrosie bij buisleidingen;
- Ontoelaatbare ontladingen bij aanraking capacitief geladen objecten;
- Beperkingen in verband met het overschrijden van grenswaarden voor blootstelling EM-velden.

Rijkswaterstaat is eigenaar/beheerder van verschillende objecten binnen het projectgebied. Dit rapport geeft de resultaten van de berekeningen en toetsingen van elektrische beïnvloeding op objecten van Rijkswaterstaat, in verband met de realisatie van de Randstad 380kV Noordring.



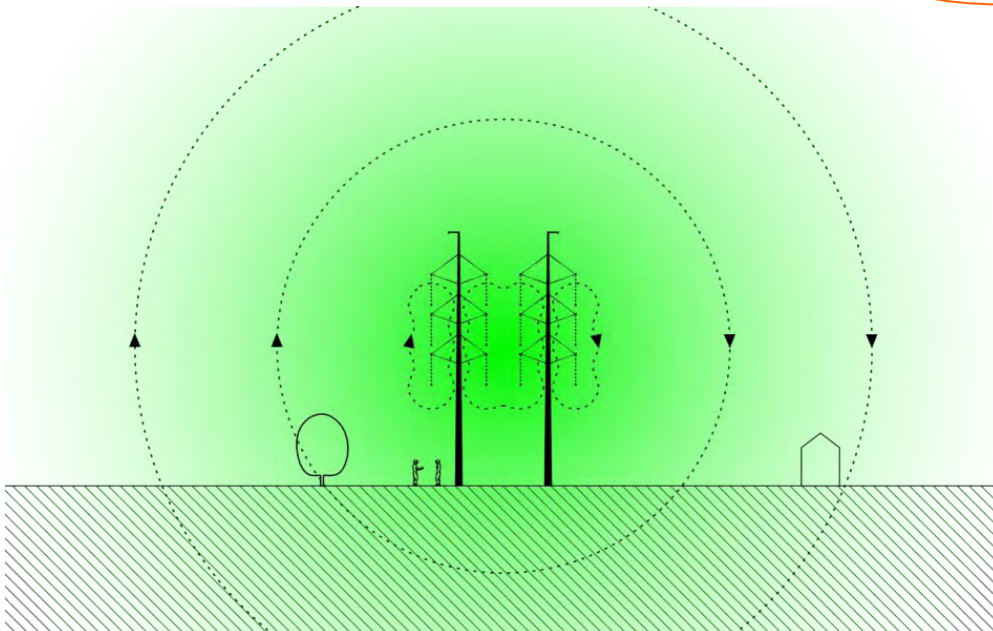
## 2 BEÏNVLOEDINGSMECHANISMEN

In dit hoofdstuk worden de algemene principes van elektrische beïnvloedingen toegelicht. Er zijn vijf mechanismen waarmee in principe rekening moet worden gehouden, te weten magnetische velden, elektrische velden, inductieve beïnvloeding, weerstandsbeïnvloeding en capacitieve beïnvloeding.

### 2.1 Magnetische velden

#### 2.1.1 Het fenomeen

Een elektrische stroom door een hoogspanningslijn veroorzaakt een magneetveld. Dit magneetveld is in afbeelding 1 schematisch weergegeven. Magnetische velden worden niet afgeschermd en de veldsterkte neemt af naarmate de afstand tot de geleiders toeneemt. In de schematische voorstelling in afbeelding 1 is te zien dat het magneetveld ook in de bebouwing en onder de grond aanwezig is.



Afbeelding 1, Schematische voorstelling magnetische velden

#### 2.1.2 De gevolgen

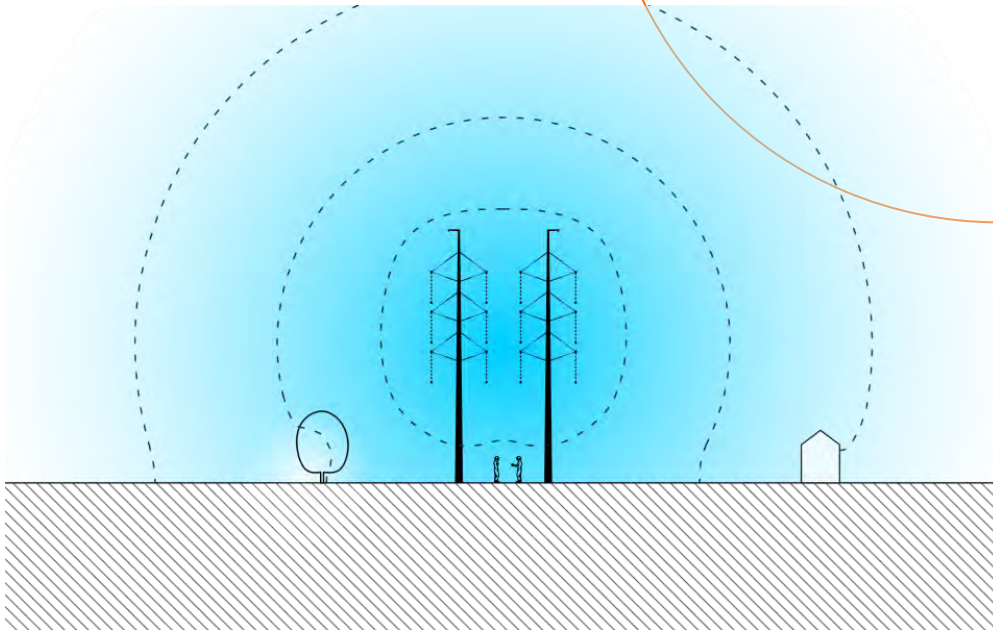
Magnetische velden kunnen mogelijk de werking van elektronische apparatuur verstoren of leiden tot effecten op mensen en dieren. In verband hiermee worden eisen gesteld aan blootstelling van mensen aan magnetische velden en kunnen eisen ten aanzien van magnetische velden nabij elektronische apparatuur worden gesteld.

Daarnaast kunnen door magnetische velden stromen worden geïnduceerd in parallel aan de hoogspanningsverbinding liggende geleidende objecten. Dergelijke verschijnselen worden in de paragraaf “inductieve beïnvloeding” behandeld.

## 2.2 Elektrische velden

### 2.2.1 Het fenomeen

Zodra er een verschil in spanning is tussen de geleiders van een hoogspanningslijn en de omgeving, ontstaat een elektrisch veld. De elektrische veldsterkte neemt af naarmate de afstand tot de geleiders toeneemt. Elektrische velden zijn alleen bovengronds van belang, omdat geleidende materialen elektrische velden afschermen (kooi van Faraday). In de schematische voorstelling in afbeelding 2 is te zien dat de sterkte van het elektrisch veld binnen de bebouwing en onder de grond zeer beperkt is. De velden vervormen door deze objecten.



Afbeelding 2, Schematische voorstelling elektrische velden

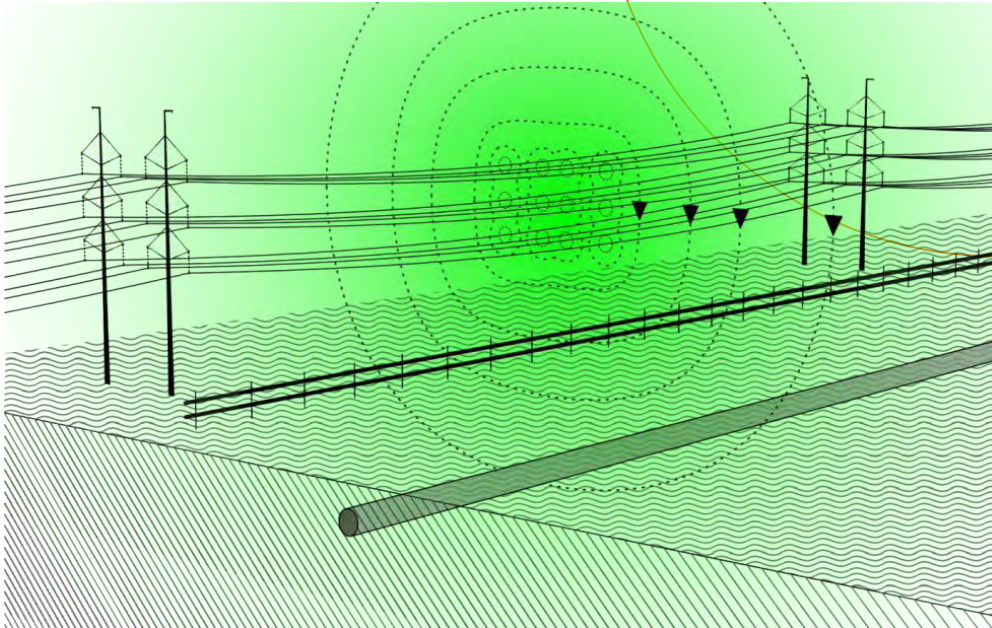
### 2.2.2 De gevolgen

Mensen kunnen zeer sterke elektrische velden voelen. Het gevoel is te vergelijken met een lichte kriebeling en wordt veroorzaakt door een trilling van hoofd- of lichaamshaar. Verder kunnen elektrische velden leiden tot capacitieve oplading van geïsoleerd onder de hoogspanningslijn opgestelde objecten. Het fenomeen capacitieve beïnvloeding wordt in de volgende paragraaf behandeld.

## 2.3 Inductieve beïnvloeding

### 2.3.1 Het fenomeen

Inductieve beïnvloeding ontstaat door de wisselende magnetische velden rondom stroomvoerende geleiders. Deze wisselende magnetische velden induceren een stroom en spanning in lange geleidende objecten parallel aan de hoogspanningslijn. De mate van beïnvloeding is ondermeer afhankelijk van de lengte van de parallelloop en de hart op hart afstand tussen het object en de hoogspanningslijn. In afbeelding 3 is een schematisch voorbeeld van inductieve beïnvloeding gegeven.



Afbeelding 3, Schematische voorstelling inductieve beïnvloeding

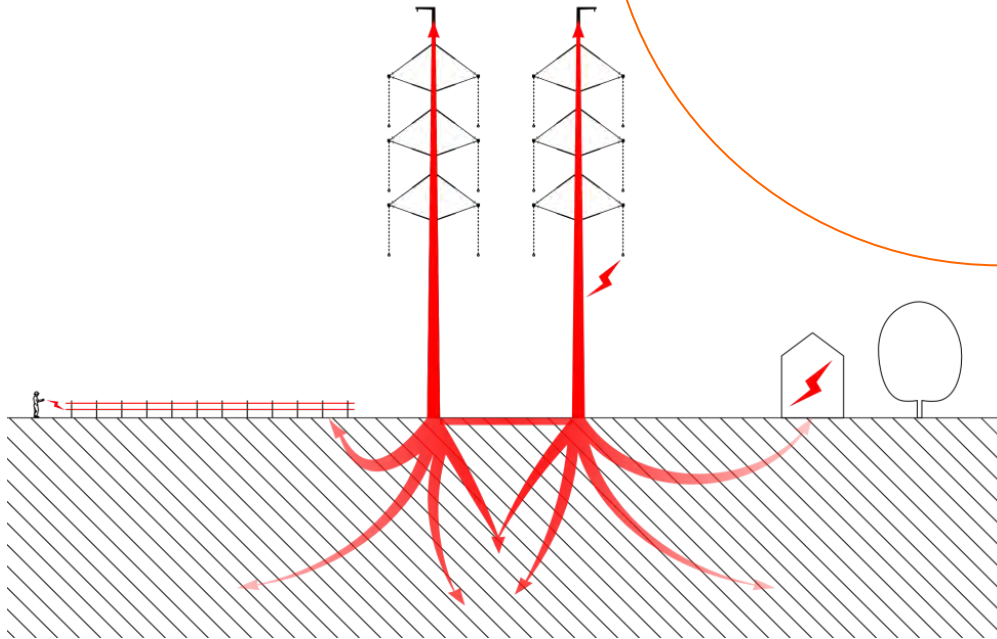
### 2.3.2 De gevolgen

Inductieve beïnvloeding kan leiden tot ontoelaatbare aanraakspanningen op parallel gelegen objecten. Zodra een mens of dier het object aanraakt, zal er door het spanningsverschil tussen het object en de bodem een stroom gaan lopen via het lichaam. Daarnaast kan deze vorm van beïnvloeding, afhankelijk van het object, stoorspanningen en een risico op wisselstroomcorrosie veroorzaken.

## 2.4 Weerstandsbeïnvloeding

### 2.4.1 Het fenomeen

Tijdens een kortsluiting tussen een fase en een mast vloeit een deel van de kortsluitstroom via de bliksemdraden terug naar de invoedende stations. Een ander deel van de stroom zal via de mastaarding en de grond terug naar de stations vloeien. Bij elke mast waar de stroom via de grond terugvloeit, ontstaan potentiaaltrechters. De bodempotentiaal is het grootst bij de fundering en neemt af naarmate de afstand tot de fundering toeneemt.



Afbeelding 4, Schematische weergave weerstandsbeïnvloeding

### 2.4.2 De gevolgen

In afbeelding 4 is het fenomeen weerstandsbeïnvloeding schematisch weergegeven voor een Wintrack hoogspanningsmast met gekoppelde fundering.

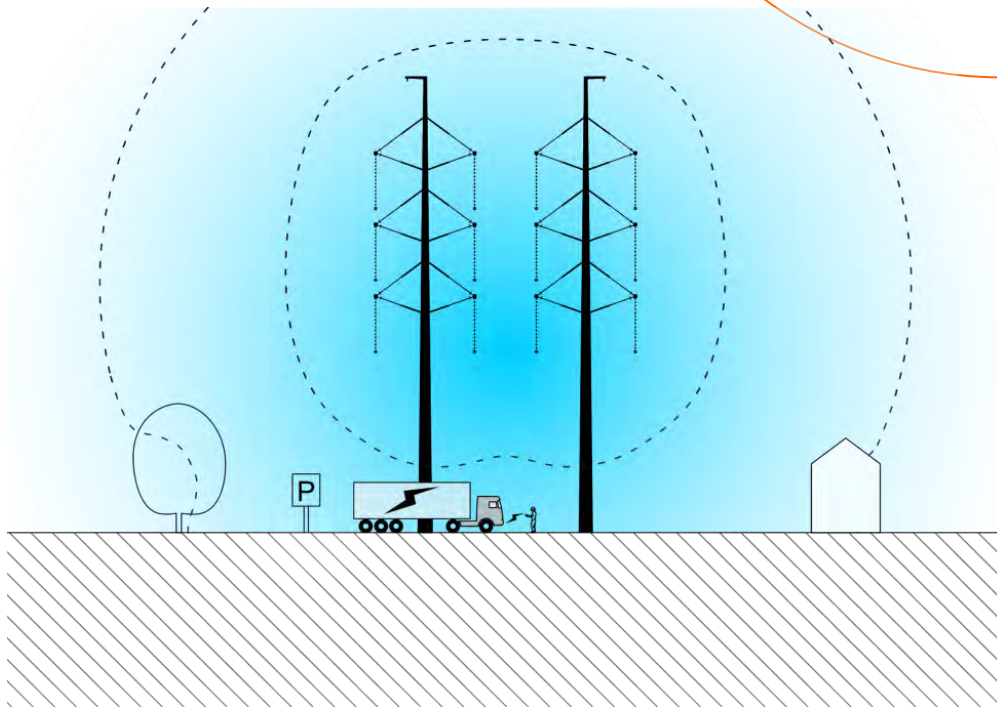
Bij objecten binnen de potentiaaltrechter kunnen door weerstandsbeïnvloeding ontoelaatbare overbruggingsspanningen ontstaan. Via geleidende objecten kunnen spanningen verslept worden naar een locatie met een andere bodemspanning. Daarnaast kan de objectisolatie van bijvoorbeeld buisleidingen of signaalkabels ontoelaatbaar worden belast.

## 2.5 Capacitieve beïnvloeding

### 2.5.1 Het fenomeen

Capacitieve beïnvloeding is een gevolg van het elektrische veld rondom de hoogspanningsverbinding. Vanwege de afschermdende werking van grond speelt dit alleen bij bovengrondse, niet afgeschermd, hoogspanningsinstallaties nabij bovengrondse ongeaarde geleidende objecten. Een schematische voorstelling van het fenomeen capacitieve beïnvloeding is weergegeven in afbeelding 5.

Capacitieve beïnvloeding berust op het principe dat de capaciteit tussen de geleiders van de hoogspanningslijn en het object enerzijds en de capaciteit tussen het object en de aarde anderzijds een spanningsdeler vormen. Hierdoor kan op het object een spanning komen, die afhankelijk is van de verhouding van deze capaciteiten en de bedrijfsspanning van de hoogspanningsverbinding.



Afbeelding 5, Schematische voorstelling van capacitieve beïnvloeding

### 2.5.2 De gevolgen

Zodra een mens of dier het geladen object aanraakt zal deze via het lichaam ontladen. Men voelt lichte schokken. Dit kan als pijnlijk worden ervaren. Het probleem kan worden opgelost door het object te aarden.

## 3 EISEN EN BENODIGDE CONTROLES

### 3.1 Algemeen

Bij een hoogspanningsverbinding moet rekening worden gehouden met invloeden van de hoogspanningsinfrastructuren op haar omgeving. Enkele invloeden zijn gebonden aan de bedrijfsvoering van de hoogspanningsverbindingen, overige invloeden zijn ingegeven door veiligheid of integriteit van installaties. Indien toelaatbare grenzen worden overschreden moeten er maatregelen worden getroffen.

Maatregelen worden getroffen door de initiatiefnemer. In het geval dat een hoogspanningslijn wordt aangelegd, wordt als onderdeel van de aanleg, de invloed van de hoogspanningslijn op de omgeving onderzocht en worden eventuele benodigde maatregelen getroffen. Andersom moet bij de realisatie van een object (installatie of bouwwerk) nabij een hoogspanningslijn rekening worden gehouden met de effecten van de hoogspanningslijn op het te realiseren object.

In de volgende paragrafen is per onderwerp aangegeven met welke belemmeringen en invloeden rekening gehouden moet worden nabij een hoogspanningsinstallatie.

### 3.2 Aanraakveiligheid

Een hoogspanningsverbinding kan elektrische stromen en spanningen in vreemde objecten veroorzaken. Onder omstandigheden kunnen dergelijke stromen en spanningen leiden tot gevaarlijke situaties. Daarbij moet worden gedacht aan elektrocutie of schrikreacties.

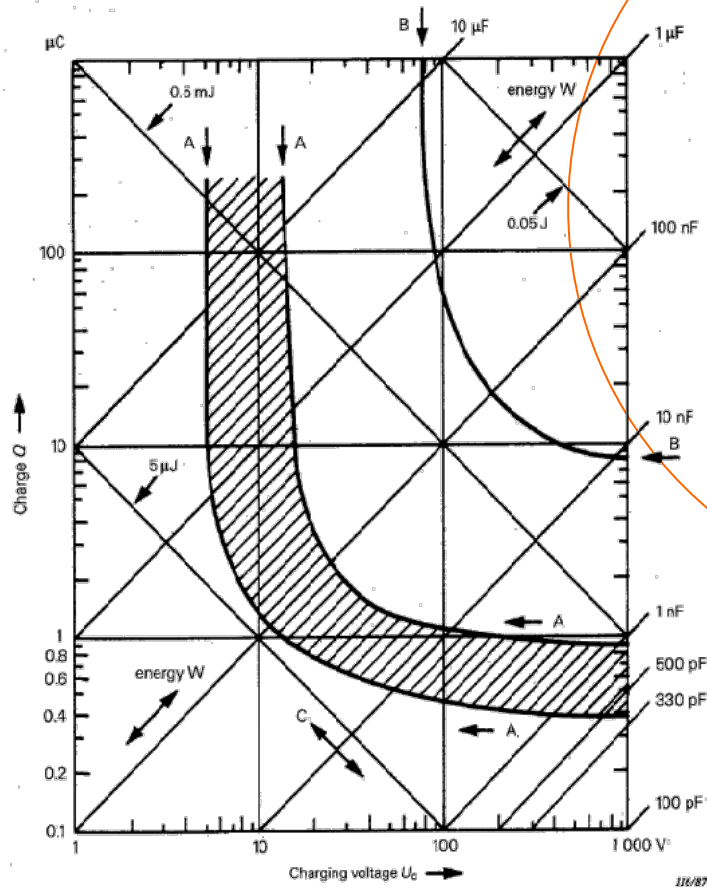
In het geval dat sprake is van overbruggingsspanningen door inductieve beïnvloeding of weerstandsbeïnvloeding, moeten deze voldoen aan de eisen volgens NEN-EN 50341-3-15 [1]. Deze eisen zijn erop gericht het risico van elektrocutie te beperken. Tabel 1 geeft een samenvatting van de toelaatbare overbruggingsspanningen voor tijdsduren langer dan 1 seconde (normaal bedrijf) en 0,1 seconde (kortsluitsituaties).

**Tabel 1, Toelaatbare overbruggingsspanningen volgens NEN-EN 50341**

Afschakeltijd [s]	Maximaal toelaatbare overbruggingsspanning [V]
0,1	1500
≥ 1	50

Voor een laagspanningsinstallatie geeft de NEN 1010-4 een maximale toelaatbare overbruggingsspanning van 660 V bij een afschakeltijd van 0,1 sec.

Bij capacatieve beïnvloeding waarbij grote geleidende delen worden "opgeladen", moet worden voorkomen dat deze oplading kan leiden tot pijnlijke of schrikreacties bij aanraking. Het verschijnsel is goed te vergelijken met de ontlading bij het aanraken van een auto bij droog winterweer. Afhankelijk van het soort object kan een kleine of relatief grote ontlading toelaatbaar zijn. Concreet vereist de norm NEN-EN 50341-3 dat de oplading van geïsoleerde objecten door elektrische velden nabij de hoogspanningslijn beperkt moet zijn tot zone A in IEC 60479-2 [9], zie afbeelding 6.



Afbeelding 6, Criterium voor ontlading volgens IEC 60479-2

### 3.3 Risico's volksgezondheid

Bij langdurig verblijf nabij een hoogspanningslijn is er sprake van een verhoogd risico op leukemie bij kinderen tot 15 jaar. Hoewel er al veel onderzoek naar dit statistische verband is gedaan, is er nog geen oorzakelijk verband gevonden. Onderzoeken suggereren een mogelijk verband tussen het verblijf van kinderen tot 15 jaar in een langdurig gemiddeld "magneetveld" van de hoogspanningslijn groter dan circa  $0,4 \mu\text{T}$ . In Nederland is om deze reden het voorzorgsbeginsel toegepast. Nieuwe "gevoelige" bestemmingen binnen de zogeheten magneetveldzone moeten daarbij zoveel mogelijk worden voorkomen.

Volgens een hypothese [8] zou door een hoogspanningslijn opgeladen fijn stof leiden tot extra decompositie van fijn stof in de longen en op de huid. Deze hypothese is door het National Radiation Protection Board onderzocht en RIVM heeft naar aanleiding hiervan een literatuuronderzoek uitgevoerd. Door deze instituten is ondermeer geconcludeerd: "Voor zover nu bekend beïnvloeden bovengrondse hoogspanningslijnen de schadelijke effecten van fijn stof niet." [6].

### 3.4 Blootstelling aan niet-ioniserende straling

In richtlijn 2004/40EG [10] zijn actiewaarden gedefinieerd betreffende de beperking van de blootstelling aan niet-ioniserende straling. Invoering van deze richtlijn is in Nederland tot op heden steeds uitgesteld, maar verwacht mag worden dat deze richtlijn ook in Nederland van kracht wordt.

De richtlijn geeft actiewaarden (waarden waarboven maatregelen moeten worden getroffen) voor zowel elektrische velden als magnetische velden. Voor 50 Hz (frequentie van de stromen in de hoogspanningslijnen in Nederland) zijn de actiewaarden voor beroepsbevolking:

- Elektrisch veld: 10.000 V/m
- Magnetisch veld (H-veld): 400 A/m
- Magnetische fluxdichtheid (B-veld): 500  $\mu$ T

In principe zijn de genoemde actiewaarden van toepassing op iedere plek waar personen werkzaamheden verrichten. Getoetst moet worden of aan deze waarden wordt voldaan.

De norm NEN-EN 50341-3 adviseert om voor elektrische velden een maximaal toelaatbare waarde (1 m boven maaiveld) van 5.000 V/m en voor de magnetische fluxdichtheid een maximale waarde van 100  $\mu$ T (1 m boven maaiveld) aan te houden.

### 3.5 Functioneren van apparatuur

Magneetvelden en/of verstoring van signalen in aangesloten kabels (zie volgende paragraaf) kunnen de werking van (elektronische) apparatuur aantasten. Voor magneetvelden wordt onderscheid gemaakt tussen apparatuur voor toepassing in industriële omgevingen en apparatuur voor toepassing in huishoudelijke en licht industriële omgevingen. Normen NEN-EN –IEC 61000-6-1 [11] en NEN-EN –IEC 61000-6-2 [12] geven de immuniteit voor deze groepen apparatuur:

1 A/m voor apparatuur voor toepassing in huishoudelijke of licht industriële omgevingen;  
30 A/m voor apparatuur voor toepassing in industriële omgevingen.

Voor een CRT (Cathode Ray Tube) is onder ongunstige omstandigheden de minimaal vereiste immuniteit 1 A/m. Algemeen is de immuniteit voor huishoudelijke en licht industriële toepassingen 3 A/m. Omdat in dit rapport gezocht wordt naar het gebied waarbinnen magneetvelden hoger zijn dan de laagste immuniteit van apparatuur, is van de worst-case immuniteit van 1 A/m uitgegaan.

### 3.6 Verstoring van signalen in signaalkabels

Onder omstandigheden moet rekening worden gehouden met het verstoren van signalen in signaalkabels. Signalen tussen verschillende apparaten kunnen hierdoor vervormen waardoor een installatie mogelijk onjuist functioneert. De mate waarin signalen kunnen vervormen is sterk afhankelijk van het toegepaste type bekabeling en de gevoeligheid van de signalen voor verstoring door voornamelijk 50 Hz signalen.

Voor het beoordelen van stoorspanningen op signaalkabels is de gevoeligheid van het systeem waarvan de kabels deel uitmaken van belang. De optredende signaalverstoring is laagfrequent (voornamelijk 50 Hz en hogere harmonischen). Digitale transmissiekanalen zijn hierdoor vrijwel ongevoelig voor dergelijke verstoringen. Analoge signaaloverdracht kan hiervoor



onder omstandigheden echter veel gevoeliger voor zijn. Bij digitale transmissiekanalen zal dus niet zozeer de stoorspanning van belang zijn, maar de veiligheid van mensen die aan de kabel werken of eventueel de mate waarin de aangesloten apparatuur bestand is tegen (kortstondige) stoorspanningen. Normaliter is de apparatuur minder kwetsbaar dan mensen, zodat hier rekening moet worden gehouden met de in tabel 1 gegeven spanningen als maximaal toelaatbare common mode spanning op de kabel.

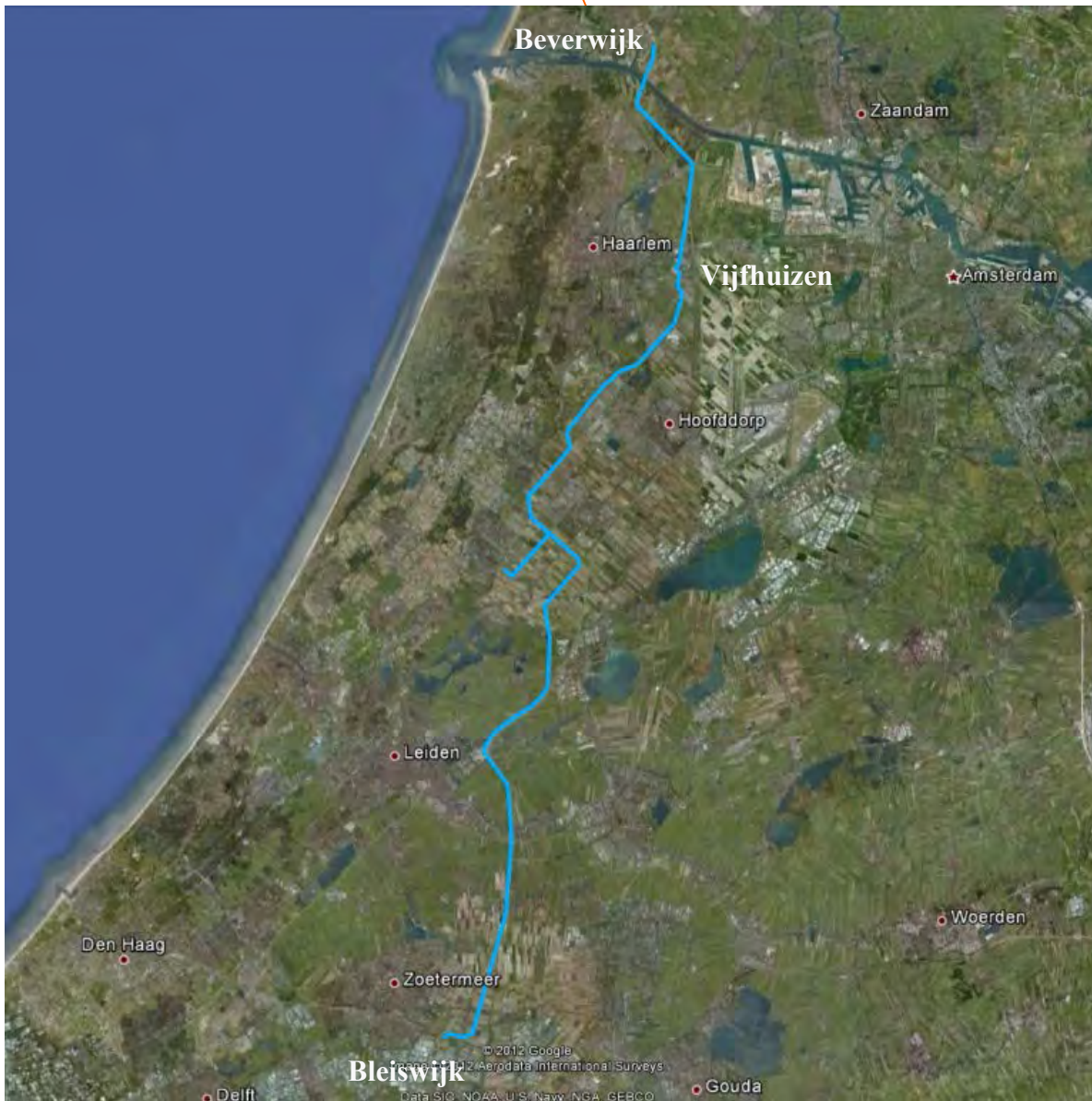
Analoge systemen kunnen echter in sommige gevallen gevoelig zijn voor laagfrequente stoorspanningen. Voor dergelijke systemen is de optredende stoorspanning voor wat betreft het al dan niet moeten nemen van maatregelen maatgevend. Hier moet dus de optredende differential mode spanning (spanning tussen de twee aders van een aderpaar) worden bepaald en vergeleken met de toelaatbare spanning. De gehanteerde toelaatbare stoorspanning voor een systeem dat zeer gevoelig is voor 50 Hz verstoringen, bedraagt in analogie aan ProRail RLN000134 [13] 9,3 mV voor 50 Hz differential mode spanningen.

Voor overige systemen en kortsluitsituaties wordt uitgegaan van de maximale overbruggingsspanningen volgens NEN1010 [14] (50 V > 1 seconde en 685 V gedurende maximaal 0,1 seconde en 1200 V over isolatie).

## 4 UITGANGSPUNTEN

### 4.1 Gebied en tracés

In afbeelding 7 is het voorgenomen tracé van de Randstad 380kV Noordring (R-380kV Noordring) weergegeven. Deze gegevens zijn conform de opgave van TenneT [15]. De 380kV verbinding wordt gerealiseerd tussen de hoogspanningsstations Beverwijk, Vijfhuizen en Bleiswijk. Daarnaast worden diverse bestaande verbindingen gecombineerd met de nieuwe verbinding. Door de bestaande verbindingen met de nieuwe verbinding te combineren kunnen delen van deze bestaande verbindingen worden geamoveerd.



Afbeelding 7, Overzicht tracé Randstad 380 kV Noordring



## 5 BEINVLOEDINGSGEBIEDEN

Om de relevante installaties te kunnen inventariseren, zijn de afstanden vastgelegd waarbinnen mogelijk sprake kan zijn van ontoelaatbare beïnvloeding. Hiervoor is in eerste aanzet gebruik gemaakt van generieke gegevens voor de hoogspanningslijn. De generieke zones waarbinnen met de diverse vormen van elektrische beïnvloeding rekening moet worden gehouden, zijn opgenomen in bijlage E.

### 5.1 Weerstandsbeïnvloeding

Voor een eerste beoordeling van de risico's op weerstandsbeïnvloeding zijn per mast de te verwachten potentiaalrechters berekend. Uit de berekende potentiaalrechters zijn de equipotentiaallijnen voor 1500V, 1200V, 750V en 660V bepaald. Afhankelijk van het soort object kan binnen één of meer van deze equipotentiaallijnen sprake zijn van ontoelaatbare weerstandsbeïnvloeding. Voor de inventarisatie is gebruik gemaakt van het ruimste gebied, omsloten door de equipotentiaallijn van 660 V. De maximale berekende beïnvloedingsgebieden voor weerstandsbeïnvloeding rondom de masten, zijn in tabel 1 en tabel 2 in bijlage E opgenomen.

### 5.2 Capacitieve beïnvloeding en elektrische veld

Alleen bij bovengrondse objecten of bij bestemmingen waar mag worden verwacht dat zich mensen op enige hoogte boven maaiveld onder de hoogspanningslijn kunnen ophouden (bijvoorbeeld bij het uitvoeren van werkzaamheden), zijn de optredende capacitieve beïnvloeding en de elektrische velden van belang.

Voor elektrische velden wordt uitgegaan van limieten voor blootstelling aan mensen. Voor het ontwerp van de hoogspanningslijn geldt de eis, dat de maximale elektrische veldsterkte op 1 m boven het maaiveld altijd kleiner is dan 5 kV/m. Deze veldsterkte moet worden berekend voor de hoogste systeemspanning (nominale spanning + 10%). Alleen in de directe nabijheid van de hoogspanningslijn kunnen elektrische velden mogelijk maatgevend zijn.

Bij de eerste toetsing wordt ervan uitgegaan dat elektrische velden alleen onder specifieke omstandigheden onder de hoogspanningslijn tot ontoelaatbare situaties kunnen leiden. Dit geldt voor objecten met een (aanmerkelijk) grotere hoogte dan 1 m boven het maaiveld, waar mensen zich in het geval van werkzaamheden in de nabijheid van de hoogspanningslijn kunnen bevinden of waarbij mensen op het object kunnen verblijven.

Veel objecten hebben een dusdanig geringe hoogte dat zij zich niet in het gebied bevinden waarbinnen elektrische velden direct ontoelaatbaar zijn. Ondergrondse objecten zijn per definitie veilig.

Capacitieve beïnvloeding kan alleen bij bovengrondse ongeaarde geleidende objecten in de directe nabijheid van de hoogspanningslijn ontoelaatbaar zijn. De objecten moeten dan bovendien een voldoende groot oppervlak hebben.

De maximale berekende beïnvloedingsgebieden voor capacitieve beïnvloedingen en elektrische velden zijn in tabel 3 in bijlage E opgenomen.

### 5.3 Inductieve beïnvloedingen

Inductieve beïnvloeding van geleidende objecten parallel aan de hoogspanningsverbinding kan alleen optreden binnen een bepaalde beïnvloedingszone. Voor het bepalen van de beïnvloedingszone wordt in eerste instantie uitgegaan van de grootste afstand waarbij een onbekend object mogelijk ontoelaatbaar beïnvloed zou kunnen worden door de nieuwe verbinding. De breedte van deze zone is onder andere afhankelijk van de kenmerken van de hoogspanningsverbinding en de lokale bodemweerstand. In tabel 4 van bijlage E zijn de maximale berekende beïnvloedingsgebieden per configuratie aangegeven.

### 5.4 Magnetische velden

Een elektrische stroom door een hoogspanningslijn veroorzaakt een magneetveld. Magnetische velden kunnen mogelijk de werking van elektronische apparatuur verstoren of leiden tot effecten op mensen en dieren. In verband hiermee worden eisen gesteld aan blootstelling van mensen aan magnetische velden. Ook kunnen eisen worden gesteld ten aanzien van magnetische velden nabij elektronische apparatuur. Bij alle objecten waar mogelijk (elektronische) apparatuur aanwezig is moet rekening worden gehouden met magnetische velden. Apparatuur kan bijvoorbeeld op grote hoogte in of op een gebouw zijn opgesteld. Eisen aan magnetische velden nabij elektronische apparatuur worden afgeleid uit de immuniteit (gevoeligheid) van deze apparatuur voor magnetische velden.

De afstanden uit het hart van het tracé van de R-380kV Noordring waarbinnen magnetische velden grenswaarden kunnen overschrijden, worden voor drie grenswaarden berekend op een hoogte van 10 m boven het maaiveld, uitgaande van de minst gunstige bedrijfsvoering in de hoogspanningsverbinding. Om de zonebreedtes te bepalen is uitgegaan van de volgende grenswaarden:

- Afstand waarbij de magnetische veldsterkte groter is dan 1A/m;
- Afstand waarbij de magnetische veldsterkte groter is dan 3A/m;
- Afstand waarbij de magnetische veldsterkte groter is dan 30A/m.

De maximale berekende afstanden voor deze grenswaarden zijn in tabel 5 van bijlage E opgenomen.



## 6.2 Buisleidingen

Uit de inventarisatie van fase 1 (zie tabel 3), blijkt dat voor drie buisleidingen van Rijkswaterstaat, het optreden van ontoelaatbare beïnvloeding op grond van de liggingsgegevens niet kan worden uitgesloten. Van deze buisleidingen zijn nadere gegevens aangevraagd bij Rijkswaterstaat. Uit de ontvangen gegevens [16] blijkt dat deze leidingen niet van staal en/of gietijzer zijn, zodat ontoelaatbare beïnvloeding door de nieuwe hoogspanningslijn kan worden uitgesloten voor deze buisleidingen.

## 6.3 Geleiderails

Uit de inventarisatie van fase 1 blijkt dat voor negen geleiderails en een draagkabel voor verlichting van Rijkswaterstaat, het optreden van ontoelaatbare beïnvloeding op grond van de liggingsgegevens niet kan worden uitgesloten (zie tabel 3). In de bijlage F zijn de geleiderails en de draagkabel voor verlichting weergegeven. Van deze objecten zijn nadere gegevens aangevraagd bij Rijkswaterstaat. Uit de door Rijkswaterstaat verstrekte gegevens [16] blijkt dat de draagkabel voor verlichting is geaard door de koppeling met de lichtmasten.

Om de optredende inductieve beïnvloeding te toetsen zijn gedetailleerde berekeningen uitgevoerd. Hierbij zijn de objecten gemodelleerd, waarbij rekening is gehouden met specifieke gegevens van deze objecten en de hoogspanningverbindingen. De maximaal optredende beïnvloedingsspanningen tijdens nominale bedrijfsvoering en kortsluiting zijn berekend met het programma ATP/EMTP. De resultaten van deze berekeningen zijn samengevat en aan de eisen conform NEN-EN 50341-3 getoetst in tabel 4.

**Tabel 4, Maximaal optredende aanraakspanningen**

<b>Belasting situatie</b>	<b>Maximaal toelaatbare spanning [ V ]</b>	<b>Maximaal optredende spanning [ V ]</b>	<b>Voldoet aan NEN-EN 50341 [J/N]</b>
Nominaal bedrijf	50	5	J
Onderhoud in 380kV Beverwijk - Vijfhuizen	50	6	J
Onderhoud in 380kV Vijfhuizen - Bleiswijk	50	5	J
Eén fase kortsluiting in 380kV Beverwijk - Vijfhuizen	1500	574	J
Eén fase kortsluiting in 380kV – Vijfhuizen - Bleiswijk	1500	650	J

Uit de resultaten in tabel 4 blijkt dat de aanraakspanningen op de geleiderails en de verlichtingsdraagkabel voldoen aan de gestelde eisen conform NEN-EN 50341-3. In bijlage F zijn de locaties weergegeven van de maatgevende geleiderails uit tabel 4. De overzichtskaarten zijn verdeeld in een noordelijke- en zuidelijke gedeelte.

## 6.4 Kunstwerken

Uit de inventarisatie van fase 1 blijkt dat twaalf kunstwerken van Rijkswaterstaat nader beschouwd moeten worden. Deze kunstwerken zijn in tabel 5 opgenomen.

**Tabel 5, Kunstwerken met mogelijke ontoelaatbare beïnvloedingen**

Inventarisatie nr.	Object ID	omschrijving	Relevante vorm van beïnvloeding
10	K_0010	kunstwerk	M-veld
11	K_0011	kunstwerk	M-veld
12	K_0012	kunstwerk	M-veld
13	K_0013	kunstwerk	M-veld
23	K_0023	kunstwerk	M-veld
31	K_0031	kunstwerk	M-veld, E-veld en capacitief
33	K_0033	kunstwerk	M-veld
35	K_0035	kunstwerk	M-veld
39	K_0039	kunstwerk	M-veld, E-veld en capacitief
45	K_0045	kunstwerk	Inductief
51	K_0051	kunstwerk	M-veld
54	K_0054	kunstwerk	M-veld, E-veld en capacitief
62	K_0062	kunstwerk	Inductief

In de volgende paragrafen zijn de kunstwerken nader beschouwd. Belangrijk bij deze beschouwing is of er apparatuur aanwezig is, die beïnvloedt kan worden door het magnetisch veld van de hoogspanningsverbindingen. Ook zijn deze objecten beoordeeld op overige vormen van beïnvloedingen.

### 6.4.1 Object K\_0010

Object K\_0010 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord. Object K\_0010 is een viaduct en bij de kruising van de Spaarnwouderweg met de N205, ter hoogte van De Liede (zie afbeelding 8). Dit viaduct bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen. Bij dit object wordt verwacht dat er geen apparatuur aanwezig is die ontoelaatbaar beïnvloedt kan worden door magnetische velden van de hoogspanningslijn.



Afbeelding 8, Object K\_0010



#### 6.4.2 Object K\_0012

Object K\_0012 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord. Object K\_0012 is een viaduct over de N205 van de Zuidtangent richting Expo Haarlemmermeer (zie afbeelding 9). Het viaduct bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen. Bij dit object wordt verwacht dat er geen apparatuur aanwezig is die ontoelaatbaar beïnvloed kan worden door magnetische velden van de hoogspanningslijn.



Afbeelding 9, Object K\_0012

#### 6.4.3 Object K\_0013

Object K\_0013 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord. Object K\_0013 is een tuibrug bij de kruising van de Drie Merenweg met het Lindepad, zie afbeelding 10. De brug bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen. Bij dit object wordt verwacht dat er geen apparatuur aanwezig is die ontoelaatbaar beïnvloed kan worden door magnetische velden van de hoogspanningslijn.



Afbeelding 10, Object K\_0013

#### 6.4.4 Object K\_0023

Object K\_0023 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30 A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord.

Object K\_0023 is een onderdoorgang ter hoogte van de Drie Merenweg, die onder de N205 doorloopt (zie afbeelding 11). Deze onderdoorgang bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen.

Bij dit object is elektrische apparatuur aanwezig in de vorm van een pomp en schakelkast. Deze apparatuur is op het maaiveld geplaatst. Algemeen moet voor dergelijke apparatuur rekening worden gehouden met een mogelijke gevoeligheid voor magnetische velden.

Er wordt verwacht dat de elektrische apparatuur bij de onderdoorgang een immuniteit heeft van 30 A/m, conform de NEN-EN 61000-6-2. De maximale berekende magnetische veldsterkte op maaiveld hoogte onder de hoogspanningslijn bedraagt circa 5 A/m. De optredende veldsterkte (5 A/m) is lager dan de te verwachten immuniteit (30 A/m).

Op basis van bovenstaande wordt verwacht dat de werking van de elektrische apparatuur bij de duiker niet wordt verstoord door magnetische velden van de hoogspanningsverbinding.

In de praktijk zijn incidenteel niveaumeters toegepast met een lagere immuniteit voor magnetische velden. Aanbevolen wordt om voor deze situatie nader te controleren of hier dergelijke voor magneetvelden gevoelige niveaumeters zijn toegepast. Indien dit het geval is zou een dergelijke meter uitgewisseld kunnen worden voor een ander type niveaumeter.



Afbeelding 11, Object K\_0023

#### 6.4.5 Object K\_0031

Object K\_0031 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30 A/m kunnen optreden en waar rekening gehouden moet worden met mogelijke capacatieve beïnvloeding. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord en onder omstandigheden moet rekening worden gehouden met ontladingen bij aanraking van het object.

Object K\_0031 is een duiker ten noorden van de Noordelijke Randweg en loopt onder de N205 door (zie afbeelding 12). Deze duiker bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen.

Bij dit object is elektrische apparatuur aanwezig in de vorm van een pomp en schakelkast. Deze apparatuur is op het maaiveld geplaatst. Algemeen moet voor dergelijke apparatuur rekening worden gehouden met een mogelijke gevoeligheid voor magnetische velden.

Er wordt verwacht dat de elektrische apparatuur bij de onderdoorgang een immuniteit heeft van 30 A/m, conform de NEN-EN 61000-6-2. De maximale berekende magnetische veldsterkte op maaiveld hoogte onder de hoogspanningslijn bedraagt circa 6 A/m. De optredende veldsterkte (6 A/m) is lager dan de te verwachten immuniteit (30 A/m).

Op basis van bovenstaande wordt verwacht dat de werking van de elektrische apparatuur bij de duiker niet wordt verstoord door magnetische velden van de hoogspanningsverbinding.

In de praktijk zijn incidenteel niveaumeters toegepast met een lagere immuniteit voor magnetische velden. Aanbevolen wordt om voor deze situatie nader te controleren of hier dergelijke voor magneetvelden gevoelige niveaumeters zijn toegepast. Indien dit het geval is zou een dergelijke meter uitgewisseld kunnen worden voor een ander type niveaumeter.

Duiker K\_0031 ligt binnen het gebied waar met capacatieve beïnvloeding rekening moet worden gehouden. Uit de inventarisatie blijkt dat het object niet ongeaard is opgesteld, waardoor er geen sprake is van ontoelaatbare ontladingen bij aanraking van het object.



**Afbeelding 12, Object K\_0031**

## 6.4.6 Object K\_0033

Object K\_0033 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30 A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord.

Object K\_0033 is een duiker ten zuiden van de Noordelijke Randweg en loopt onder de N205 door (zie afbeelding 13). Deze duiker bestaat voornamelijk uit beton.

Bij dit object is elektrische apparatuur aanwezig in de vorm van een pomp en schakelkast. Deze apparatuur is op het maaiveld geplaatst. Algemeen moet voor dergelijke apparatuur rekening worden gehouden met een mogelijke gevoeligheid voor magnetische velden.

Er wordt verwacht dat de elektrische apparatuur bij de onderdoorgang een immuniteit heeft van 30 A/m, conform de NEN-EN 61000-6-2. De maximale berekende magnetische veldsterkte op maaiveld hoogte onder de hoogspanningslijn bedraagt circa 3 A/m. De optredende veldsterkte (3 A/m) is lager dan de te verwachten immuniteit (30 A/m).

Op basis van bovenstaande wordt verwacht dat de werking van de elektrische apparatuur bij de duiker niet wordt verstoord door magnetische velden van de hoogspanningsverbinding.

In de praktijk zijn incidenteel niveaumeters toegepast met een lagere immuniteit voor magnetische velden. Aanbevolen wordt om voor deze situatie nader te controleren of hier dergelijke voor magneetvelden gevoelige niveaumeters zijn toegepast. Indien dit het geval is zou een dergelijke meter uitgewisseld kunnen worden voor een ander type niveaumeter.

**Afbeelding 13, Object K\_0033**

#### 6.4.7 Object K\_0035

Object K\_0035 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord.

Object K\_0035 is een viaduct bij de kruising van de Venneperweg met de N205 (zie afbeelding 14). Het viaduct bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen. Bij dit object wordt verwacht dat er geen apparatuur aanwezig is die ontoelaatbaar beïnvloed kan worden door magnetische velden van de hoogspanningslijn.



Afbeelding 14, Object K\_0035

#### 6.4.8 Object K\_0039

Object K\_0039 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30A/m kunnen optreden en waar rekening gehouden moet worden met mogelijke capacatieve beïnvloeding. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord en onder omstandigheden moet rekening worden gehouden met ontladingen bij aanraking van het object.

Object K\_0039 is een brug op de N205 vanaf de kruising met de N207 (zie afbeelding 15). Deze brug bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen. Bij dit object wordt verwacht dat er geen apparatuur aanwezig is die ontoelaatbaar beïnvloed kan worden door magnetische velden van de hoogspanningslijn.



Afbeelding 15, Object K\_0039

De brug K\_0039 ligt binnen het gebied waar met capacatieve beïnvloeding rekening moet worden gehouden. Uit de inventarisatie blijkt dat het object niet ongeaard is opgesteld, waardoor er geen sprake is van ontoelaatbare ontladingen bij aanraking van het object.

#### 6.4.9 Object K\_0045

Voor object K\_0045 moet op grond van de ligging rekening worden gehouden met inductieve beïnvloeding. Door inductieve beïnvloeding ontstaan spanningen op lange geleidende objecten parallel aan de hoogspanningsverbinding.

Object K\_0045 is een viaduct ter hoogte van de kruising van de A4 met de Zuidweg (zie afbeelding 16). Het viaduct bestaat voornamelijk uit beton en er staan geluidschermen op.

De inductieve beïnvloeding op het geluidscherm is getoetst door de maximaal optredende spanning te berekenen voor een aan één zijde geaarde, goed van de grond geïsoleerde metalen geleider te modelleren. Deze geleider ligt op een afstand van 22 m over een lengte van 185 m parallel aan de hoogspanningsverbinding. De op deze wijze berekende spanning voor de niet-geaarde zijde is de hoogst mogelijke spanning onder worst case omstandigheden.

De op bovenstaande wijze berekende spanning tijdens een éénfase kortsluiting in de hoogspanningsverbinding bedraagt 165V. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen voor aanraakspanningen (1500V).



Afbeelding 16, Object K\_0045

#### 6.4.10 Object K\_0051

Object K\_0051 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden tussen 3 en 30 A/m kunnen optreden. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord.

Object K\_0051 is een brug ter hoogte van de kruising van de A4 met de Zuidzijderkade (zie afbeelding 17). Deze brug bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen.

Bij dit object is elektrische apparatuur aanwezig in de vorm van een op afstand bestuurbare CADO. Deze apparatuur is op de brug geplaatst. Algemeen moet voor dergelijke apparatuur rekening worden gehouden met een mogelijke gevoeligheid voor magnetische velden.

Er wordt verwacht dat de elektrische apparatuur op de brug een immuniteit heeft van 30 A/m, conform de NEN-EN 61000-6-2. De maximale berekende magnetische veldsterkte op de brug bedraagt circa 3 A/m. De optredende veldsterkte (3 A/m) is lager dan de gebruikelijke immuniteit (30 A/m) van dergelijke apparatuur.

Op basis van bovenstaande wordt verwacht dat de werking van de elektrische apparatuur op de brug niet wordt verstoord door magnetische velden van de hoogspanningsverbinding.



Afbeelding 17, Object K\_0051

#### 6.4.11 Object K\_0054

Object K\_0054 ligt binnen het gebied waar mogelijk magnetische velden groter dan 30A/m kunnen optreden en waar rekening gehouden moet worden met mogelijke capacatieve beïnvloeding. De goede werking van apparatuur voor licht-industriële of huishoudelijke en voor industriële toepassingen kan bij blootstelling aan dergelijke magneetvelden mogelijk worden verstoord en onder omstandigheden moet rekening worden gehouden met ontladingen bij aanraking van het object.



Afbeelding 18, Object K\_0054

Object K\_0054 is een viaduct ter hoogte van de kruising van de N446 met de A4 (zie afbeelding 18). Deze brug bestaat voornamelijk uit beton en heeft stalen relingen. Bij dit object wordt verwacht dat er geen apparatuur aanwezig is die ontoelaatbaar beïnvloed kan worden door magnetische velden van de hoogspanningslijn.

Het viaduct K\_0054 ligt binnen het gebied waar met capacitieve beïnvloeding rekening moet worden gehouden. Uit de inventarisatie blijkt dat het object niet ongeaard is opgesteld, waardoor er geen sprake is van ontoelaatbare ontladingen bij aanraking van het object.

#### 6.4.12 Object K\_0062

Voor object K\_0062 moet op grond van de ligging rekening worden gehouden met inductieve beïnvloeding tijdens een éénfase kortsluiting in de hoogspanningsverbinding. Door inductieve beïnvloeding ontstaan spanningen op lange geleidende objecten parallel aan de hoogspanningsverbinding.

Object K\_0062 is een tunnel waarmee de A9 het Noordzeekanaal kruist (zie afbeelding 19). De tunnel bestaat voornamelijk uit beton en er zijn relingen aanwezig.

De inductieve beïnvloeding op het tunnel is getoetst door de maximaal optredende spanning te berekenen voor een aan één zijde geaarde, goed van de grond geïsoleerde metalen geleider te modelleren. Deze geleider ligt op een afstand van 170 m over een lengte van 750 m parallel aan de hoogspanningsverbinding. De op deze wijze berekende spanning voor de niet-geaarde zijde is de hoogst mogelijke spanning onder worst case omstandigheden.

De op bovenstaande wijze berekende spanning tijdens een éénfase kortsluiting in de hoogspanningsverbinding bedraagt 254V. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen voor aanraakspanningen (1500V).



Afbeelding 19, Object K\_0062



## 6.5 Signaalkabel

Uit de inventarisatie in fase 1 blijkt dat ontoelaatbare beïnvloeding op grond van de ligging parallel aan de hoogspanningsverbinding niet kan worden uitgesloten voor negen signaalkabels en een draagkabel van Rijkswaterstaat. De signaalkabels zijn in tabel 6 en bijlage G opgenomen.

**Tabel 6, Signaalkabels met mogelijke ontoelaatbare beïnvloedingen**

Inventarisatie nr.	Object ID	Relevante vorm van beïnvloeding
298	Data RWS_001_DT1	Inductief
308	Data_rswweghaaglanden_DT11_001	Inductief
309	Data_rswweghaaglanden_DT12_001	Inductief
310	Data_rswweghaaglanden_DT12_002	Inductief
319	Data_rswweghaaglanden_DT14_001	Inductief
320	Data_rswweghaaglanden_DT14_002	Inductief
444	overig_rwsalkmaar_DT2_001	Inductief
456	overig_rswwaternh_DT2_001	Inductief
480	overig_rswweghaaglanden_DT14_001	Inductief

Uit de verstrekte gegevens door Rijkswaterstaat [16] over de signaalkabel, blijkt dat de maximale lengte (de afstand tussen twee kasten) van een signaalkabel 400m bedraagt. Gezien de opbouw van de signaalkabels, conform de door Rijkswaterstaat verstrekte specificatie, zijn de differential mode beïnvloeding niet aan de orde. Bij het toetsen van de optredende spanningen op signaalkabels wordt gecontroleerd of de optredende common mode spanningen voldoen aan de eisen voor overbruggingsspanningen volgens NEN 1010.

Voor de gedetailleerde berekening van de inductieve beïnvloedingen zijn de signaalkabels specifiek gemodelleerd. De optredende beïnvloedingsspanningen zijn berekend met het programma ATP/EMTP. De maximaal optredende aanraakspanningen tijdens nominale bedrijfsvoering en kortsluiting zijn berekend. De resultaten van deze berekeningen zijn samengevat en aan de eisen conform NEN 1010 [14] getoetst in tabel 7.

**Tabel 7, Maximaal optredende aanraakspanningen**

Belasting situatie	Maximaal toelaatbare spanning [ V ]	Maximaal optredende spanning [ V ]	Voldoet aan NEN 1010 [J/N]
Nominaal bedrijf	50	1,5	J
Onderhoud in 380kV Beverwijk - Vijfhuizen	50	1,5	J
Onderhoud in 380kV Vijfhuizen - Bleiswijk	50	10	J
Eén fase kortsluiting in 380kV Beverwijk - Vijfhuizen	685	170	J
Eén fase kortsluiting in 380kV Vijfhuizen - Bleiswijk	685	310	J

Uit de resultaten in tabel 7 blijkt dat de aanraakspanningen op de signaalkabels voldoen aan de gestelde eisen conform NEN 1010.

## 6.6 Laagspanningskabels

Uit de inventarisatie in fase 1 blijkt dat ontoelaatbare beïnvloeding op grond van de ligging parallel aan de hoogspanningsverbinding niet kan worden uitgesloten voor acht laagspanningskabels van Rijkswaterstaat. De kabels zijn in tabel 8 opgenomen en de locaties zijn in bijlage H weergegeven.

**Tabel 8 Laagspanningskabels met mogelijke ontoelaatbare beïnvloeding**

Inventarisatie nr.	Object ID	Relevante vorm van beïnvloeding
146	LSP rwsalkmaar DT3 001	Inductief
157	LSP rswaternh DT2 002	Inductief
158	LSP rswaternh DT3 001	Inductief
162	LSP rsweghaaglanden DT11 001	Inductief
163	LSP rsweghaaglanden DT12 001	Inductief
164	LSP rsweghaaglanden DT12 002	Inductief
171	LSP rsweghaaglanden DT14 001	Inductief
172	LSP rsweghaaglanden DT14 002	Inductief

Uit door Rijkswaterstaat verstrekte gegevens [16], blijkt dat de laagspanningskabels van de openbare verlichting in meerdere trajecten gesegmenteerd zijn en op verschillende locaties geaard worden. Voor de gedetailleerde berekening van de inductieve beïnvloedingen zijn de laagspanningskabel specifiek gemodelleerd. De optredende beïnvloedingsspanningen zijn berekend met het programma ATP/EMTP. De maximaal optredende aanraakspanningen tijdens nominale bedrijfsvoering en kortsluiting zijn berekend. De resultaten van deze berekeningen zijn samengevat en aan de eisen conform NEN 1010 [14] getoetst in tabel 9.

**Tabel 9, Maximaal optredende aanraakspanningen**

Belasting situatie	Maximaal toelaatbare spanning [ V ]	Maximaal optredende spanning [ V ]	Voldoet aan NEN 1010 [J/N]
Nominaal bedrijf	50	3	J
Onderhoud in 380kV Beverwijk - Vijfhuizen	50	10	J
Onderhoud in 380kV Vijfhuizen - Bleiswijk	50	3	J
Eén fase kortsluiting in 380kV Beverwijk - Vijfhuizen	685	480	J
Eén fase kortsluiting in 380kV Vijfhuizen - Bleiswijk	685	536	J

Uit de resultaten in tabel 9 blijkt dat de aanraakspanningen op de kabels voldoen aan de gestelde eisen conform NEN 1010.

## 7 MATRIXBORDEN EN VRACHTAUTO'S

### 7.1 Matrixborden

Matrixborden binnen de beïnvloedingszone van 30A/m kunnen ontoelaatbaar beïnvloed worden. In tabel 10 en afbeeldingen 20 en 21 zijn de locaties weergegeven van de matrixborden binnen deze beïnvloedingszone. Er wordt verwacht dat de matrixborden voldoen aan conform de NEN-EN 61000-6-2 (industriële omgeving) en daarmee een immuniteit van tenminste 30 A/m hebben.

De maximale berekende magnetische veldsterkte ter hoogte van de matrixborden onder de hoogspanningslijn is opgenomen in tabel 10.

Tabel 10, Matrixborden binnen 30A/m-zone

ID	Locatie	Coördinaten [X;Y]	Hoogte [m]	Magnetische veldsterkte [A/m]
M_001	A4	98297;464280	6	9
M_002	A9	108561;490690	6	15

De optredende veldsterkte overschrijdt de immuniteit van de matrixborden (30 A/m) niet. De werking van de matrixborden wordt niet verstoord door magnetische velden van de hoogspanningsverbinding.



Afbeelding 20, Matrixborden M\_001



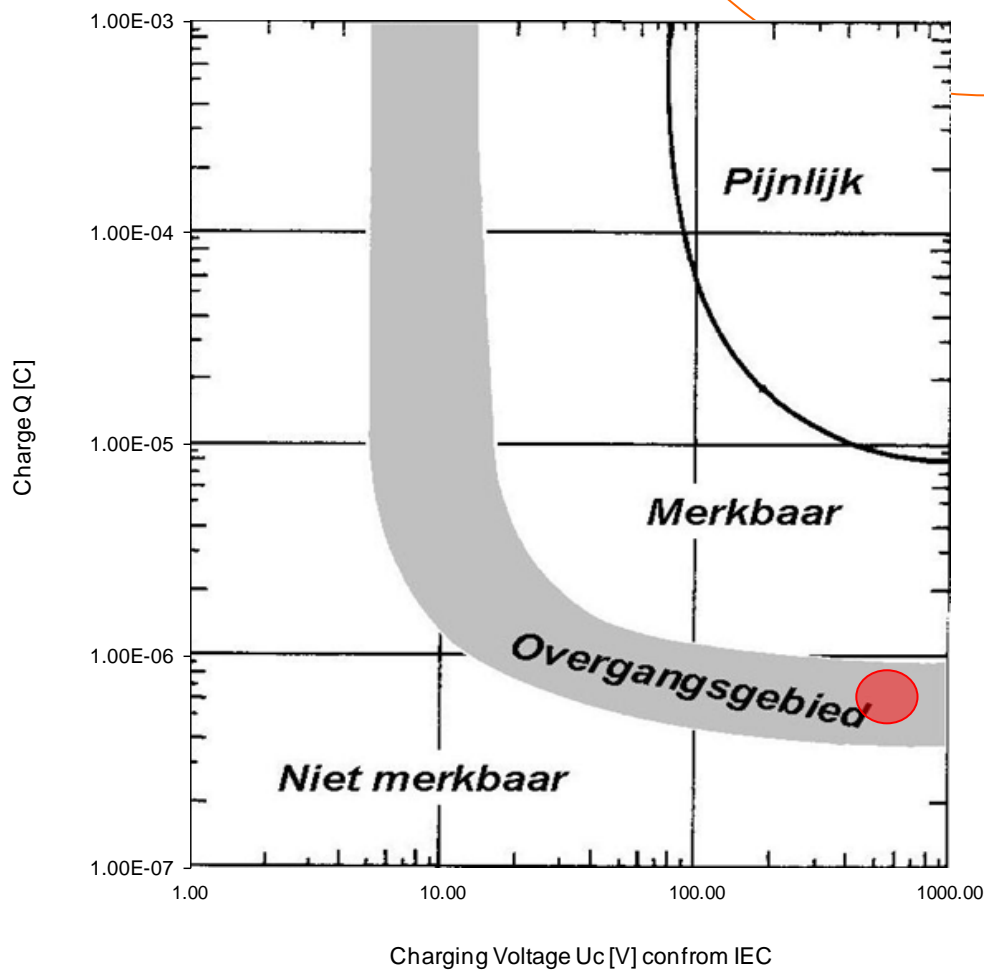
Afbeelding 21, Matrixborden M\_002

## 7.2 Vrachtauto's

Vrachtwagens kenmerken zich doordat zij overwegend zijn opgebouwd uit geleidende materialen en geïsoleerd ten opzichte van de ondergrond zijn opgesteld. De maximale ontlading bij aanraking moet zijn beperkt, volgens de norm NEN-EN 50341-3, tot zone A in afbeelding 6.

De locaties waar de R-380kV Noordring de wegen van Rijkswaterstaat kruist, zijn opgenomen in bijlage I. Voor deze locaties is de capacatieve beïnvloeding berekend. Er wordt uitgegaan van de situatie dat het voertuig, met een oppervlakte van 40m<sup>2</sup> of groter, onder één van de circuits staat en de overige circuits spanningsloos zijn geschakeld.

De maximale berekende ontlading is aangegeven met het rode gebied in afbeelding 22. De optredende capacatieve beïnvloedingen zijn toelaatbaar, conform NEN-EN 50341-3.



Afbeelding 22, Ontlading bij aanraking vrachtauto's

## 8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

TenneT is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding te realiseren van station Beverwijk via station Vijfhuizen naar station Bleiswijk. Voor het tracé wordt gebruik gemaakt van Wintrack hoogspanningsmasten. Diverse nabijgelegen hoogspanningsverbindingen worden gecombineerd met de nieuwe 380kV verbinding. Delen van deze bestaande verbindingen worden in de toekomst geamoveerd. Deze aanpassingen vormen samen het project Randstad 380kV Noordring (R-380kV Noordring).

Magnetische en elektrische velden rondom een hoogspanningsverbinding kunnen stromen en spanningen op nabije objecten veroorzaken. Onder omstandigheden kunnen deze stromen en spanningen de toelaatbare grenzen overschrijden. Conform de norm voor bovengrondse hoogspanningslijnen, NEN-EN 50341, moet met deze effecten rekening worden gehouden en moeten er maatregelen worden getroffen, als er sprake is van overschrijding van eisen in verband met elektrische beïnvloeding.

TenneT bouwt de hoogspanningslijn volgens de norm NEN-EN 50341 en heeft Petersburg Consultants opgedragen de elektrische beïnvloeding op objecten van derden nader te onderzoeken en eventuele te treffen maatregelen vast te stellen.

De beïnvloedingsgebieden van de hoogspanningsverbinding waarbinnen mogelijk sprake kan zijn van ontoelaatbare beïnvloeding zijn vastgelegd. Alleen objecten binnen de beïnvloedingsgebieden van de R-380kV Noordring kunnen beïnvloed worden. Deze objecten zijn in kaart gebracht en op hoofdlijnen getoetst in fase 1 van dit project. De resultaten zijn opgenomen in het rapport "Inventarisatie van objecten en eerste beoordeling elektromagnetische beïnvloeding, Randstad 380kV Noordring" van Petersburg [17].

Uit de inventarisatie en de eerste toetsing blijkt dat Rijkswaterstaat beheerder/eigenaar van verschillende objecten in het projectgebied is en dat op grond van de eerste toetsing op basis van de liggingsgegevens, ontoelaatbare beïnvloeding niet kon worden uitgesloten. Om de elektrische beïnvloeding op deze objecten nader te kunnen onderzoeken zijn aanvullende gegevens van deze objecten door Rijkswaterstaat beschikbaar gesteld.

Uit de berekeningen en toetsing van de objecten van Rijkswaterstaat blijkt dat geen van de objecten binnen de beïnvloedingsgebieden van de R-380kV Noordring ontoelaatbaar worden beïnvloed. Voor een drietal objecten wordt wel aanbevolen om nader te controleren of hier voor magneetvelden gevoelige niveaumeters zijn toegepast en indien dit het geval is, deze te vervangen door niveaumeters die een betere immuniteit voor magneetvelden bezitten. Het betreft apparatuur op de volgende locaties:

- Object K\_0023 is een onderdoorgang ter hoogte van de Drie Merenweg, die onder de N205 doorloopt
- Object K\_0031 is een duiker ten noorden van de Noordelijke Randweg en loopt onder de N205 door
- Object K\_0033 is een duiker ten zuiden van de Noordelijke Randweg en loopt onder de N205 door

**BRONVERMELDING**

- [1] NEN-EN 50341-3-15, "Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning", november 2001.
- [2] Hermann W. Dommel e.a.: "Electromagnetic Transients Program – Reference Manual (EMTP Theory Book)", ref. DE-AC79-81BP31364, August 1986.
- [3] Ir. L. Verbeek: "Een methode voor het berekenen van door bovengrondse hoogspanningsverbindingen geïnduceerde spanningen op een stalen pijpleiding", *Electrotechniek* 57 (1979) nr. 11 (november) p. 769 t/m 776.
- [4] Cigré Working Group 36.02: "Guide on the influence of high voltage AC power systems on metallic pipelines", 1995.
- [5] Technical specification, NPR CEN/TS 15280 "Evaluation of a.c. corrosion likelihood of buried pipelines- Application to cathodically protected pipelines", 2005.
- [6] G. Kelfkens en MJM Pruppers: "Hoogspanningslijnen en fijn stof - Een literatuuronderzoek, referentie RIVM Rapport 610790001/2007, 2007.
- [7] Nibra: "Woningen binnen de gevarenzone van hoogspanningslijnen: blusrisico's – Eindrapport", Projectnummer: 431N5005, Datum: 27 juni 2005)
- [8] Diverse publicaties van o.a. A.P. Fews en D.L. Henshaw
- [9] IEC 60479-2, "Effects of current on human beings and livestock, Special aspects", 3e editie mei 2007.
- [10] Richtlijn 2004/40/EG, "De minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden)", 29 april 2004.
- [11] NEN-EN-IEC 61000-6-1:2007 en;fr, "Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-1: Generieke normen - Immuniteit voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen"
- [12] NEN-EN-IEC 61000-6-2:2001/IS 01:2006 en;fr, "Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen - Immuniteit voor industriële omgevingen"
- [13] Richtlijn 00134 "Beoordeling EMC tussen 25 kV /50 Hz TEV en installaties van derden", documentnummer: RLN00134, versie: 1.0, datum:29-11-2004.
- [14] Nederlandse Norm NEN-1010, "Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties, Beschermingsmaatregelen", 2011
- [15] Gegevens TenneT:
- a. Gegevens hoogspanningsverbindingen: Petersburg rapport: "Utgangspuntendocument EMC Studie Randstad 380kV Noordring", referentie: TE121000-R01 AM, d.d. 8-5-2013.
  - b. Email van dhr. J. Verduijn met informatie over masten omnummeren van VKT 4.0 naar VKT 5.0, d.d. 12-02-2014.
  - c. Email van dhr. R. van der Woude met tracé gegevens VKT 5.0, d.d. 12-02-2014.
- [16] Gegevens Rijkswaterstaat:
- a. Email van dhr. A. A. Schoenmaker met gegevens over objecten van Rijkswaterstaat, d.d. 24-07-2013, 30-09-2013 en 4-11-2013.
  - b. Ontvangen CD's van dhr. A. A. Schoenmaker met gegevens over objecten van Rijkswaterstaat, d.d. 06-11-2013 en 12-11-2013.
  - c. Email van dhr. Peter C. Heemskerk met gegevens over objecten van Rijkswaterstaat, d.d. 20-11-2013.
- [17] Petersburg, rapport "Inventarisatie van objecten en eerste beoordeling elektromagnetische beïnvloeding, Randstad 380kV Noordring" referentie: TE121000-R02 AM versie 1.2; d.d. 1 augustus 2013.

## Bijlage A: Stromen

Tabel: Stroombelastingen

Verbinding		Spanning	Aantal circuits	Inom	kortsluitstroom station 1 (kA)					kortsluitstroom station 2 (kA)				
					kortsluitstroom station 1 (kA)		R / X (Ω)	bijdrage vanuit station 2 per circuit (kA)		kortsluitstroom station 2 (kA)		R / X (Ω)	bijdrage vanuit station 1 per circuit (kA)	
Station 1	Station 2	[kV]	[A]	3-fasig	1-fasig	3-fasig		1-fasig	3-fasig	1-fasig	3-fasig		1-fasig	3-fasig
Velsen	Vijfhuizen	150	2	850	52.19	30.3	0.07	3.487	1.8	39.41	26.09	0.12	8.926	4.73
Zoetermeer	Leiden	150	3	1155	37.76	22.57	0.06	4.317	2.61	36.1	10.21	0.1	4.84	1.02
Sassenheim	Haarlemmermeer	150	2 <sup>(1)</sup>	800	28.88	18.4	0.14	11.213	7.57	30.01	20.64	0.14	10.568	6.96
Leiden	Sassenheim	150	2	770	36.1	10.21	0.1	4.495	2.95	28.88	18.4	0.14	8.837	5.45
Haarlemmermeer	Vijfhuizen	150	2	925	30.1	20.64	0.14	9.805	6.38	39.41	26.09	0.12	4.303	3.09
Zoetermeer	Alphen a/d Rijn	150	2	1155	37.76	22.57	0.06	1.862	2.27	24.56	18.49	0.08	10.145	6.88

(1) Dit is een samengeslagen verbinding

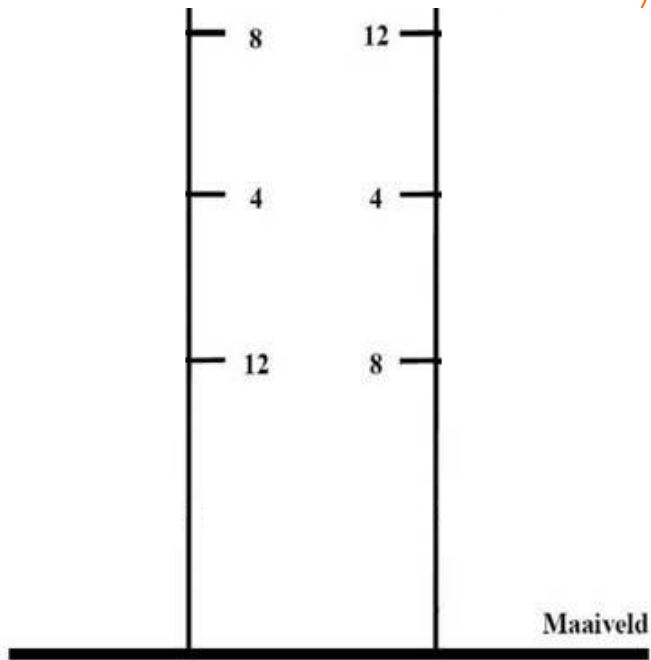
Verbinding		Spanning	Aantal circuits	Inom	kortsluitstroom station 1 (kA)				kortsluitstroom station 2 (kA)				kortsluitduur (ms)		
					kortsluitstroom station 1 (kA)		bijdrage vanuit station 2 per circuit (kA)		kortsluitstroom station 2 (kA)		bijdrage vanuit station 1 per circuit (kA)				
Station 1	Station 2	[kV]	[A]	3-fasig	1-fasig	3-fasig	1-fasig	3-fasig	1-fasig	3-fasig	1-fasig	3-fasig	1-fasig	1-fasig	3-fasig
Velsen	Waarderpolder	150	1	770	35.2	19.4	0	0	17.15	13.3	17.15	13.3	100	100	

Verbinding		Spanning	Aantal circuits	Inom	kortsluitstroom station 1 (kA)					kortsluitstroom station 2 (kA)				
					kortsluitstroom station 1 (kA)		R / X (Ω)	bijdrage vanuit station 2 per circuit (kA)		kortsluitstroom station 2 (kA)		R / X (Ω)	bijdrage vanuit station 1 per circuit (kA)	
Station 1	Station 2	[kV]	[A]	3-fasig	1-fasig	3-fasig		1-fasig	3-fasig	1-fasig	3-fasig		1-fasig	3-fasig
Beverwijk	Vijfhuizen	380	2	2900	38.11	50	0.06	7.48	8.73	36.9	50	0.06	9.49	8.97
Vijfhuizen	Bleiswijk	380	2	2900	39.9	50	0.06	8.49	9.04	47.05	49.84	0.05	5.12	5.64

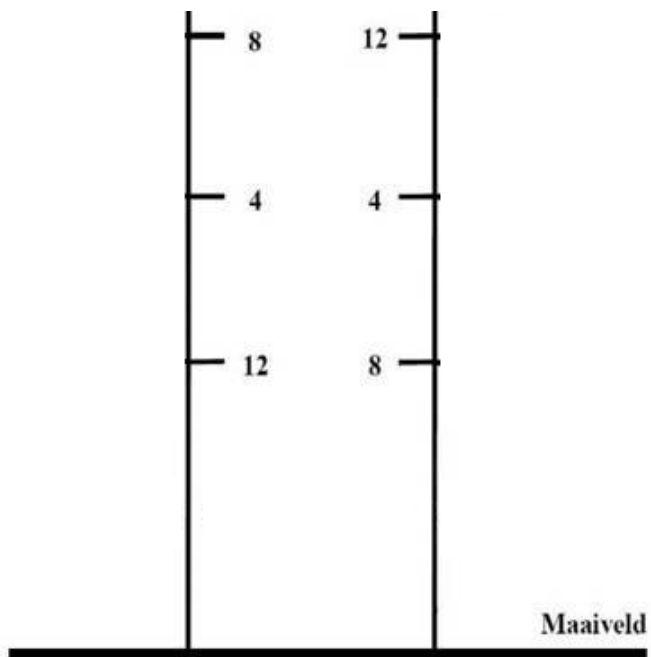


## Bijlage B: Klokgetallen configuratie

TE121000-R23 AM  
13 februari 2014

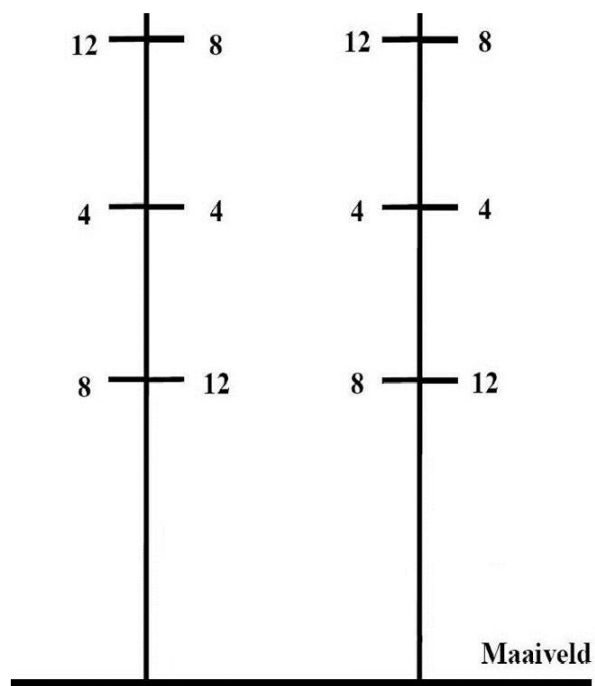


Afbeelding B 1, Klokgetallenconfiguratie 380kV verbinding Beverwijk – Vijfhuizen  
circuitsaanduiding Zwart-Wit



Afbeelding B 2, Klokgetallenconfiguratie 380kV verbinding Vijfhuizen - Bleiswijk  
circuitsaanduiding Paars-Oranje

### Bijlage B: Klokgetallen configuratie



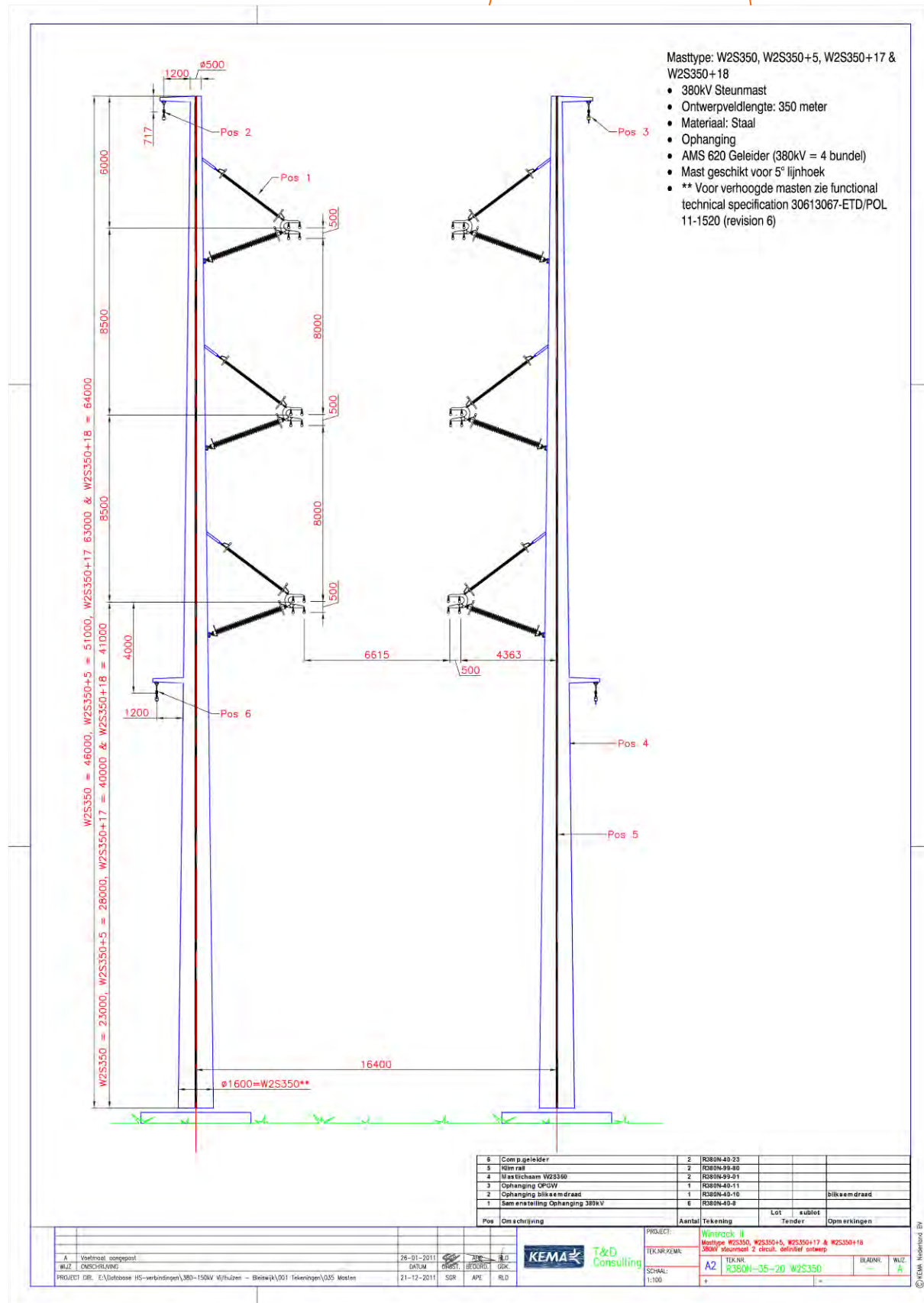
Afbeelding B 3, Klokgetallen configuratie bovengrondse lijn Vijfhuizen – Bleiswijk  
(380kV binnen en 150kV buiten)

380kV verbinding:	12 - 4 - 8 - 8 - 4 - 12    8 - 4 - 12 - 12 - 4 - 8
150kV verbinding:	12 - 4 - 8    8 - 4 - 12

Afbeelding B 4, Klokgetallen kabelverbindingen

**Bijlage C: Mastbeelden en kabelbed**

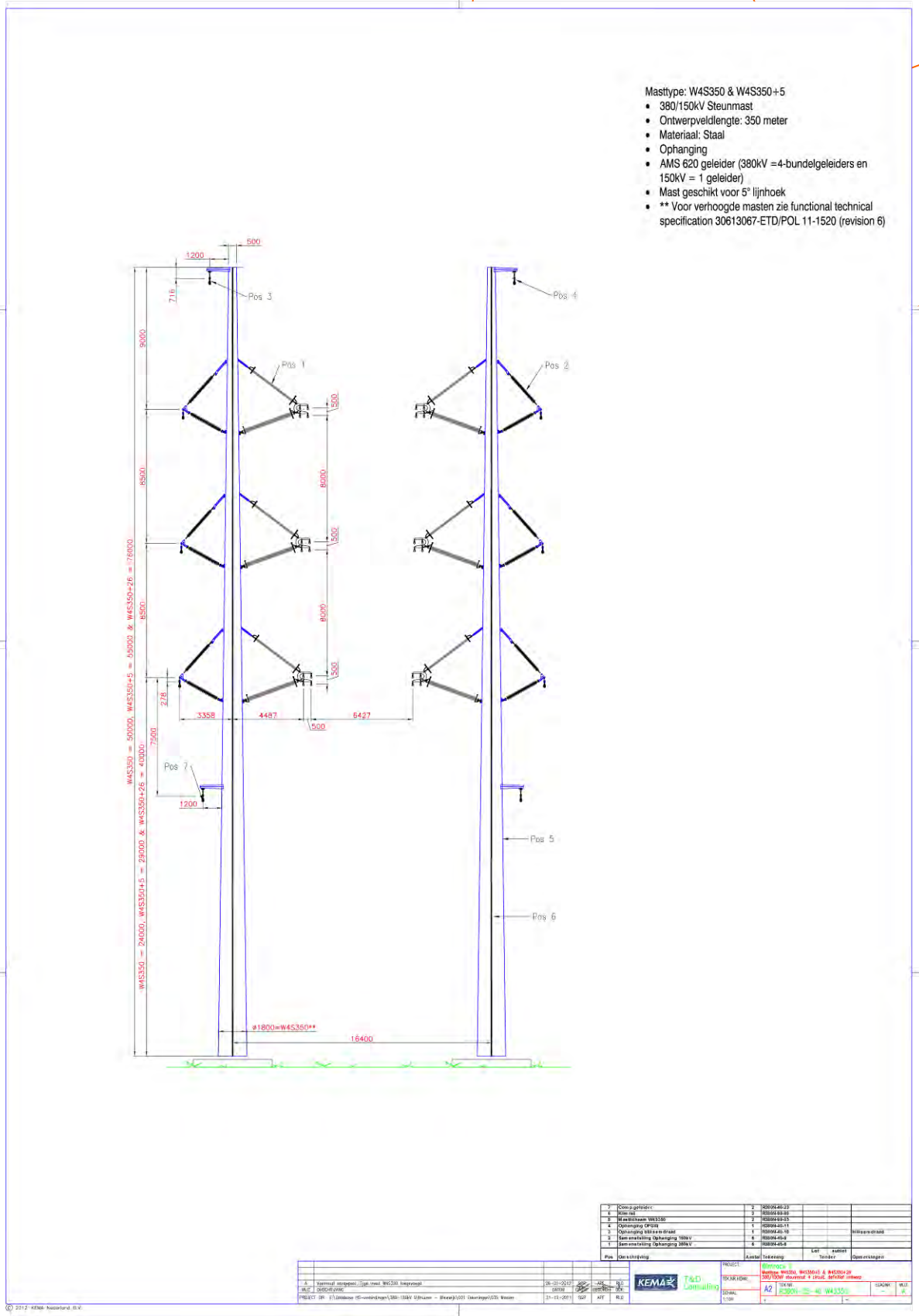
**Bijlage C1: 380 kV mastbeeld**



# Bijlage C: Mastbeelden en kabelbed

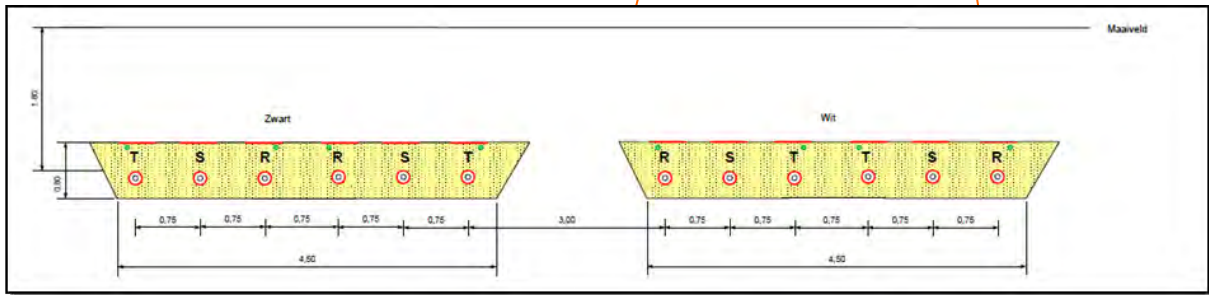
TE121000-R23 AM  
13 februari 2014

## Bijlage C2: 380/150 kV combi mastbeeld

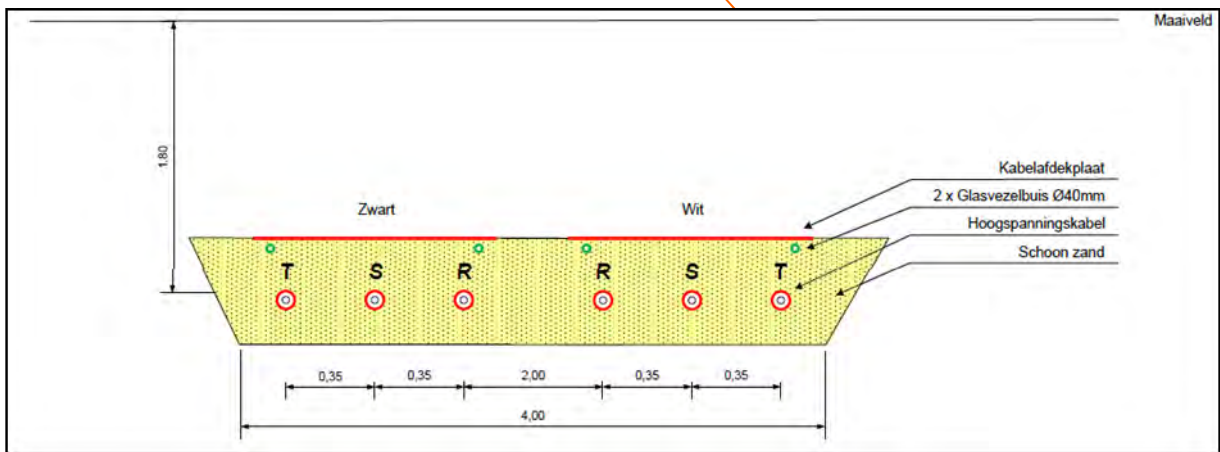


## Bijlage C: Mastbeelden en kabelbed

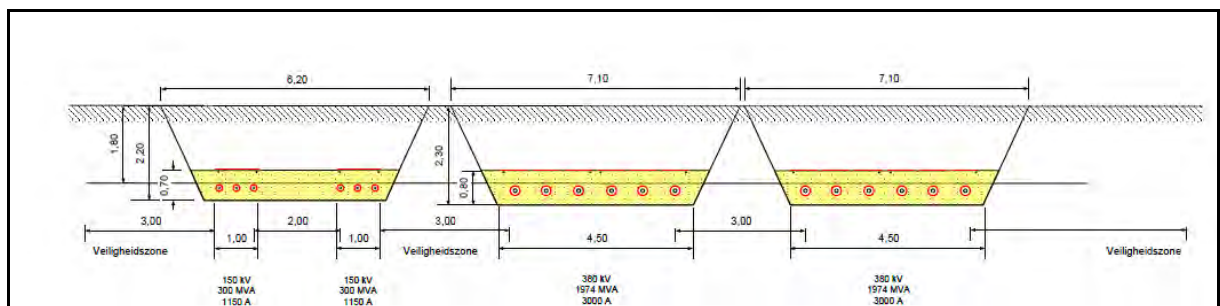
### Bijlage C3: kabelbed/boring



Afbeelding C3-1, 380kV kabelsleuf doorsnede



Afbeelding C3-2, 150kV kabelsleuf doorsnede



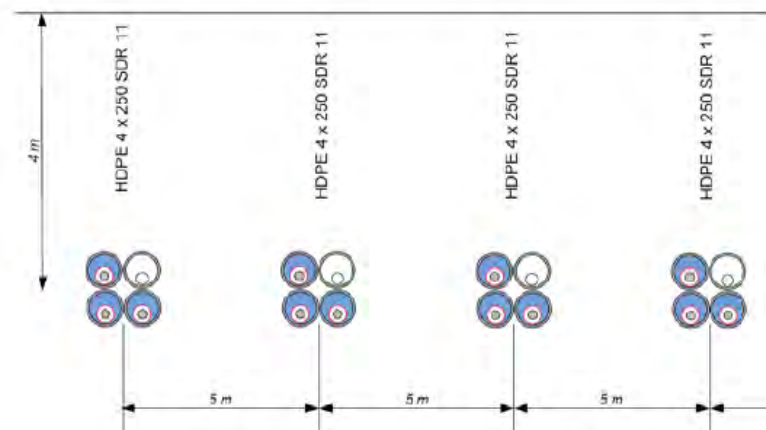
Afbeelding C3-3, Gecombineerde kabelsleuf 150/380kV doorsnede

## Bijlage C: Mastbeelden en kabelbed

### Bijlage C3: kabelbed/boring

#### 380kV-verbindingen:

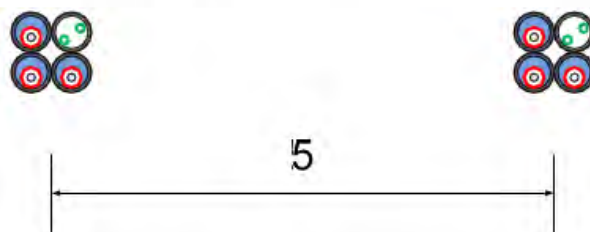
Ligingsdiepte (dek)	: afhankelijk van het te kruisen object
Beschikbare ruimte per boring	: afhankelijk van de situatie
Aantal boringen	: 4 stuks
Aantal buizen HS kabel	: 12 x Ø250mm
Aantal buizen secundaire kabel	: 2 x Ø200mm
Ruimte tussen boringen	: 5m
Veiligheidsafstand	: 5m buiten hartlijn buitenste boringen



Afbeelding C3-4, HDD 380kV verbinding kabeldoorsnede

#### 150kV-verbindingen (standaard):

Ligingsdiepte (dek)	: afhankelijk van het te kruisen object
Beschikbare ruimte per boring	: afhankelijk van de situatie
Aantal boringen	: 2 stuks
Aantal buizen HS kabel	: 6 x Ø200mm
Aantal buizen secundaire kabel	: 2 x Ø200mm
Ruimte tussen boringen	: 5m
Veiligheidsafstand	: 5m buiten hartlijn buitenste boringen



Afbeelding C3-5, HDD 150kV verbinding kabeldoorsnede

**Bijlage D: Bodemweerstand**

De gehanteerde bodemweerstand zijn opgenomen in tabel D1 en D2 van deze bijlage. Deze bodemweerstandwaarden zijn de gemeten bodemweerstand bij het tracé conform de opgave van TenneT [15].

**Tabel D1 : Bodemweerstand bij het traject Beverwijk-Vijhuizen**

Mast	Locatie		Bodemweerstand in [ $\Omega$ m] voor verschillende dieptes									
	X	Y	-0,5m	-1m	-2m	-3m	-4m	-5m	-7m	-10m	-15m	-30m
Mast 1	106948	498499	16	21	22	19	12	9	7	8	5	10
Mast 3	106892	497851	321	274	107	62	22	23	20	23	26	35
Mast 5	106582	497168	186	221	215	167	112	63	24	12	27	24
Mast 7	106139	495975	16	18	20	20	19	17	16	16	16	18
Mast 8	106093	495580	61	30	25	26	28	27	25	24	23	25
Mast 9	106317	495343	18	30	17	19	20	21	22	23	24	28
Mast 10	106556	495089	15	16	13	11	9	9	9	11	14	18
Mast 11	106798	494832	11	8	9	9	9	9	9	11	13	16
Mast 13	107261	494341	27	27	24	25	17	17	17	17	18	14
Mast 14	107501	494087	24	26	25	24	23	23	23	23	23	21
Mast 15	107741	493832	39	30	33	35	36	37	37	38	36	33
Mast 16	107974	493586	69	56	47	49	33	22	14	9	8	11
Mast 17	108217	493327	31	26	28	25	15	9	8	14	10	16
Mast 19	108585	492928	47	28	27	24	14	8	20	12	135	17
Mast 20	108787	492710	39	40	22	11	5	3	3	3	3	4
Mast 21	108751	492431	17	12	7	5	3	3	3	3	3	3
Mast 27	108572	490821	17	13	12	13	14	14	14	11	9	7
Mast 30	108431	489989	28	26	19	16	14	14	14	11	11	10
Mast 33	108312	489129	17	17	20	21	21	23	23	23	20	16
Mast 34	108233	488893	178	179	79	40	25	22	21	18	17	16
Mast 38	107956	487732	11	12	14	15	16	16	15	13	13	8

**Tabel D2 : Bodemweerstand bij het traject Vijhuizen-Bleiswijk**

Mast	Locatie		Bodemweerstand in [ $\Omega$ m] voor verschillende dieptes									
	X	Y	-0,5m	-1m	-2m	-3m	-4m	-5m	-7m	-10m	-15m	-30m
Mast 212	107553	484669	38	41	42	38	36	34	28	18	12	8
Mast 210	107213	484298	16	15	19	18	16	15	13	12	11	7
Mast 209	107033	484102	124	151	156	131	102	71	37	21	8	5
Mast 208	106856	483909	115	119	103	86	66	54	42	30	18	9
Mast 207	106674	483710	50	40	42	45	48	48	45	38	25	10
Mast 206	106476	483495	40	40	40	35	31	28	26	24	21	
Mast 205	106314	483318	72	61	50	43	38	35	31	37	19	
Mast 204	106154	483146	183	160	88	50	34	28	24	20	17	
Mast 203	105931	482939	27	31	37	38	39	38	37	34	28	15
Mast 202	105656	482834	48	52	53	40	37	35	32	26	20	12
Mast 201	105388	482732	42	43	40	40	39	38	35	26	21	14
Mast 200	105134	482635	29	28	26	28	30	31	29	28	23	
Mast 199	102677	479952	31	34	31	29	28	30	32	34	34	33
Mast 198	102499	479704	34	27	26	28	30	31	33	35	37	33
Mast 197	102571	479313	15	18	24	28	30	32	37	41	45	46
Mast 196	102643	478919	27	22	23	22	24	23	22	21	22	
Mast 195	102390	478605	19	19	20	17	15	14	14	16	18	21
Mast 194	102125	478306	22	17	15	13	12	11	12	13	16	20
Mast 193	101904	478057	25	21	16	14	13	13	14	17	21	38
Mast 192	101684	477807	29	26	22	18	16	14	15	17	22	27
Mast 191	101465	477560	17	11	10	11	11	12	14	18	21	25
Mast 190	101237	477305	20	14	9	8	9	10	11	14	19	28

**Bijlage D: Bodemweerstand**

Mast	Locatie		Bodemweerstand in [ $\Omega$ m] voor verschillende dieptes									
	X	Y	-0,5m	-1m	-2m	-3m	-4m	-5m	-7m	-10m	-15m	-30m
Mast 189	100993	477041	21	16	11	10	10	10	12	15	19	28
Mast 188	100756	476784	26	17	11	10	10	11	12	14	18	27
Mast 187	100563	476575	27	20	13	11	11	12	13	14	19	29
Mast 186	100602	476249	16	15	13	11	10	10	11	13	17	24
Mast 185	100641	475916	15	15	13	12	12	12	13	16	20	29
Mast 184	100685	475546	14	13	13	12	12	12	13	16	20	29
Mast 183	100928	475329	16	18	17	17	16	15	16	20	25	32
Mast 182	101218	475071	23	21	16	15	14	14	16	19	24	36
Mast 181	101511	474810	24	24	17	15	14	15	17	20	26	35
Mast 180	101799	474554	16	20	23	24	26	27	30	32	37	40
Mast 179	102097	474289	21	21	22	23	25	26	28	29	31	31
Mast 178	102394	474025	29	27	24	21	18	17	15	15	17	17
Mast 177	102693	473759	31	32	26	21	17	15	14	14	16	17
Mast 176	102990	473495	30	23	21	18	17	14	13	13	14	14
Mast 175	103035	473160	18	22	19	16	13	12	12	13	18	13
Mast 174	102856	472961	25	19	15	12	11	11	11	11	12	11
Mast 173	102654	472736	18	20	15	12	11	11	10	12	13	10
Mast 172	102421	472475	15	15	13	12	11	10	10	11	12	10
Mast 171	102190	472218	15	16	15	12	10	9	9	10	10	7
Mast 170	101963	471965	12	12	9	9	9	9	9	10	11	8
Mast 169	101778	471759	14	11	9	9	9	9	10	11	11	7
Mast 168	101659	471625	56	57	26	14	11	10	9	10	10	
Mast 167	101497	471445	13	13	11	9	8	9	9	9	9	7
Mast 166	101313	471233	18	14	12	9	8	8	8	8	9	7
Mast 165	101365	470870	31	19	9	7	7	7	7	8	9	8
Mast 164	101421	470486	11	9	7	7	7	7	7	8	9	8
Mast 163	101477	470098	10	10	8	7	7	7	7	9	10	13
Mast 162	101513	469854	65	39	22	18	22	16	17	18	19	23
Mast 161	101535	469699	37	24	18	15	16	14	14	14	13	12
Mast 160	101522	469409	21	19	18	16	14	12	11	11	11	9
Mast 159	101509	469112	32	28	26	24	22	20	16	12	10	9
Mast 158	101496	468812	32	46	25	23	23	21	18	14	11	8
Mast 157	101478	468412	18	19	21	21	20	19	17	14	12	9
Mast 156	101461	468028	42	26	11	9	8	8	8	9		
Mast 155	101445	467679	21	10	6	6	6	6	7	8		
Mast 154	101430	467342	37	27	12	9	9	9	10	10	9	7
Mast 153	100100	466000	29	24	12	9	7	7	6	6	6	5
Mast 152	99774	465775	27	19	10	8	7	7	7	6	6	4
Mast 151	99447	465550	18	12	9	7	7	7	6	6	5	4
Mast 150	99125	465330	23	15	11	9	7	6	6	5	5	
Mast 149	98820	465080	37	24	12	8	6	5	5	5	5	4
Mast 148	98576	464788	17	13	13	12	11	11	11	11	10	10
Mast 147	98354	464450	11	11	13	13	13	12	11	9	6	4
Mast 146	98255	464111	30	30	20	12	8	6	5	4	4	5
Mast 145	98470	463815	23	18	9	7	5	4	3	3	3	4
Mast 144	98706	463487	22	19	12	7	5	4	4	4	5	
Mast 143	98939	463165	28	20	13	9	6	6	5	4	5	6
Mast 142	99176	462837	23	21	13	9	6	5	4	5	6	
Mast 141	99408	462516	19	15	13	11	10	9	10	10	10	13
Mast 140	99433	462167	23	19	15	11	8	8	8	9	11	15
Mast 139	99457	461842	29	31	34	36	35	34	31	28	27	30
Mast 138	99482	461468	26	25	31	32	38	38	39	35	33	33
Mast 134	99556	460204	22	16	13	11	10	9	8	8	9	12
Mast 133	99575	459846	26	21	13	9	7	6	6	6	7	10
Mast 132	99542	459473	21	18	17	17	17	17	18	20	21	21
Mast 131	99511	459122	30	22	16	12	10	10	9	10	11	17



**Bijlage D: Bodemweerstand**

Mast	Locatie		Bodemweerstand in [ $\Omega$ m] voor verschillende dieptes									
	X	Y	-0,5m	-1m	-2m	-3m	-4m	-5m	-7m	-10m	-15m	-30m
Mast 130	99479	458754	39	30	19	14	12	11	11	11	12	16
Mast 129	99449	458405	42	33	23	19	16	17	16	16	16	17
Mast 128	99419	458066	23	23	22	20	18	17	16	15	16	14
Mast 127	99388	457720	28	28	26	22	19	17	15	14	13	13
Mast 126	99354	457322	29	24	22	20	17	15	12	12	13	13
Mast 125	99324	456985	44	36	25	21	20	18	17	16	16	16
Mast 124	99306	456661	56	48	25	19	20	17	18	17	17	16
Mast 123	99288	456320	17	23	24	22	21	19	17	17	17	13
Mast 122	99180	455947	27	28	28	26	23	21	17	14	13	9
Mast 121	99083	455611	30	34	31	26	21	17	14	12	11	9
Mast 120	98986	455277	27	29	27	23	20	18	16	14	13	10
Mast 119	98886	454931	21	24	24	22	20	18	15	13	13	12
Mast 118	98775	454550	19	17	16	17	17	17	16	15	16	16
Mast 117	98674	454200	27	28	27	25	23	22	18		17	
Mast 116	98594	453922	20	23	26	25	22	20	18	17	17	17
Mast 115	98522	453676	22	24	26	23	20	18	17	13	14	15
Mast 114	98434	453372	26	31	29	25	23	19	16	14	15	15
Mast 113	98340	453047	26	23	18	15	14	13	12	13	14	15
Mast 112	98229	452663	22	27	27	23	21	19	17	16	17	19
Mast 111	98118	452278	23	28	28	23	21	19	17	17	18	19
Mast 110	98007	451895	25	30	30	29	28	26	22	20		
Mast 109	97896	451512	36	40	36	32	29	27	24	22	23	22
Mast 108	97786	451132	22	27	30	29	29	26	24	22	23	25
Mast 107	97674	450744	28	26	22	21	21	22	21	21	22	23
Mast 106	97571	450390	23	26	27	27	25	26	24	22	22	23
Mast 105	97210	450228	49	67	68	59	50	42	34	29	27	26
Mast 104	96892	450231	21	18	18	15	14	13	10	10		
Mast 103	96672	450299	19	20	21	21	21	19	17	17	17	20
Mast 102	96452	450367	14	15	17	17	17	16	15	14	16	19

## Bijlage E: Beïnvloedingsgebieden

In deze bijlage zijn de beïnvloedingsgebieden van de verschillende vormen van beïnvloedingen van de R-380kV Noordring aangegeven.

### 1. Weerstandsbeïnvloeding

De maximale beïnvloedingsgebied (660V zone) voor weerstandsbeïnvloeding rondom de masten zijn in tabel 1 en tabel 2 opgenomen.

**Tabel 1, Weerstandsbeïnvloeding (660Vzone) voor het traject Beverwijk-Vijfhuizen**

Mast	Maximale afstand [m]	Mast	Maximale afstand [m]	Mast	Maximale afstand [m]
1	-	14	16	28	9
2	15	15	12	29	14
3	17	16	15	30	15
4	16	17	14	31	15
5	-	18	14	32	14
6	-	19	14	33	9
7	-	20	10	34	8
8	12	21	14	35	8
9	16	22	15	36	13
10	17	23	15	37	14
11	17	24	14	38	10
12	16	26	10		
13	16	27	9		

**Tabel 2, Weerstandsbeïnvloeding (660V zone) voor het traject Vijfhuizen-Bleiswijk**

Mast	Maximale afstand [m]	Mast	Maximale afstand [m]	Mast	Maximale afstand [m]
213	-	175	-	137	31
212	-	174	-	136	22
211	11	173	-	135	24
210	14	172	-	134	21
209	15	171	-	133	26
208	15	170	-	132	36
207	15	169	-	131	38
206	15	168	-	130	39
205	14	167	-	129	39
204	14	166	-	128	37
203	10	165	11	127	34
202	12	164	12	126	22
201	-	163	-	125	22
200	-	162	-	124	16
199	-	161	-	123	13
198	-	160	-	122	14
197	14	159	-	121	14
196	12	158	11	120	14
195	15	157	12	119	15
194	15	156	-	118	15
193	14	155	-	117	14
192	14	154	-	116	13
191	14	153	-	115	13
190	13	152	-	114	14
189	12	151	12	113	12
188	11	150	13	112	16
187	7	149	7	111	17
186	12	148	6	110	17
185	13	147	-	109	15
184	9	146	-	108	17

**Bijlage E: Beïnvloedingsgebieden**

Mast	Maximale afstand [m]	Mast	Maximale afstand [m]	Mast	Maximale afstand [m]
183	13	145	12	107	17
182	14	144	14	106	12
181	12	143	16	105	11
180	15	142	19	104	12
179	14	141	24	103	18
178	14	140	32	102	23
177	13	139	35	101	37
176	6	138	35		

**2. Capacitieve beïnvloeding en elektrische veld**

De beïnvloedingsgebieden voor capacitieve beïnvloedingen en elektrische velden zijn in tabel 3 opgenomen.

**Tabel 3, Maximale beïnvloedingsgebied voor capacitieve beïnvloedingen**

Configuratie	Hoogspanningsverbinding deel	Beïnvloedingsgebied [m]
Solo	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (mast 1 t/m 5) 380kV Beverwijk – Vijfhuizen (mast 6 t/m 38) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 181 t/m 154) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 153 t/m 141) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 136 t/m 133) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 126 t/m 123) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 109 t/m 101)	20
Solo zonder retourstroomgeleiders	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 141 t/m 136) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 133 t/m 126)	20
kabeldeel	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (kabeldeel) 150kV Haarlemmermeer-Vijfhuizen (kabeldeel) 150kV Sassenheim-Haarlemmermeer (kabeldeel) 150kV Zoetermeer-Leiden (kabeldeel) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (kabeldeel)	0
Combi	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 213 t/m 200) 150kV Haarlemmermeer-Vijfhuizen  380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 199 t/m 181) 150kV Sassenheim-Haarlemmermeer  380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 123 t/m 109) 150kV Zoetermeer-Leiden	20

**Bijlage E: Beïnvloedingsgebieden****3. Inductieve beïnvloedingen**

De maximale berekende beïnvloedingsgebied voor inductieve beïnvloedingen zijn per configuratie opgenomen in tabel 4.

**Tabel 4, Maximale beïnvloedingsgebied voor inductieve beïnvloedingen**

Configuratie	Hoogspanningsverbinding deel	Beïnvloedingsgebied [m]
Solo	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (mast 1 t/m 5) 380kV Beverwijk – Vijfhuizen (mast 6 t/m 38) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 181 t/m 154) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 153 t/m 141) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 136 t/m 133) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 126 t/m 123) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 109 t/m 101)	676
Solo zonder retourstroomgeleiders	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 141 t/m 136) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 133 t/m 126)	621
kabeldeel	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (kabeldeel) 150kV Haarlemmermeer-Vijfhuizen (kabeldeel) 150kV Sassenheim-Haarlemmermeer (kabeldeel) 150kV Zoetermeer-Leiden (kabeldeel) 380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (kabeldeel)	484
Combi	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 213 t/m 200) 150kV Haarlemmermeer-Vijfhuizen  380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 199 t/m 181) 150kV Sassenheim-Haarlemmermeer  380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 123 t/m 109) 150kV Zoetermeer-Leiden	594

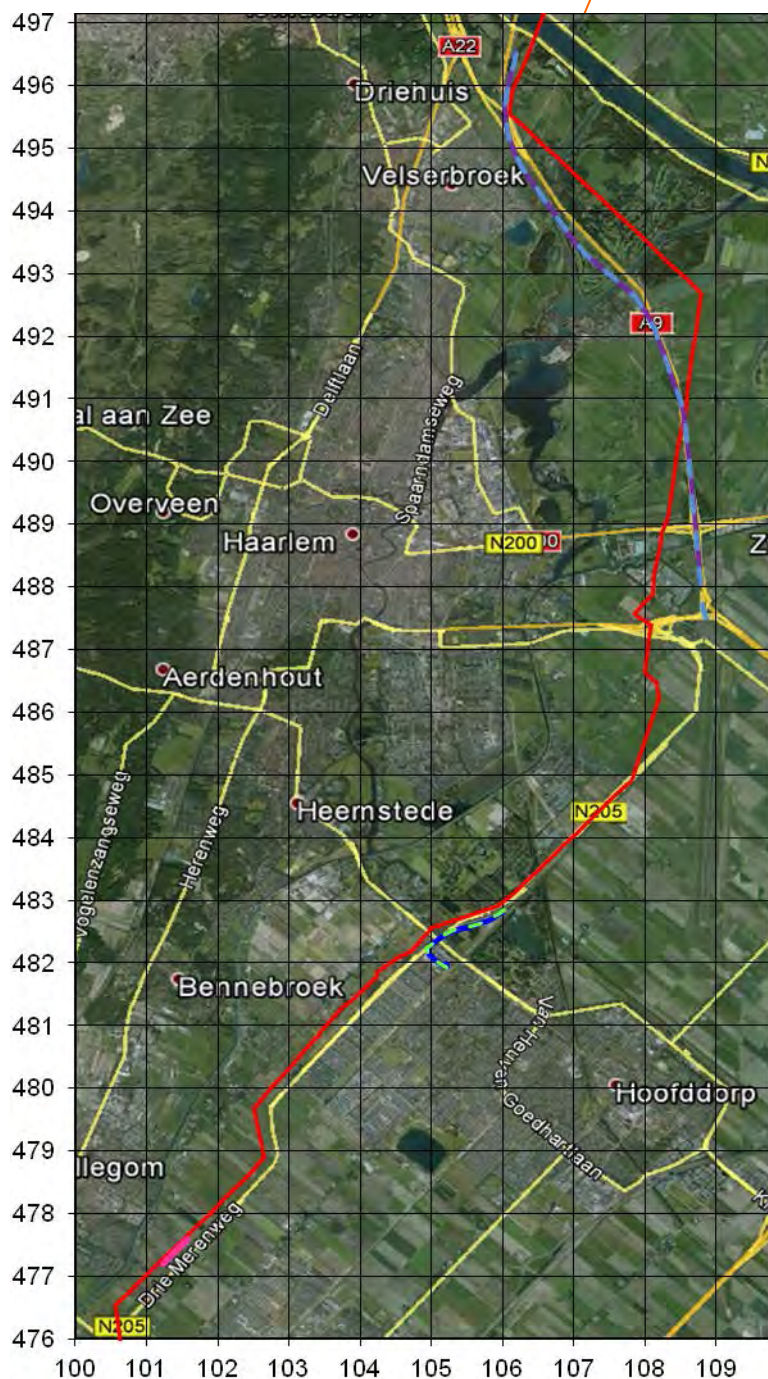
**Bijlage E: Beïnvloedingsgebieden****4. Magnetische veld zones**

De berekende beïnvloedingsgebieden van de magnetische velden zijn per configuratie in tabel 5 opgenomen.

**Tabel 5, Magnetische veld zones**

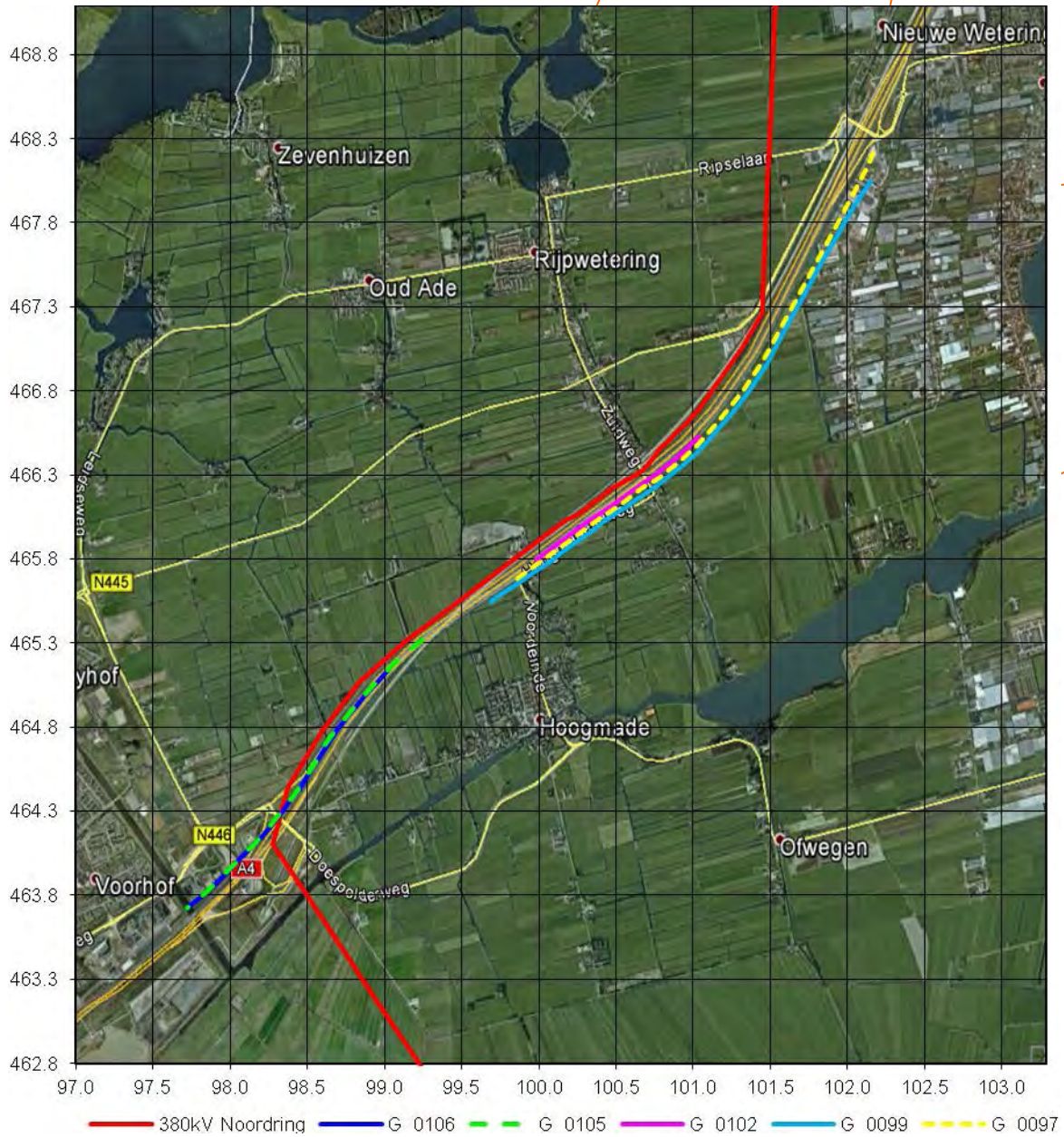
Configuratie	Hoogspanningsverbinding deel	Magnetische veld zone [m]		
		Zone 1 A/m	Zone 3 A/m	Zone 30 A/m
Solo	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (mast 1 t/m 5)			
	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (mast 6 t/m 38)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 181 t/m 154)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 153 t/m 141)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 136 t/m 133)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 126 t/m 123)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 109 t/m 101)	83	48	12
Solo zonder retourstroomgeleiders	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 141 t/m 136)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 133 t/m 126)	90	52	9
kabeldeel	380kV Beverwijk – Vijfhuizen (kabeldeel)			
	150kV Haarlemmermeer-Vijfhuizen (kabeldeel)			
	150kV Sassenheim-Haarlemmermeer (kabeldeel)			
	150kV Zoetermeer-Leiden (kabeldeel)			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (kabeldeel)	17	13	9
Combi	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 213 t/m 200)			
	150kV Haarlemmermeer-Vijfhuizen			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 199 t/m 181)			
	150kV Sassenheim-Haarlemmermeer			
	380kV Vijfhuizen – Bleiswijk (mast 123 t/m 109)			
	150kV Zoetermeer-Leiden	92	52	9

### Bijlage F: Geleiderails



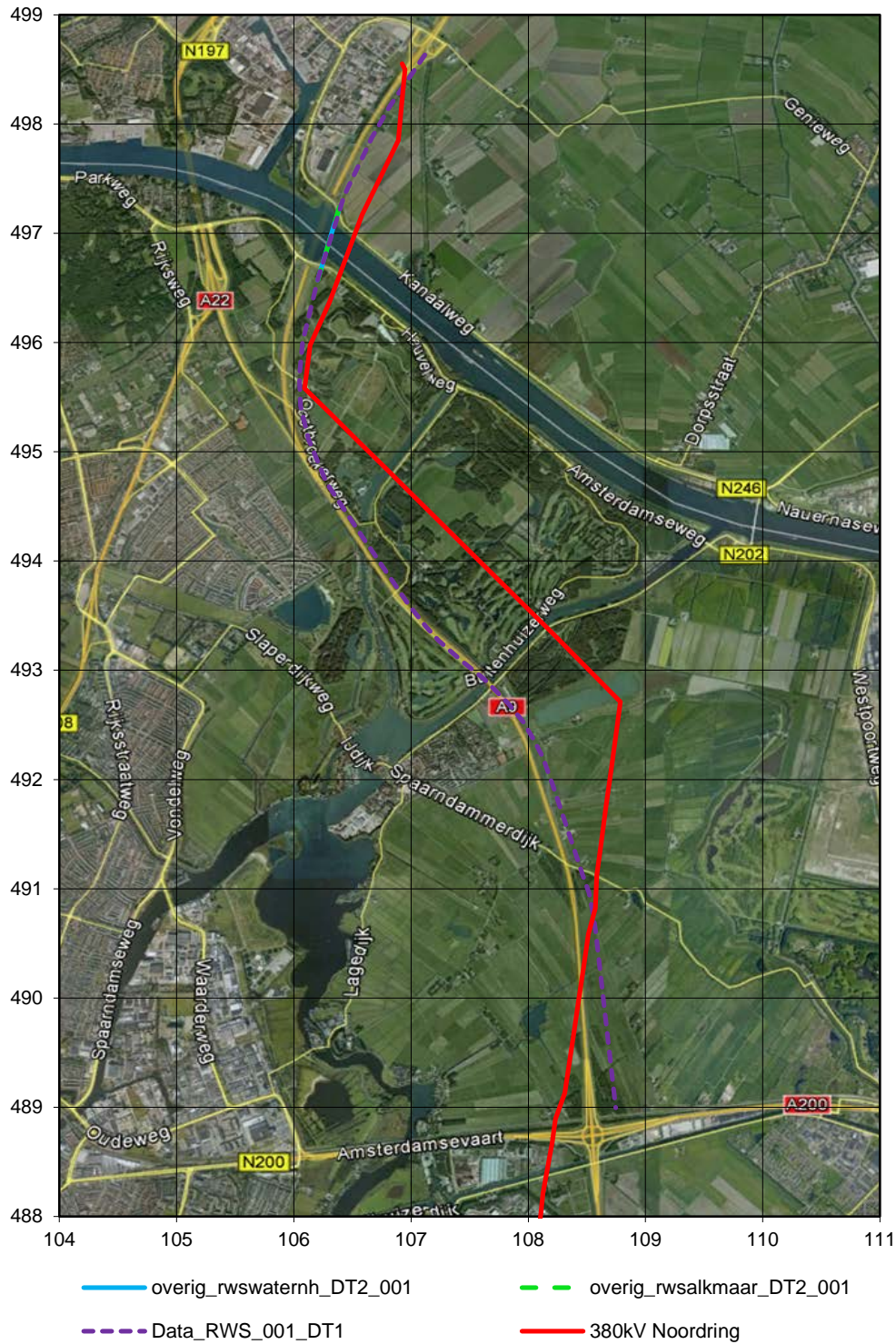
- 380kV Noordring
- G\_0059
- G\_0015
- G\_VERLICHTINGSKABEL\_0001
- G\_0058
- G\_0078

Afbeelding F1, Geleiderails langs A9



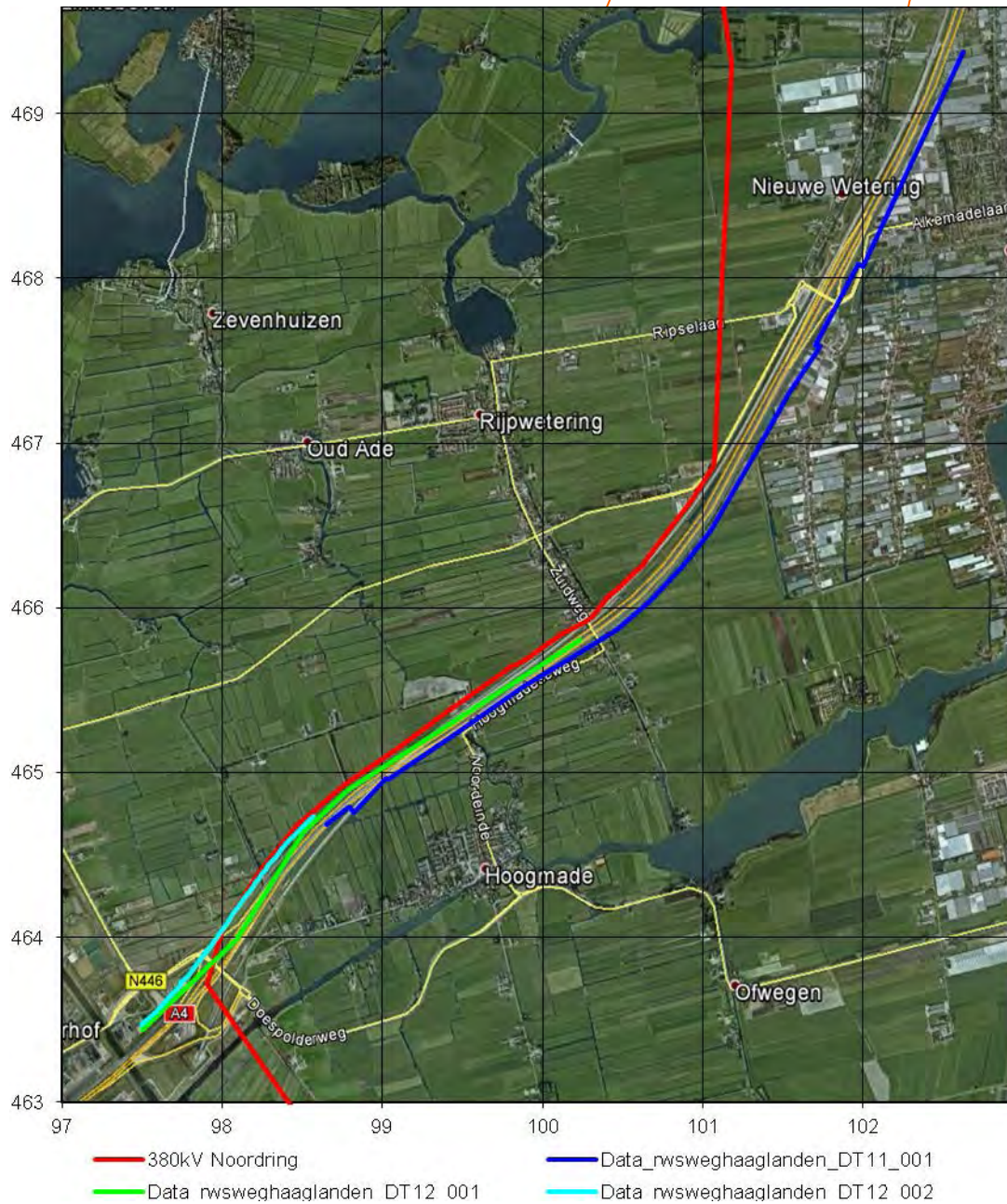
Afbeelding F2, Geleiderails langs A4

### Bijlage G: Signaalkabels



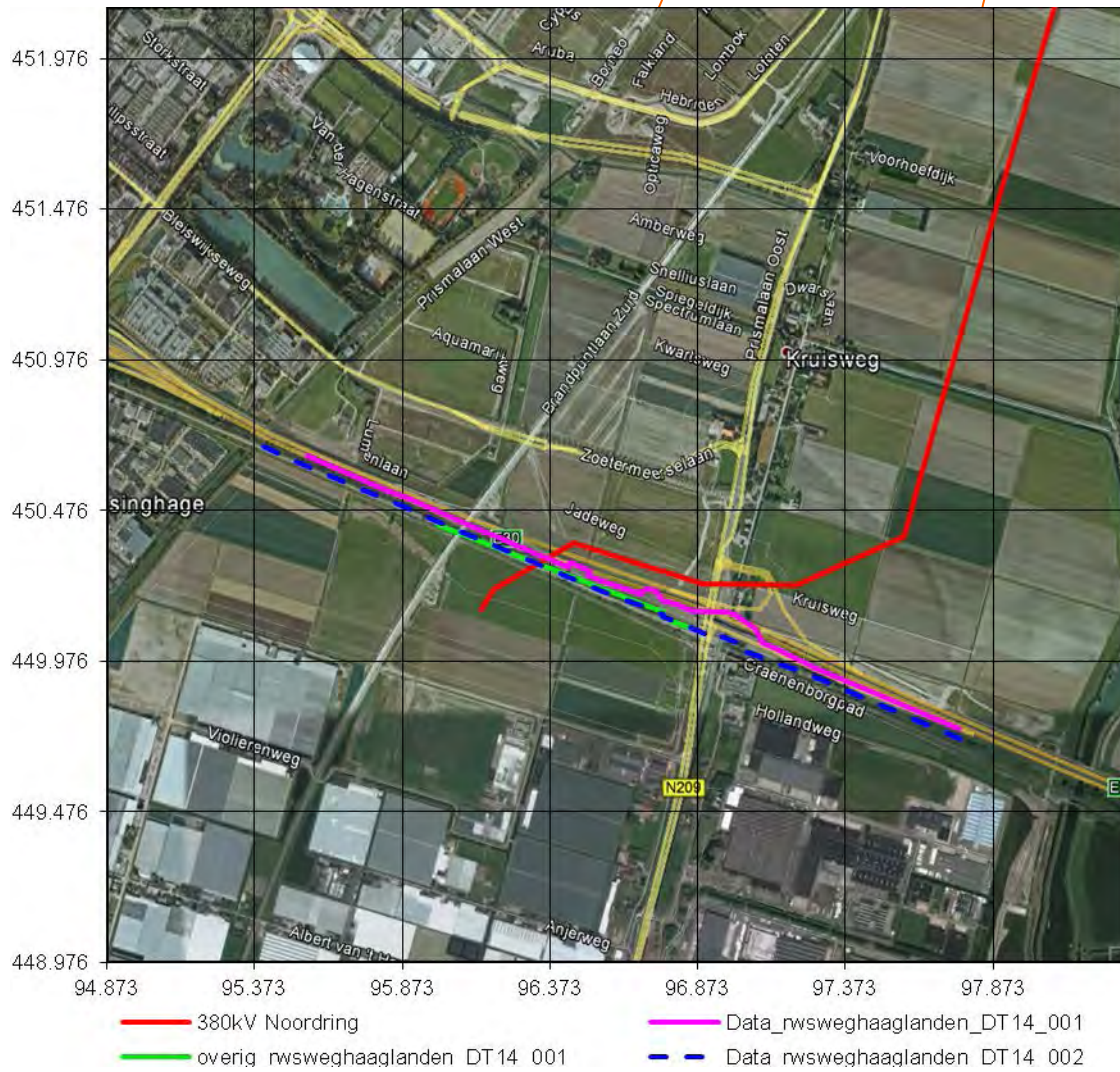
Afbeelding G1, Signaalkabels langs A9



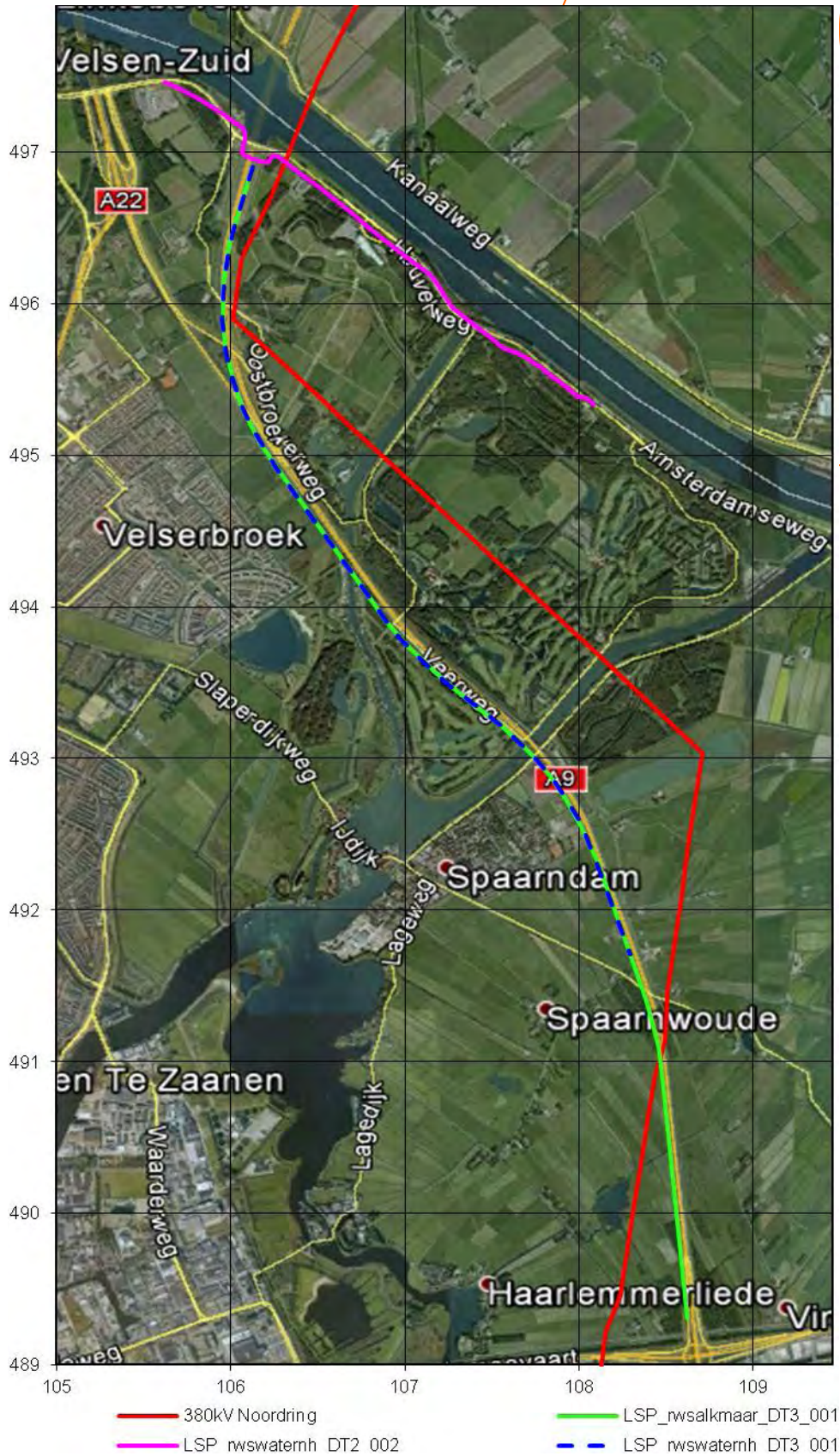


Afbeelding G2, Signaalkabels langs A4

### Bijlage G: Signaalkabels



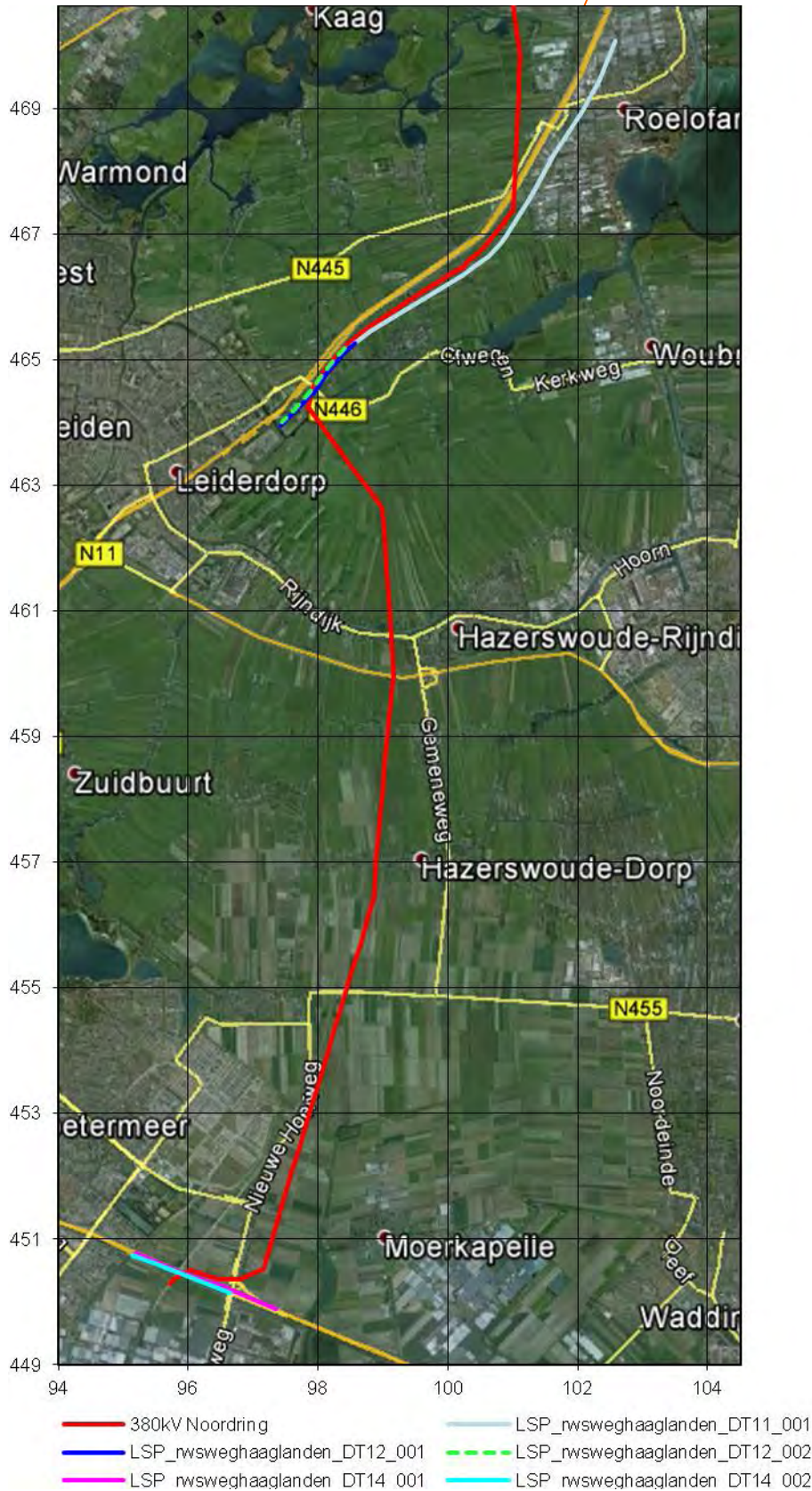
Afbeelding G3, Signaalkabels langs A12



Afbeelding H1, Laagspanningskabels langs A9

## Bijlage H: Laagspanningskabels

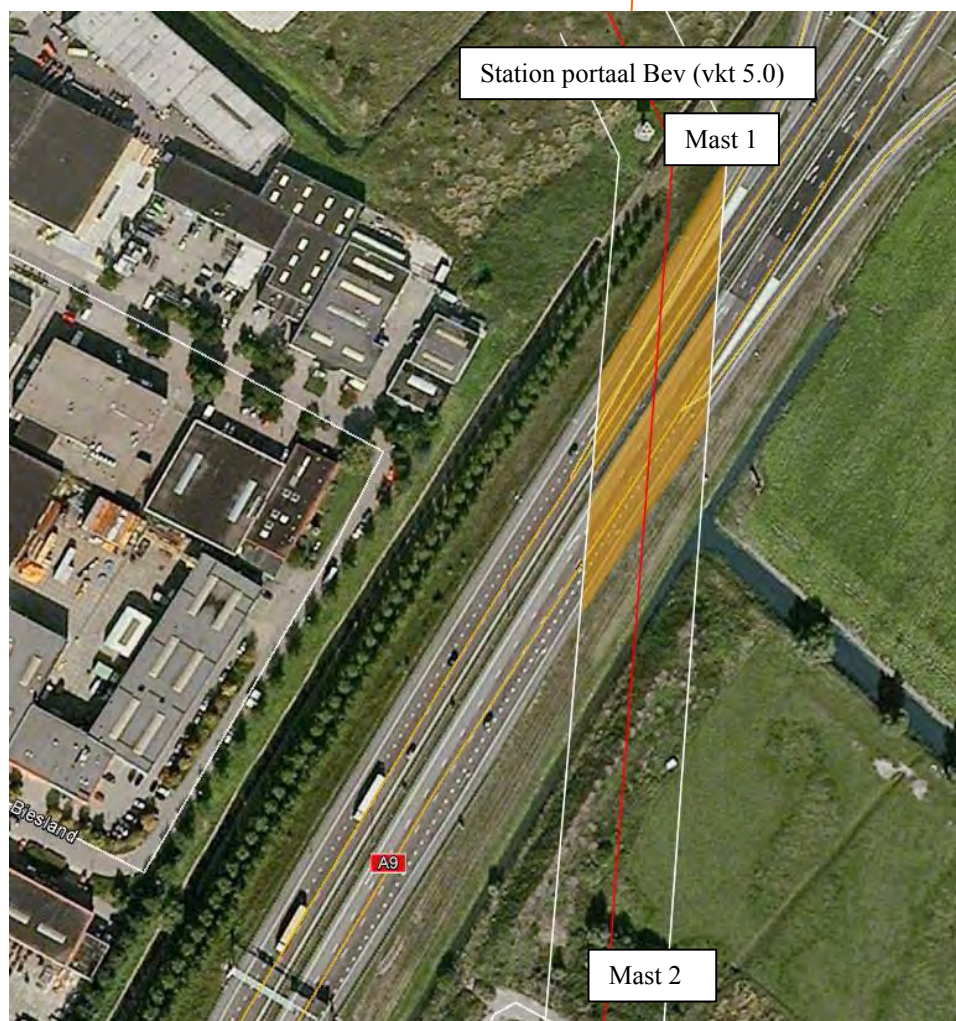
TE121000-R23 AM  
13 februari 2014



Afbeelding H2, Laagspanningskabels langs A4 en A12

## Bijlage I: Capacitieve beïnvloeding van vrachtauto's

In deze bijlage zijn de locaties waar de R-380kV Noorsring kruist de wegen van Rijkswaterstaat opgenomen.

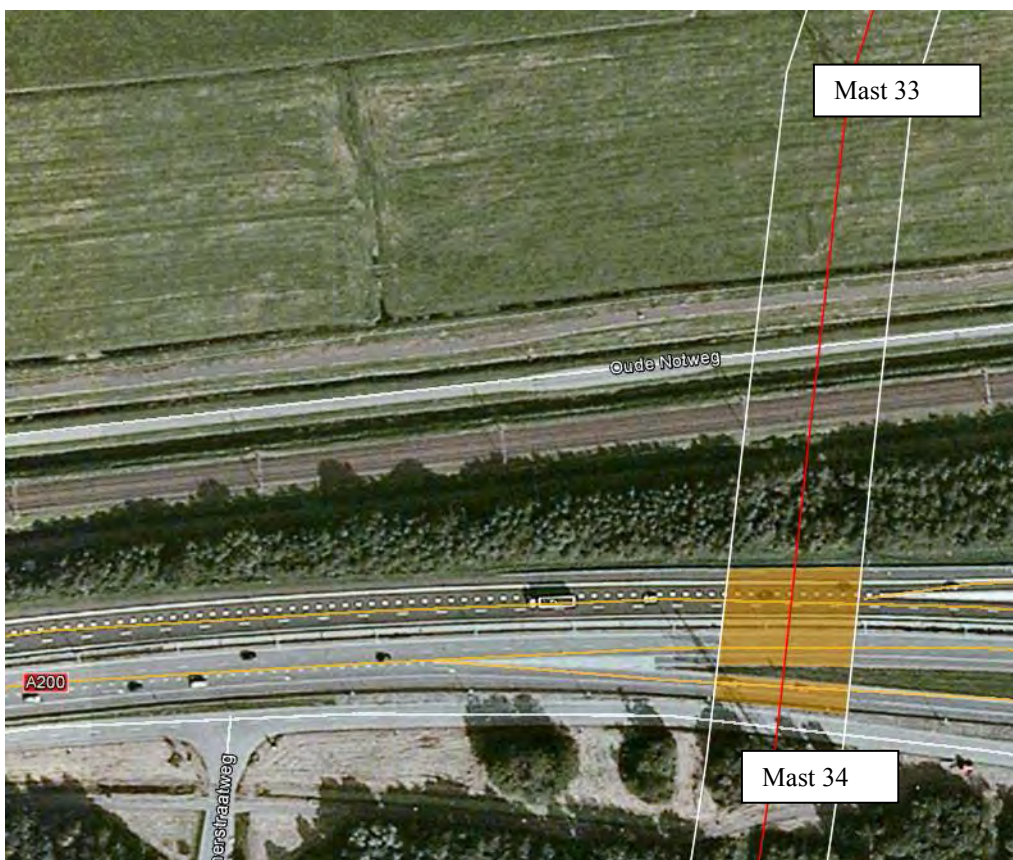


Afbeelding I1, Kruising A9 tussen mast 1 en mast 2

### Bijlage I: Capacitieve beïnvloeding van vrachtauto's



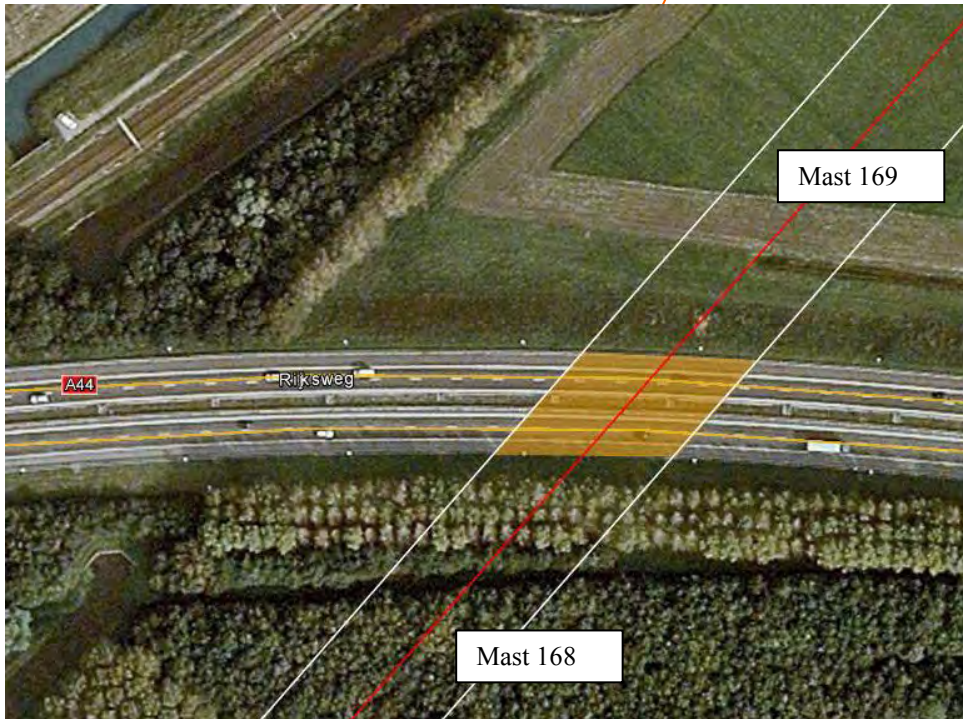
Afbeelding I2, Kruising A9 tussen mast 26 en mast 27



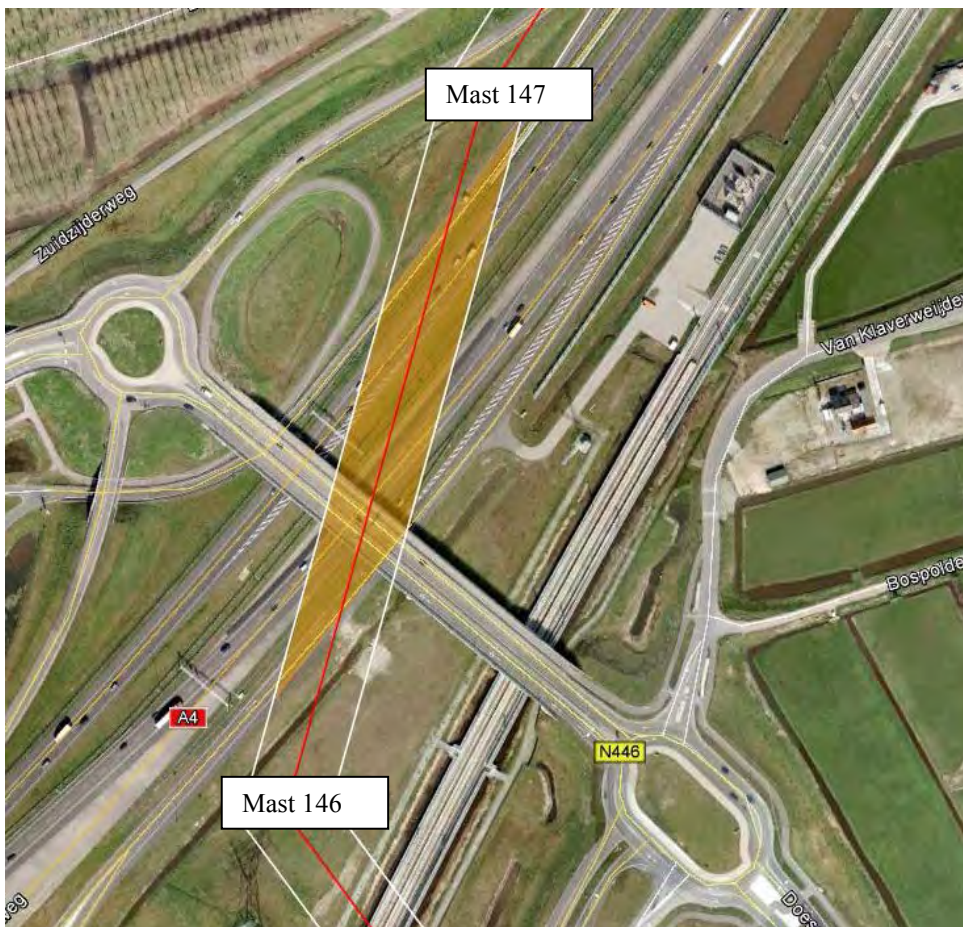
Afbeelding I3, Kruising A200 tussen mast 33 en mast 34

# Bijlage I: Capacitieve beïnvloeding van vrachtauto's

TE121000-R23 AM  
13 februari 2014



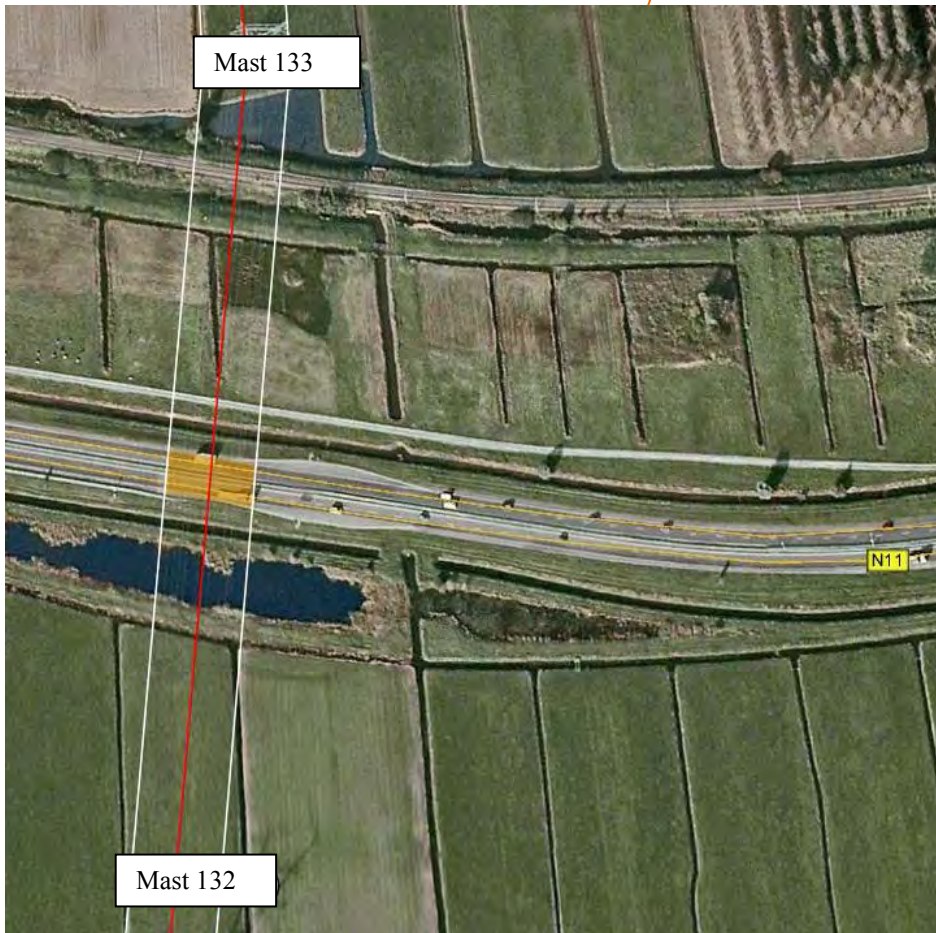
Afbeelding I4, Kruising A44 tussen mast 168 en mast 169



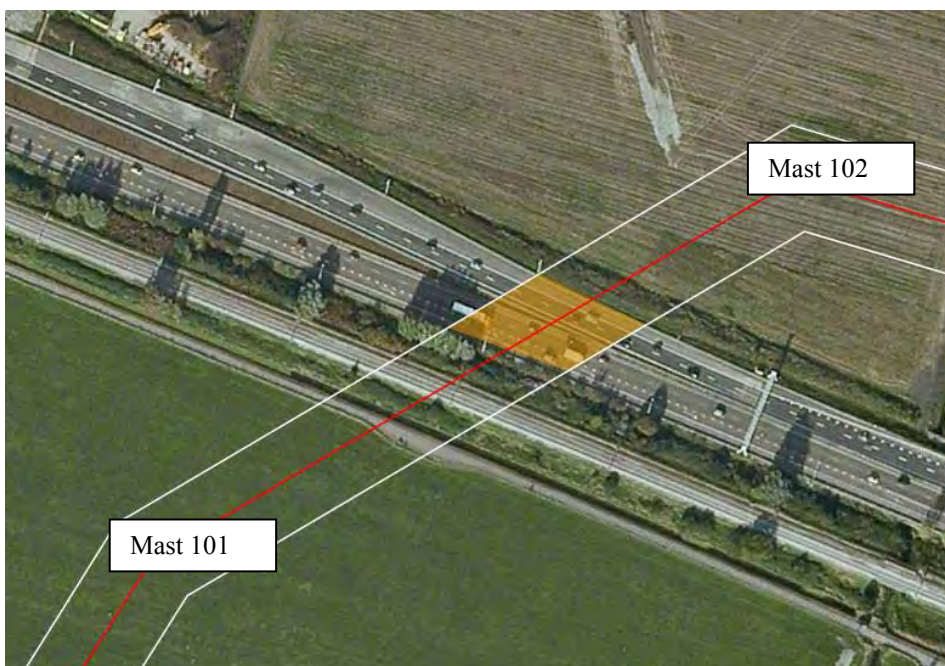
Afbeelding I5, Kruising A4 tussen mast 146 en mast 147

# Bijlage I: Capacitieve beïnvloeding van vrachtauto's

TE121000-R23 AM  
13 februari 2014



Afbeelding I6, Kruising N11 tussen mast 132 en mast 133



Afbeelding I6, Kruising A12 tussen mast 101 en mast 102