



RAPPORT STATISCHE BEREKENING  
STANDAARD PADELBAAN

OPDRACHTGEVER:  
PADEL NEDERLAND

DATUM: 9 FEBRUARI 2021

## Projectgegevens

---

Project: Padelkooien PadelNederland  
Projectnummer: E2021002

Rapportnaam: Rapport statische berekening Standaard Padelbaan  
Rapportnummer: 1  
Rapportdatum: 29-01-2021  
Revisie: 1  
Revisiedatum: 09-02-2021

Opgesteld door: [REDACTED]  
Email: [REDACTED]

## Opdrachtgever

---

Naam: Padel Nederland  
Adres: Willibrordusstraat 12  
Postcode: 2635 EW  
Plaats: Den Hoorn  
Email: [REDACTED]

# 1 Inhoud

---

Projectgegevens .....	2
Opdrachtgever.....	2
1 Inhoud .....	3
2 Algemeen .....	5
2.1 Inleiding.....	5
2.2 Te hanteren normen .....	5
2.3 Ontwerplevensduur, gevolg-en betrouwbaarheidsklaase .....	6
2.4 Materialen .....	6
2.4.1 Staal: .....	6
2.4.2 Beton:.....	6
2.4.3 Aluminium: .....	6
3 Belastingen.....	7
3.1 Permanente belastingen.....	7
3.2 Variabele belastingen .....	7
3.2.1 Windbelasting:.....	7
Winddrukcoëfficiënten op armatuur en lichtmast [Cf].....	8
4 Belastingcombinaties.....	9
4.1 Fundamentele belastingscombinaties.....	9
4.2 Toelaatbare doorbuiging glasconstructies .....	9
5 Standaard Baan PadelNederland .....	10
5.1 Dimensionering padelkooi .....	13
5.2 Belastingsberekening.....	14
5.3 Resultaten toetsing staalprofielen padelkooi PadelNederland .....	15
5.4 Resultaten toetsing aluminium profielen padelkooi PadelNederland .....	17
5.4.1 Sterkte aluminium profielen .....	17
5.4.2 Maatgevende belastingen op aluminium profielen.....	23
5.4.3 Toetsingen aluminium profielen .....	25
5.5 Conclusie toetsing padelkooi .....	26
6 Controle glaspaneel padelkooi.....	27
6.1 Geometrie berekening glaspaneel .....	27
6.2 Resultaat maatgevende spanningen in glaspaneel.....	29
6.3 Conclusie toetsing maatgevend glaspaneel .....	30
7 Ontwerp en toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering. Gaaswerk kolommen .....	31
7.1 Gewichtsberekening kolomvoetplaatverbinding staander-fundering.....	32
7.2 Toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering .....	32
8 Ontwerp en toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering. Glaspanelen kolommen.....	33
8.1 Gewichtsberekening kolomvoetplaatverbinding staander-fundering.....	34
8.2 Toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering .....	34
9 Ontwerp en toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering. Hoekkolommen .....	35
9.1 Gewichtsberekening kolomvoetplaatverbinding staander-fundering.....	36

9.2	Toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering .....	36
10	Toetsing funderingsbalken in geval van ondersteuning funderingspalen .....	37
10.1	Doorsnedes funderingsbalken.....	38
10.2	Uitkomst wapeningsberekeningen .....	39
10.2.1	Langswapening balkgroep 1 balk 1.....	39
10.2.2	Beugelwapening balkgroep 1 balk 1 .....	39
10.2.3	Langswapening balkgroep 2 balk 2 .....	39
10.2.4	Beugelwapening balkgroep 2 balk 2.....	40
11	Toetsing funderingspalen .....	41
11.1.1	Bepaling uitwendige paalkopbelasting.....	42
12	Bijlage 1: Rapportage computerberekeningen .....	43

## 2 Algemeen

---

### 2.1 Inleiding

Aan Studio Flex is de vraag voorgelegd voor de constructie van de Standaard Padelbaan van de firma Padel Nederland de de statische berekeningen uit te voeren. Dit rapport behelst de statische berekeningen en ondersteunende berekeningen.

De constructie bestaat uit een pilarensysteem, waartussen de glaspanelen en de gaasframes zijn bevestigd. De pilaren bestaan uit aluminium profielen. Deze aluminium profielen worden geschoven over stalen profielen van 1,8 m hoog, welke verankerd zitten aan de betonnen onderconstructie op voetplaten. De glaspanelen zijn 12 mm gehard veiligheidsglas.



*Figuur 2-1: framekooi*

### 2.2 Te hanteren normen

Eurocode 0 NEN-EN 1990 - Grondslagen  
Eurocode 1 NEN-EN 1991 - Belastingen op constructies  
Eurocode 2 NEN-EN 1992 - Ontwerp en berekening van betonconstructies  
Eurocode 3 NEN-EN 1993 - Ontwerp en berekening van staalconstructies  
Eurocode 4 NEN-EN 1994 - Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies  
Eurocode 5 NEN-EN 1995 - Ontwerp en berekening van houtconstructies  
Eurocode 6 NEN-EN 1996 - Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk  
Eurocode 7 NEN-EN 1997 - Geotechnisch ontwerp + NEN 9997-1  
Eurocode 9 NEN-EN 1999 – Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies  
NEN 8700 - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

## 2.3 Ontwerplevensduur, gevolg-en betrouwbaarheidsklasse

- Gebruikersklasse (1):

C5. Bijeenkomstruimten, fysieke activiteiten
----------------------------------------------

- $\psi_0 = 0,6$
- $\psi_1 = 0,7$
- $\psi_2 = 0,6$

- Ontwerplevensduur:
- Gevolgsklasse:
- Locatie i.v.m. windbelasting:
- Omgeving i.v.m. windbelasting:

15 jaar
---------

CC1
-----

Windgebied I
--------------

OnBebouwd
-----------

## 2.4 Materialen

### 2.4.1 Staal:

Profielstaal:	S235
Kokers/bouten:	S235
Bouten:	8,8
Draadeinden/ankers:	4,6

### 2.4.2 Beton:

Constructieklasse:	S4
Sterkteklasse:	C20/25
Wapening netten:	B500A
Wapening staven:	B500B
Milieuklasse:	XC2

### 2.4.3 Aluminium:

Legering:	AW-6005A
Temper:	T6
Vloeisterkte:	$f_y = 225 \text{ MPa}$

## 3 Belastingen

### 3.1 Permanente belastingen

Eigen gewicht glaspanelen (12 mm):	0,30 kN/m <sup>2</sup>
Eigen gewicht gaaswerk:	0,042 kN/m <sup>2</sup>
Eigen gewicht lichten:	0,12 kN

### 3.2 Variabele belastingen

#### 3.2.1 Windbelasting:

Terreinruwheid (art. 4.3.2):

$$k_r(z) = 0,19 \left( \frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \left( \frac{0,2}{0,05} \right)^{0,07} = 0,209$$

$$z_{\min}(4) < z < z_{\max}(200)$$

$$c_r(z) = k_r \ln \left( \frac{z}{z_0} \right) = 0,209 \ln \left( \frac{4}{0,2} \right) = 0,627$$

Variatie met hoogte (art. 4.3.1):

$$c_{prob} = \left[ \frac{1 + K \cdot \ln(T)}{1 + K \cdot \ln(-\ln(50))} \right]^n = \left[ \frac{1 + 0,200 \cdot \ln(15)}{1 + 0,200 \cdot \ln(50)} \right]^{0,5} = 0,930$$

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot (c_{prob} \cdot v_{b,0}) = 1,000 \cdot 1,000 \cdot (0,930 \cdot 29,5) = 27,435 \text{ m/s}$$

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 0,627 \cdot 1,000 \cdot 27,435 = 17,207 \text{ m/s}$$

Windturbulentie (art. 4.4):

$$q_p(z) = (1 + 7 \cdot l_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = (1 + 7 \cdot 0,334) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 17,207^2 = 0,617 \text{ kN/m}^2$$

Bepaling van  $c_s c_d$  (art. 6.2)

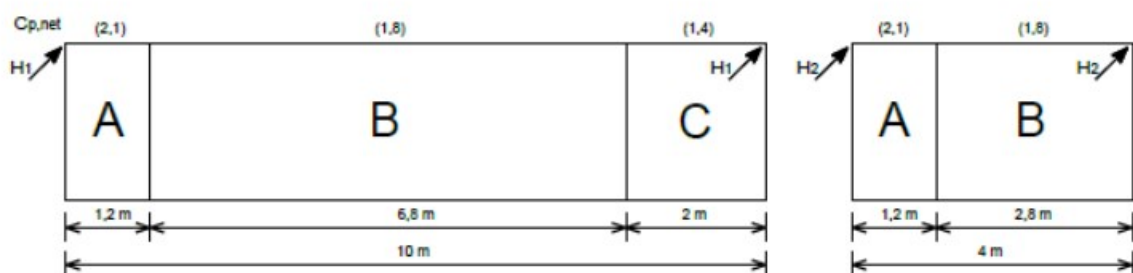
$$c_s c_d = 1,00$$

Bepaling windbelasting op gevels

De uiteindelijke windbelasting op de gevels wordt verkregen door de stuwdrukwaarde  $q_p(z)$  te vermenigvuldigen met de windvormfactoren.

Volheidsgraad of dichtheidsverhouding:  $\phi_{\text{glas}} = 1,0$ ;  $\phi_{\text{gaas}} = 0,1$  overeenkomstig artikel 7.11 van NEN-EN 1991-1-4.

De windvormfactoren moeten worden aangehouden overeenkomstig tabel NB.17 - 7.9: wand met omgeslagen einden,  $l = 4 \text{ m}$  en  $l = 10 \text{ m}$ ;  $h = 4 \text{ m}$ ;  $C_{p,\text{net}}: A = 2,1$ ;  $B = 1,8$ ;  $C = 1,4$



Figuur 3-1: Windvormfactoren padelkooi

Dus de windbelasting op de gevels is als volgt:

$$q_{w,A,glas} = C_{p,net,A} \cdot 1,00 \cdot q_p(z) = 2,1 \cdot 1,00 \cdot 0,617 = 1,29 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{w,A,gaas} = C_{p,net,A} \cdot 0,10 \cdot q_p(z) = 2,1 \cdot 0,10 \cdot 0,617 = 0,129 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{w,B,glas} = C_{p,net,B} \cdot 1,00 \cdot q_p(z) = 1,8 \cdot 1,00 \cdot 0,617 = 1,11 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{w,B,gaas} = C_{p,net,B} \cdot 0,10 \cdot q_p(z) = 1,8 \cdot 0,10 \cdot 0,617 = 0,11 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{w,C,glas} = C_{p,net,C} \cdot 1,00 \cdot q_p(z) = 1,4 \cdot 1,00 \cdot 0,617 = 0,86 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{w,C,gaas} = C_{p,net,C} \cdot 0,10 \cdot q_p(z) = 1,4 \cdot 0,10 \cdot 0,617 = 0,08 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{w,bovengaas} = C_{p,net,C} \cdot 0,10 \cdot q_p(z) = 1,2 \cdot 0,10 \cdot 0,617 = 0,07 \frac{kN}{m^2}$$

### Winddrukcoëfficiënten op armatuur en lichtmast [Cf]

NEN-EN 1991-1-4:2005/NB:2007: H 7.4.3 (reclamebord).

Windbelasting op armatuur dient beschouwd te worden met een krachtcoëfficiënt van  $C_{p,net} = 1,8$ .

De armatuur wordt op een hoogte van 6,0 m bevestigd.

Minimaal te rekenen oppervlak van de armatuur: Armatuur =  $0,4 \times 1,0 \text{ m}^2$ .



## 4 Belastingcombinaties

---

### 4.1 Fundamentele belastingscombinaties

	$\gamma_G$ (ongunstig)	$\gamma_G$ (gunstig)	$\gamma_Q$
Vergelijking 6.10a	1,22	0,9	1,35
Vergelijking 6.10b	1,08	0,9	1,35

### 4.2 Toelaatbare doorbuiging glasconstructies

De doorbuiging  $U_{max}$  van enkel glas en van gelaagd glas moet ter plaatse van de zijden voldoen aan de vergelijking:

$U_{max} < L_z / 100$  (zie art 9.2 van NEN 2608).

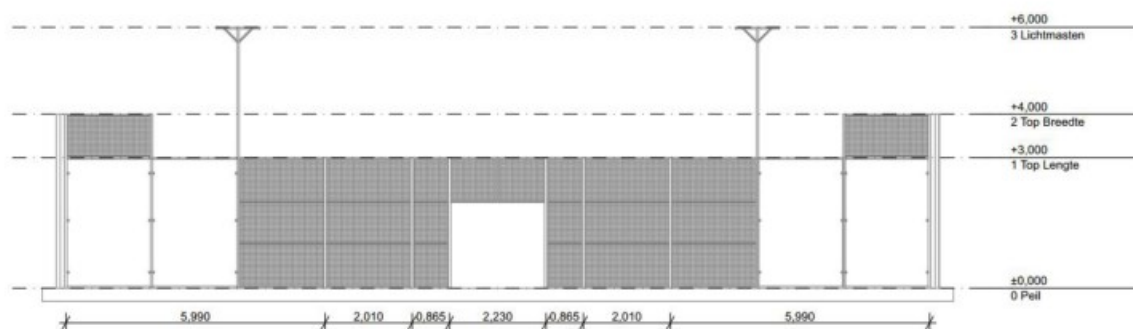
$L_z$  de lengte van de grootste glaszijde.

$U_{diagonaal} < L_{diagonaal} / 65 < 50$  mm (zie art 9.3 van NEN 2608).

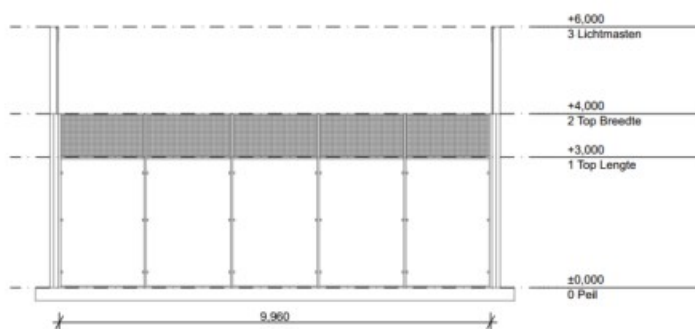
Hierin is  $L_{diagonaal}$  de diagonale lengte van de glasplaat.

## 5 Standaard Baan PadelNederland

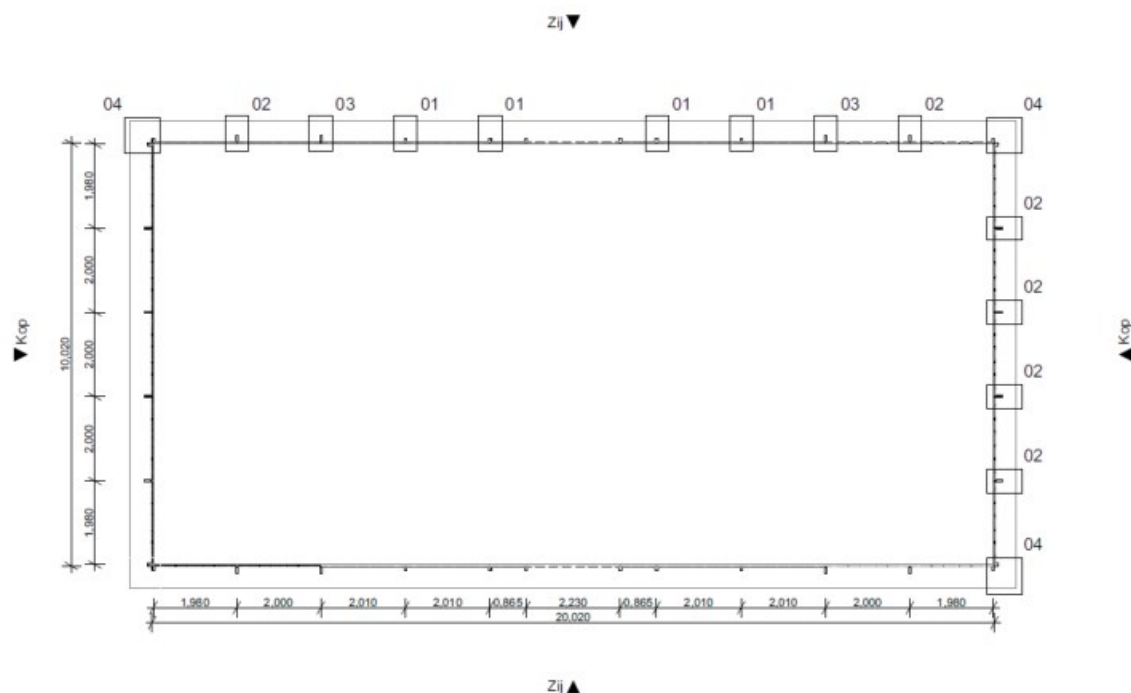
De padelkooi PadelNederland bestaat uit een aluminium frame, waartussen glazen panelen en/of gaaswerk is verwerkt. De kooi heeft een lengte van 20,06 m en een breedte van 10,06 m en een hoogte van 4,00 m. De staanders bestaan uit aluminium profielen. Om meer sterkte en stabiliteit te geven aan deze staanders worden deze staanders geschoven over stalen profielen van 1,80 m hoogte. De liggers zijn allemaal aluminium profielen. Het gaaswerk bestaat uit een anti-bleesruitvormig hekwerk van 50x50x4 mm. De panelen bestaan uit veiligheidsglas van 12 mm dikte. De staanders zijn aan de fundering verbonden door middel van voetplaatverbindingen. In Figuur 5-1 tot en met Figuur 5-4 is de padelkooiconstructie weergegeven.



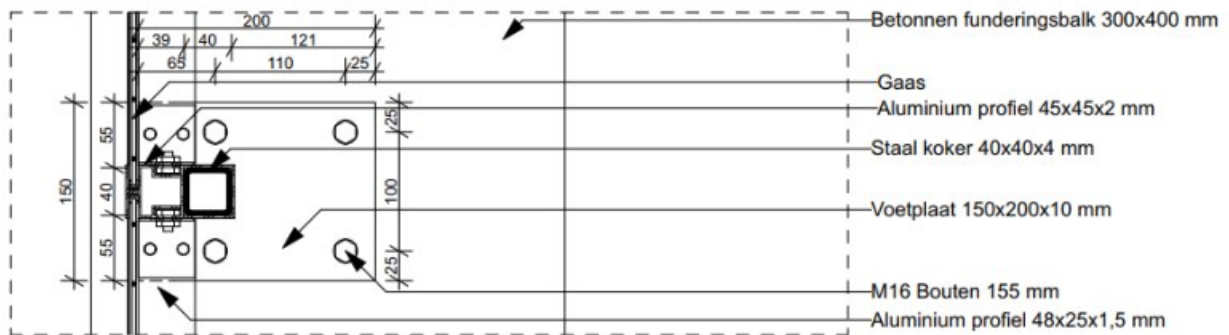
Figuur 5-1: Vooraanzicht padelkooi



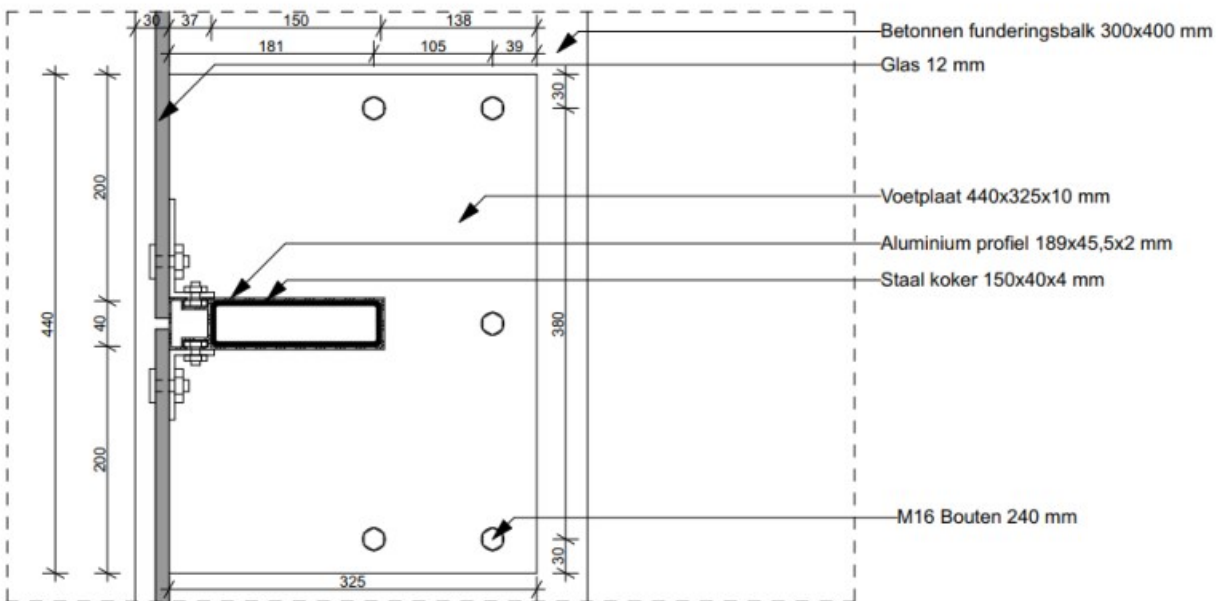
Figuur 5-2: Zijaanzicht padelkooi



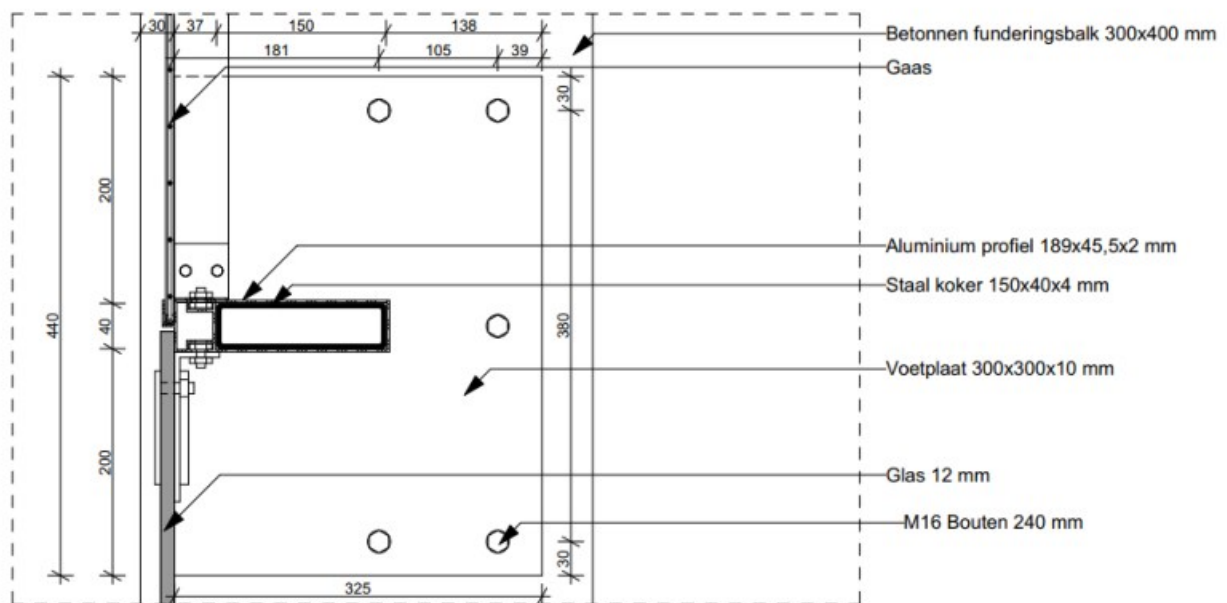
Figuur 5-3: plattegrond staanders padelkooi



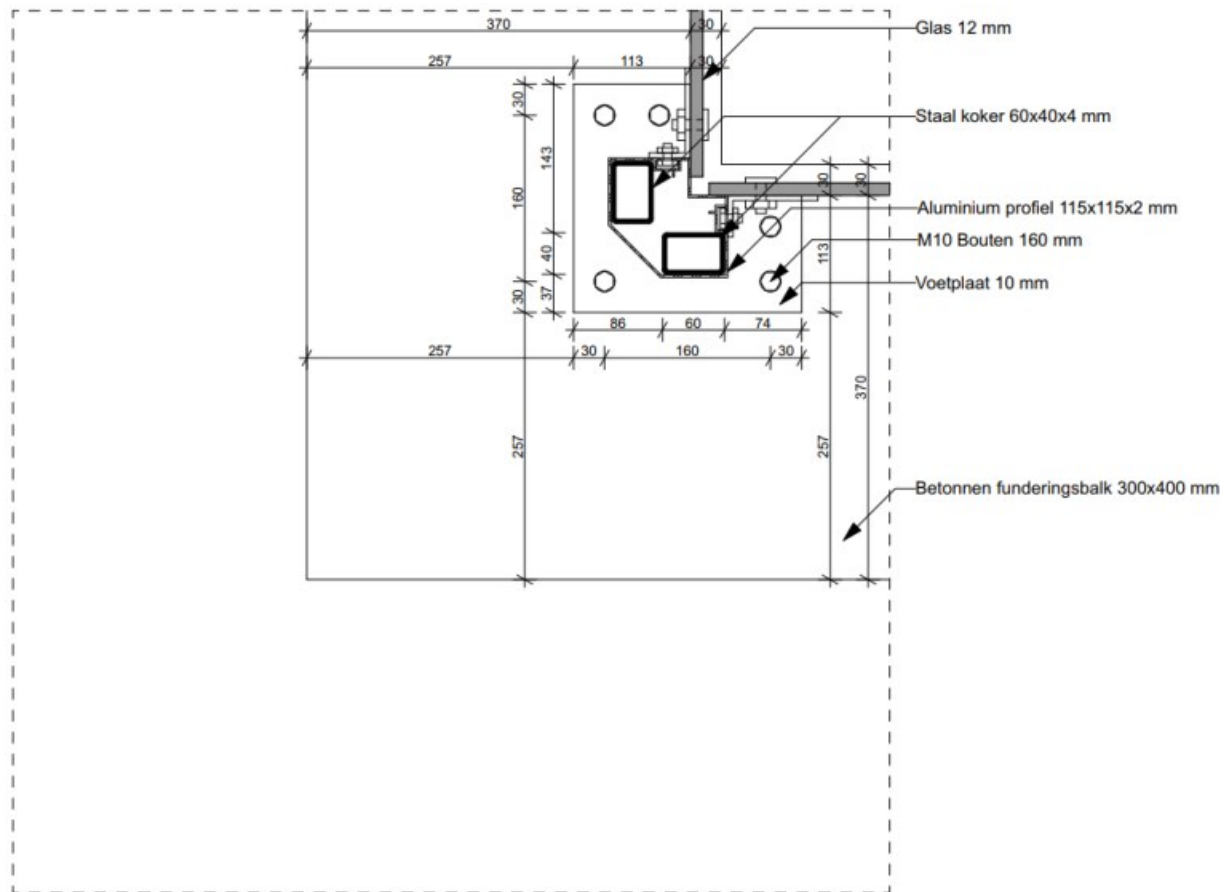
Figuur 5-4: Horizontale details staanders, detail 01



Figuur 5-5: Horizontale details staanders, detail 02



Figuur 5-6: Horizontale details staanders, detail 03

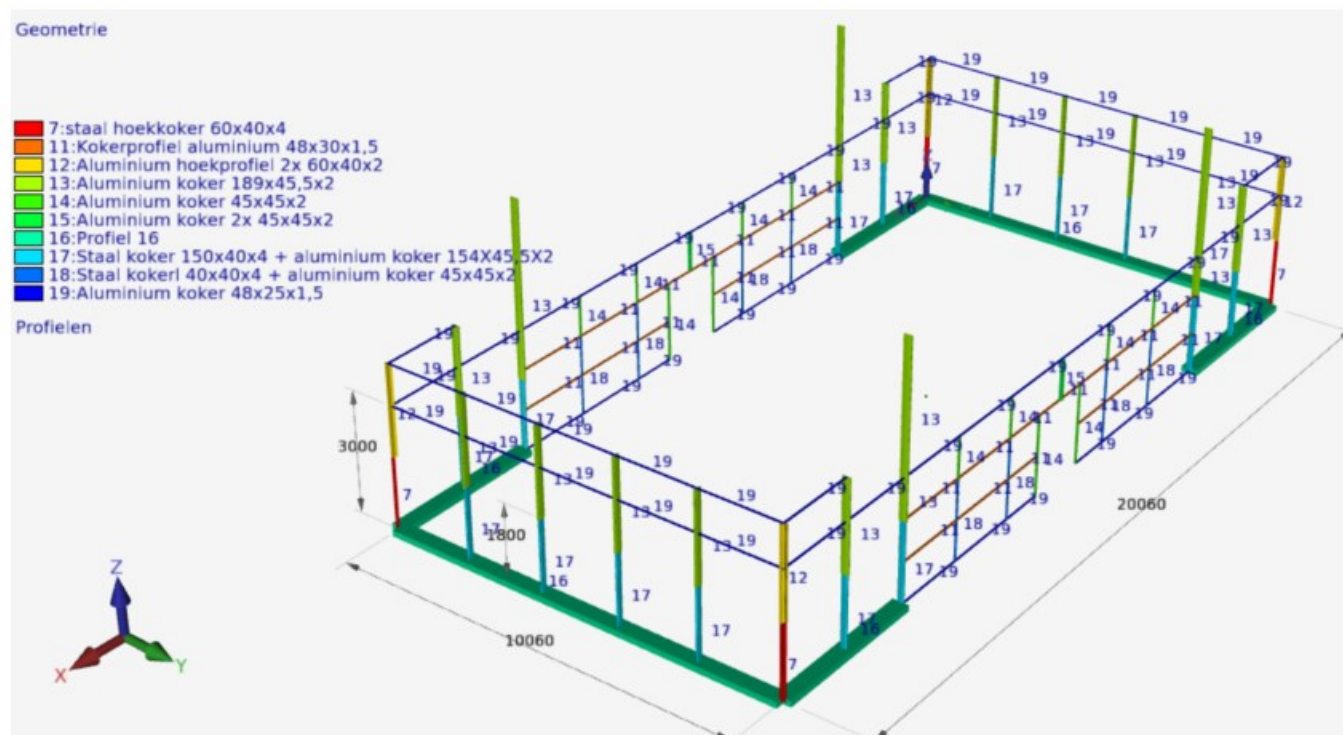


Figuur 5-7: Horizontale details staanders, detail 04

## 5.1 Dimensionering padelkooi

Het principe van de staanders, waarvan het holle aluminium-profiel van 3,00 m of 4,00 m over een stalen profiel geschoven wordt van 1,80 m, wordt in het model gedimensioneerd als volgt. De hoogte van maaiveld tot 1,80 m is gedimensioneerd als stalen profielen. De hoogte van 1,80 tot 3,00 of 4,00 m is gedimensioneerd als aluminiumprofielen. De dimensionering is weergegeven in Figuur 5-8.

Lengte kooi	20,0 m
Breedte kooi	10,0 m
Hoogte kooi	4,00 m
Breedte panelen	1,00 m
Hoogte panelen	3,00 m
Profiel glaspanelen kolommen	Kokerprofiel (AW 6005A) 189 x 45,5 x 2 mm
Profiel versterking glaspanelen kolommen (1,80 m)	Kokerprofiel (S235) 150 x 40 x 4 mm + Kokerprofiel (AW 6005A) 189 x 45,5 x 2 mm
Profiel gaaswerk kolommen	Kokerprofiel (AW 6005A) 45 x 45 x 2 mm
Profiel versterking gaaswerk kolommen (1,80 m)	Kokerprofiel (S235) 40 x 40 x 4 mm + Kokerprofiel (AW 6005A) 45 x 45 x 2 mm
Hoekkolommen:	Kokerprofiel (AW 6005A) 2 x 60 x 40 x 2 mm
Profiel versterking hoekkolommen (1,80 m):	Kokerprofiel (S235) 60 x 40 x 4 mm
Profiel boven- en onderliggers	Kokerprofiel (AW 6005A) 48 x 30 x 1,5 mm Kokerprofiel (AW 6005A) 48 x 25 x 1,5 mm
Dikte glaspanelen	12 mm

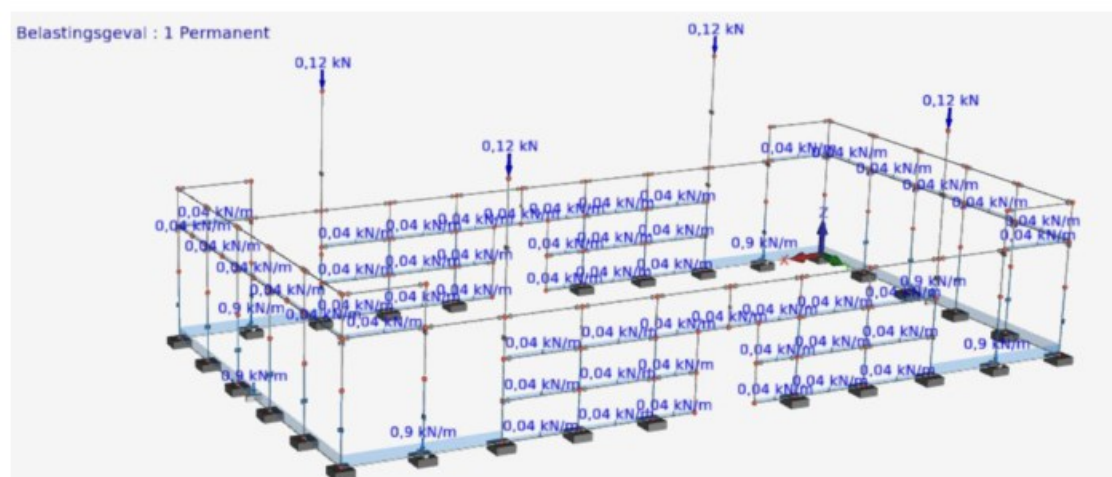


Figuur 5-8: Dimensionering padelkooi PadelNederland

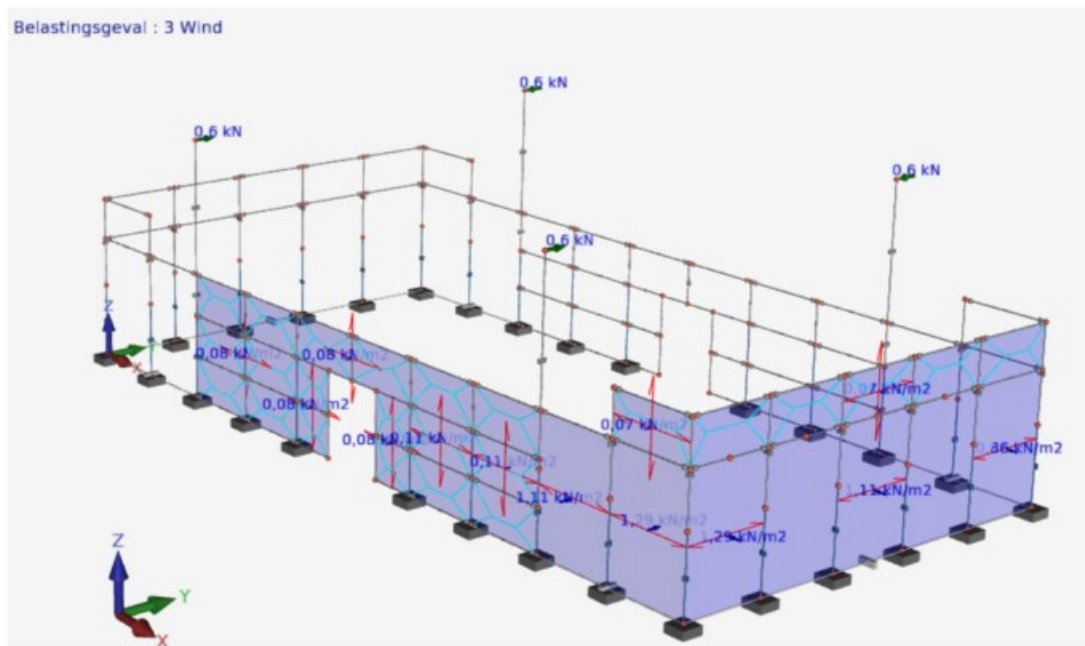
## 5.2 Belastingberekening

De belastingen die aangehouden worden in de twee maatgevende belastinggevallen zijn hieronder aangegeven. De glaspanelen worden ondersteund door de naastliggende kolommen. De permanente en wind belastingen zijn weergegeven in Figuur 5-9 en Figuur 5-10. Bij de windbelasting wordt de maatgevende situatie beschouwd van winddruk op één van de hoeken van de padelkooi. Omdat de kooi symmetrisch is, kan dit belastinggeval voor wind voor alle windrichtingen gebruikt worden.

<b>Permanente belasting:</b>		
Eigen gewicht glaspaneel 12 mm	$0,30 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,00 \text{ m}$	0,90 kN/m
Eigen gewicht gaaswerk	$0,042 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 \text{ m}$	0,04 kN/m
Eigen gewicht lichtarmaturen	$0,06 \text{ kN} \cdot 2$	0,12 kN
<b>Windbelasting:</b>		
Op glaspanelen A	$2,1 \cdot 1,00 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	1,29 kN/m <sup>2</sup>
Op gaaswerk A	$2,1 \cdot 0,10 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	0,129 kN/m <sup>2</sup>
Op glaspanelen B	$1,8 \cdot 1,00 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	1,11 kN/m <sup>2</sup>
Op gaaswerk B	$1,8 \cdot 0,10 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	0,11 kN/m <sup>2</sup>
Op glaspanelen C	$1,4 \cdot 1,00 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	0,86 kN/m <sup>2</sup>
Op gaaswerk C	$1,4 \cdot 0,10 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	0,08 kN/m <sup>2</sup>
Op boven gaaswerk	$1,2 \cdot 0,10 \cdot 0,617 \text{ kN/m}^2$	0,07 kN/m <sup>2</sup>
Lichtarmaturen	$1,8 \cdot 0,84 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,4 \text{ m}^2$	0,6 kN



Figuur 5-9: Permanente belasting op padelkooi.

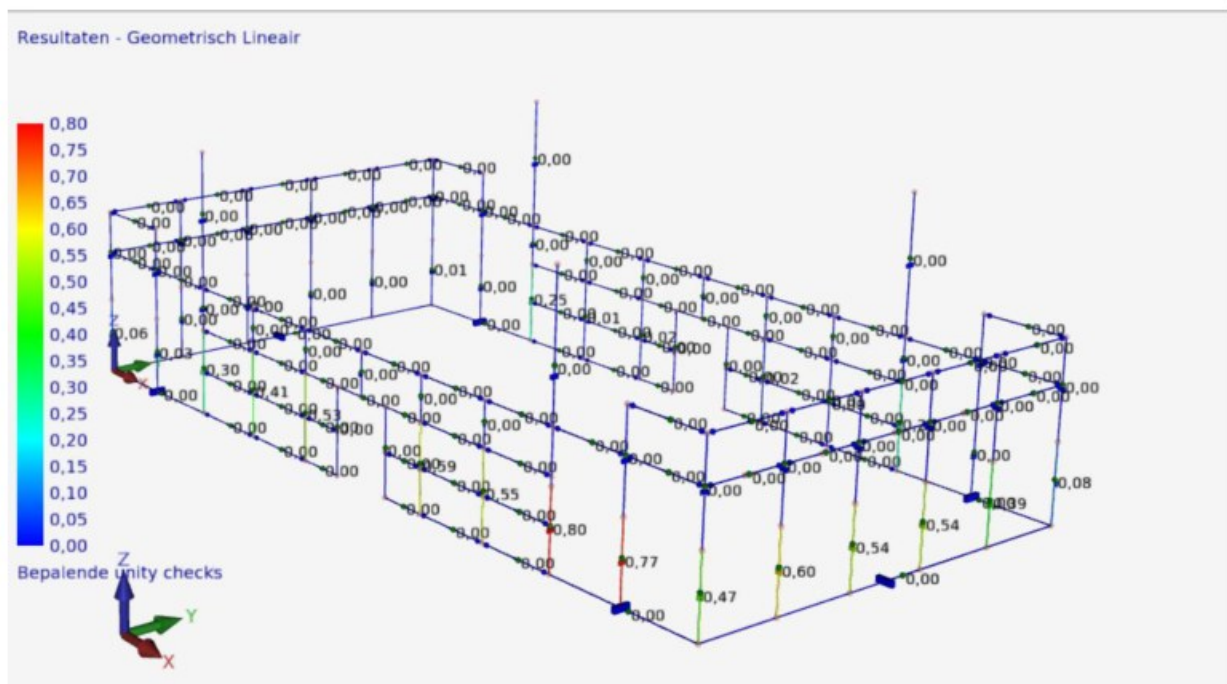


Figuur 5-10: Windbelasting op padelkooi.

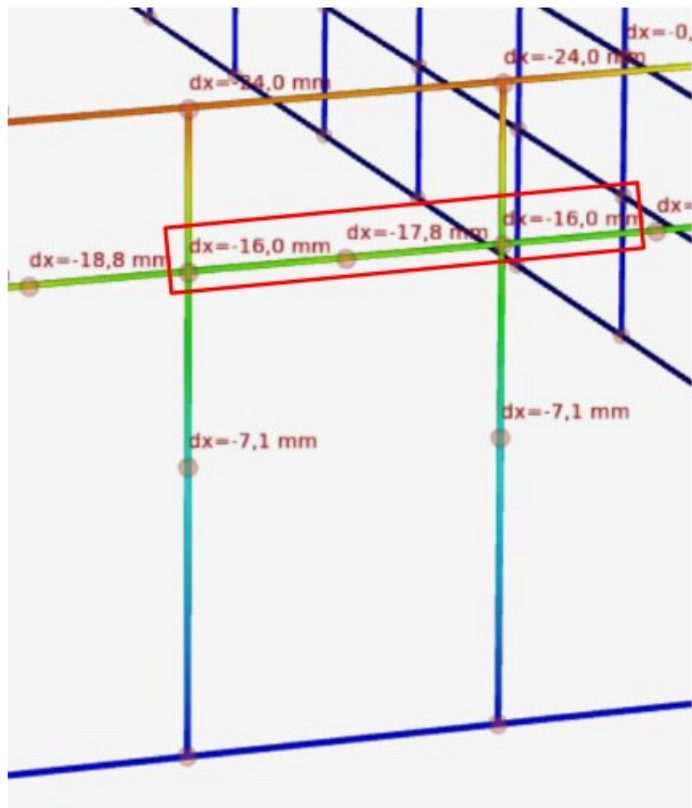
### 5.3 Resultaten toetsing staalprofielen padelkooi PadelNederland

Het gebruikte programma XFrame3D kan de aluminium profielen niet toetsen. De optredende momenten en dwarskrachten worden voor deze profielen uit het programma gehaald om de profielen vervolgens met een handberekening te toetsen. De toetsing van de staalprofielen wordt daarentegen wel door het programma uitgevoerd en zijn hieronder te vinden.

Het resultaat is weergegeven Figuur 5-11 en Figuur 5-12. De einddoorbuiging voldoet aan de eis van  $0,004L$ . Het uitgebreide rapport van de toetsing is in de bijlage 'Computerberekeningen, berekening 1' te vinden.



Figuur 5-11: Resultaat toetsing unity check windbelasting



Figuur 5-12: Maximale totale doorbuiging bovenliggers glaspanelen.

<b>BGT</b>		
Maatgevende doorbuiging		$17,8 - ((16+16) / 2) = 1,8 \text{ mm (0,0009 L)}$
Maximale doorbuigingseis		8 mm (0,0040 L)
Unity Check doorbuiging		0,23
<b>UGT</b>		
Maatgevende Unity Check toetsingen NEN-EN 1993	Profiel versterking glaspanelen kolommen (1,80 m)	0,80
	Profiel versterking gaaswerk kolommen (1,80 m)	0,59
	Profiel versterking hoekkolommen (1,80 m)	0,47
Uitkomst		<b>Voldoet</b>
Uitgebreid rapport toetsing		Computerberekeningen 1



## 5.4 Resultaten toetsing aluminium profielen padelkooi PadelNederland

### 5.4.1 Sterkte aluminium profielen

In Figuur 5-8 worden de gebruikte aluminium profielen weergegeven. Vervolgens worden de algemene formules voor de sterkteberekeningen weergegeven. In

<b>Profiel 1 48 x 25 x 1,5</b>	
<b>Sterktes</b>	
N(Rd)	41,7477273 kN
M(y,Rd)	0,35488636 kNm
M(z,Rd)	0,51156818 kNm
V(y,Rd)	17,0055897 kN
V(y,Rd)/2	8,50279487 kN
V(z,Rd)	7,08566239 kN
V(z,Rd)/2	3,5428312 kN
M(N,y,Rd)	0,40232564 kNm
M(N,z,Rd)	0,57995183 kNm
N(b,Rd)	3,21269661 kN

<b>Profiel 2 48 x 30 x 1,5</b>	
<b>Sterktes</b>	
N(Rd)	46,02273 kN
M(y,Rd)	0,465136 kNm
M(z,Rd)	0,607705 kNm
V(y,Rd)	17,00559 kN
V(y,Rd)/2	8,502795 kN
V(z,Rd)	9,565644 kN
V(z,Rd)/2	4,782822 kN
M(N,y,Rd)	0,567079 kNm
M(N,z,Rd)	0,740894 kNm
N(b,Rd)	4,98681 kN

<b>Profiel 4 45 x 45 x2</b>	
<b>Sterktes</b>	
N(Rd)	70,36364 kN
M(y,Rd)	0,963205 kNm
M(z,Rd)	0,963205 kNm
V(y,Rd)	21,25699 kN
V(y,Rd)/2	10,62849 kN
V(z,Rd)	21,25699 kN
V(z,Rd)/2	10,62849 kN
M(N,y,Rd)	1,266942 kNm
M(N,z,Rd)	1,266942 kNm
N(b,Rd)	44,83824 kN

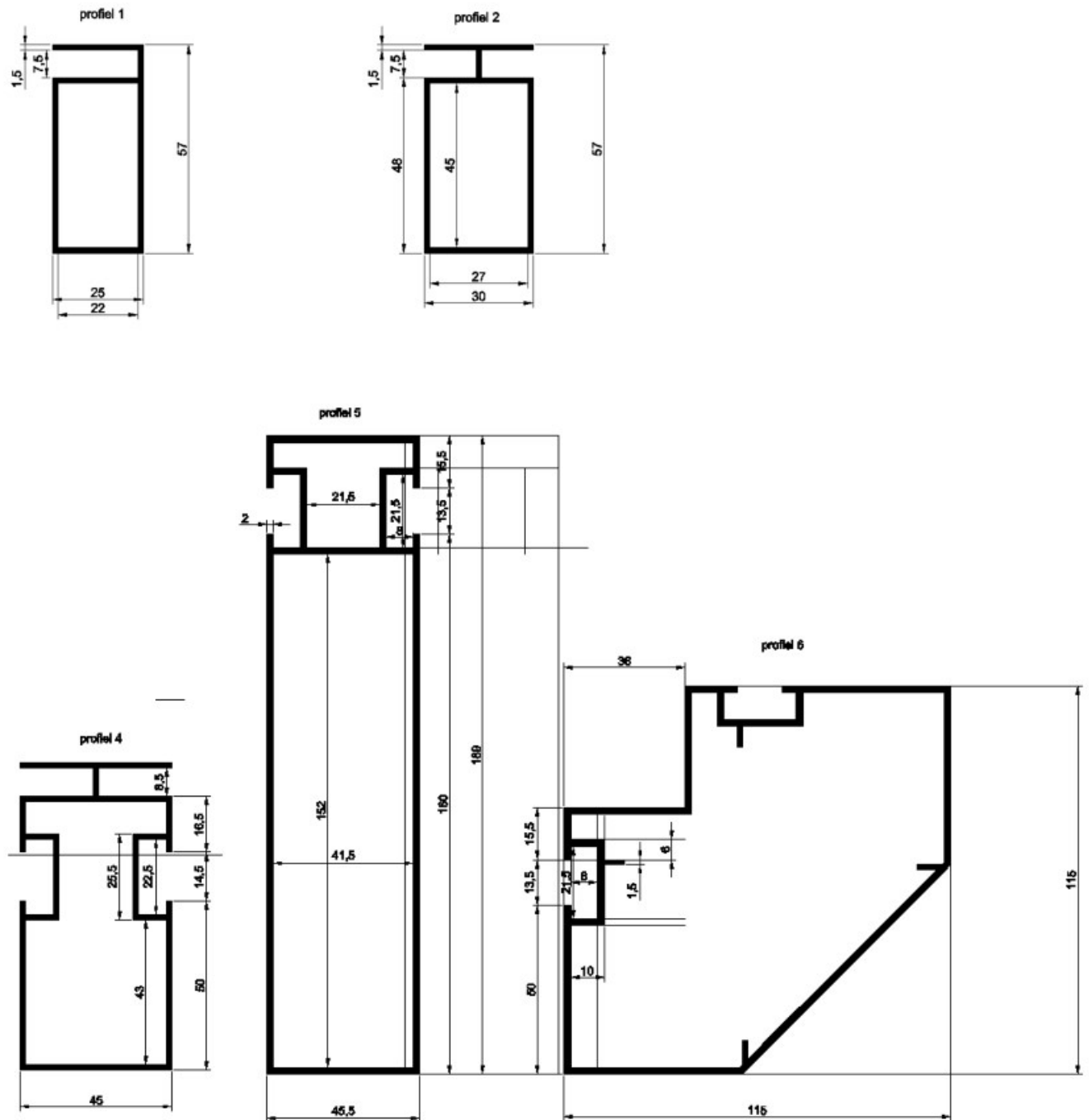
Profiel 4 dubbel 45 x 45 x 2		
Sterktes		
N(Rd)	140,7273	kN
M(y,Rd)	2,546386	kNm
M(z,Rd)	1,926266	kNm
V(y,Rd)	42,51397	kN
V(y,Rd)/2	21,25699	kN
V(z,Rd)	38,73495	kN
V(z,Rd)/2	19,36748	kN
M(N,y,Rd)	3,394337	kNm
M(N,z,Rd)	2,567716	kNm
N(b,Rd)	89,67694	kN

Profiel 5 189 x 45,5 x 2		
Sterktes		
N(Rd)	188,5909	kN
M(y,Rd)	8,009591	kNm
M(z,Rd)	3,429205	kNm
V(y,Rd)	24,79982	kN
V(y,Rd)/2	12,39991	kN
V(z,Rd)	84,08319	kN
V(z,Rd)/2	42,0416	kN
M(N,y,Rd)	10,67436	kNm
M(N,z,Rd)	4,570091	kNm
N(b,Rd)	162,6752	kN

Profiel 6 2 x 60 x 40 x 2		
Sterktes		
N(Rd)	170,055	kN
M(y,Rd)	4,59490909	kNm
M(z,Rd)	2,83336364	kNm
V(y,Rd)	61,3382175	kN
V(y,Rd)/2	30,6691087	kN
V(z,Rd)	37,9555316	kN
V(z,Rd)/2	18,9777658	kN
M(N,y,Rd)	9,18295507	kNm
M(N,z,Rd)	5,66249526	kNm
N(b,Rd)	113,924165	kN

Tabel 1 is voor elk profiel de resulterende sterktes gegeven. Het gebruikte materiaal is AW-6005A (extruded aluminium). Dit materiaal kan op twee manieren bewerkt worden, die resulteren in een verschillende vloeisterkte. In de onderstaande berekening wordt aangenomen dat Temper= T6. De vloeisterkte van het materiaal is in dat geval:

$$f_y = 225 \text{ MPa}$$



Figuur 5-13: Aluminium profielen

#### Axiale druk

$$N_{Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} > N_{Ed}$$

#### Buigend moment

$$M_{Rd} = \frac{W_{el} f_y}{\gamma_{M0}} > M_{Ed}$$

#### Dwarskracht (afschuiving)

$$V_{el,Rd} = \frac{A_v \left( \frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}} > V_{Ed}$$

### Buiging en dwarskracht

$$V_{el,Rd}/2 = \frac{A_v \left( \frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}} \frac{1}{2} > V_{Ed}$$

als  $V_{Ed} < V_{el,Rd}/2$  hoeft het effect van de dwarskracht op de momentweerstand niet in rekening worden gebracht

### Buiging en normaalkracht

Voor kokerprofielen:

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}$$

$$M_{N,Rd} = \frac{W_{el} f_y}{\gamma_{M0}} * \frac{(1-n)}{1-0,5a_w} > M_{Ed}$$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1-1,13n^2}$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta < 1$$

Voor andere profielen:

$$\sigma_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{Ed}}{W_{el}} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

### Knikstabiliteit

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y \lambda_1} =$$

$$\alpha =$$

$$\Phi_y = 0,5(1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2) =$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} =$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} > N_{Ed}$$

<b>Profiel 1 48 x 25 x 1,5</b>	
<b>Sterktes</b>	
N(Rd)	41,7477273 kN
M(y,Rd)	0,35488636 kNm
M(z,Rd)	0,51156818 kNm
V(y,Rd)	17,0055897 kN
V(y,Rd)/2	8,50279487 kN
V(z,Rd)	7,08566239 kN
V(z,Rd)/2	3,5428312 kN
M(N,y,Rd)	0,40232564 kNm
M(N,z,Rd)	0,57995183 kNm
N(b,Rd)	3,21269661 kN

<b>Profiel 2 48 x 30 x 1,5</b>	
<b>Sterktes</b>	
N(Rd)	46,02273 kN
M(y,Rd)	0,465136 kNm
M(z,Rd)	0,607705 kNm
V(y,Rd)	17,00559 kN
V(y,Rd)/2	8,502795 kN
V(z,Rd)	9,565644 kN
V(z,Rd)/2	4,782822 kN
M(N,y,Rd)	0,567079 kNm
M(N,z,Rd)	0,740894 kNm
N(b,Rd)	4,98681 kN

<b>Profiel 4 45 x 45 x2</b>	
<b>Sterktes</b>	
N(Rd)	70,36364 kN
M(y,Rd)	0,963205 kNm
M(z,Rd)	0,963205 kNm
V(y,Rd)	21,25699 kN
V(y,Rd)/2	10,62849 kN
V(z,Rd)	21,25699 kN
V(z,Rd)/2	10,62849 kN
M(N,y,Rd)	1,266942 kNm
M(N,z,Rd)	1,266942 kNm
N(b,Rd)	44,83824 kN

<b>Profiel 4 dubbel 45 x 45 x 2</b>		
<b>Sterktes</b>		
N(Rd)	140,7273	kN
M(y,Rd)	2,546386	kNm
M(z,Rd)	1,926266	kNm
V(y,Rd)	42,51397	kN
V(y,Rd)/2	21,25699	kN
V(z,Rd)	38,73495	kN
V(z,Rd)/2	19,36748	kN
M(N,y,Rd)	3,394337	kNm
M(N,z,Rd)	2,567716	kNm
N(b,Rd)	89,67694	kN

<b>Profiel 5 189 x 45,5 x 2</b>		
<b>Sterktes</b>		
N(Rd)	188,5909	kN
M(y,Rd)	8,009591	kNm
M(z,Rd)	3,429205	kNm
V(y,Rd)	24,79982	kN
V(y,Rd)/2	12,39991	kN
V(z,Rd)	84,08319	kN
V(z,Rd)/2	42,0416	kN
M(N,y,Rd)	10,67436	kNm
M(N,z,Rd)	4,570091	kNm
N(b,Rd)	162,6752	kN

<b>Profiel 6 2 x 60 x 40 x 2</b>		
<b>Sterktes</b>		
N(Rd)	170,055	kN
M(y,Rd)	4,59490909	kNm
M(z,Rd)	2,83336364	kNm
V(y,Rd)	61,3382175	kN
V(y,Rd)/2	30,6691087	kN
V(z,Rd)	37,9555316	kN
V(z,Rd)/2	18,9777658	kN
M(N,y,Rd)	9,18295507	kNm
M(N,z,Rd)	5,66249526	kNm
N(b,Rd)	113,924165	kN

Tabel 1: Sterktes aluminium profielen

*Maatgevende belastingen op aluminium profielen*

worden de maatgevende belastingen op de verschillende profielen weergegeven. Deze belastingen zijn uit XFrame3D gehaald.

<b>Profiel 1 48 x 25 x 1,5</b>	
<b>Maximale belastingen</b>	
Belastingen los van elkaar:	
N(Ed)	0,045 kN
My(Ed)	0,049 kNm
Mz(Ed)	0,073 kNm
Vy(Ed)	0,065 kN
Vz(Ed)	0,102 kN
Combinatie normaalkracht en moment	
N(Ed)	1,054 kN
Mz(Ed)	0,073 kNm
Dubbele buiging	
My(Ed)	0,049 kNm
Mz(Ed)	0,073 kNm

<b>Profiel 2 48 x 30 x 1,5</b>	
<b>Maximale belastingen</b>	
Belastingen los van elkaar:	
N(Ed)	0,096 kN
My(Ed)	0,083 kNm
Mz(Ed)	0,028 kNm
Vy(Ed)	0,133 kN
Vz(Ed)	0,007 kN
Combinatie normaalkracht en moment	
N(Ed)	0,096 kN
My(Ed)	0,083 kNm
Dubbele buiging	
My(Ed)	0,083 kNm
Mz(Ed)	0,028 kNm

<b>Profiel 4 45 x 45 x 2</b>	
<b>Maximale belastingen</b>	
Belastingen los van elkaar:	
N(Ed)	0,024 kN
My(Ed)	0,141 kNm
Mz(Ed)	0,027 kNm
Vy(Ed)	0,027 kN
Vz(Ed)	0,188 kN
Combinatie normaalkracht en moment	
N(Ed)	0,024 kN
My(Ed)	0,141 kNm
Dubbele buiging	
My(Ed)	0,141 kNm
Mz(Ed)	0,027 kNm

<b>Profiel 4 dubbel 45 x 45 x 2</b>	
<b>Maximale belastingen</b>	
Belastingen los van elkaar:	
N(Ed)	0,034 kN
My(Ed)	0,102 kNm
Mz(Ed)	0,043 kNm
Vy(Ed)	0,043 kN
Vz(Ed)	0,137 kN
Combinatie normaalkracht en moment	
N(Ed)	0,035 kN
My(Ed)	0,102 kNm
Dubbele buiging	
My(Ed)	0,102 kNm

Mz(Ed)	0,043 kNm
--------	-----------

<b>Profiel 5 189 x 45,5 x 2</b>	
<b>Maximale belastingen</b>	
Belastingen los van elkaar:	
N(Ed)	0,131 kN
My(Ed)	2,784 kNm
Mz(Ed)	0,08 kNm
Vy(Ed)	4,461 kN
Vz(Ed)	0,145 kN
Combinatie normaalkracht en moment	
N(Ed)	0,131 kN
My(Ed)	2,784 kNm
Dubbele buiging	
My(Ed)	2,784 kNm
Mz(Ed)	0,08 kNm

<b>Profiel 6 2 x 60 x 40 x 2</b>	
<b>Maximale belastingen</b>	
Belastingen los van elkaar:	
N(Ed)	0,222 kN
My(Ed)	0,424 kNm
Mz(Ed)	0,509 kNm
Vy(Ed)	0,178 kN
Vz(Ed)	0,268 kN
Combinatie normaalkracht en moment	
N(Ed)	0,222 kN
My(Ed)	0,509 kNm
Dubbele buiging	
My(Ed)	0,424 kNm
Mz(Ed)	0,509 kNm

Tabel 2: Maatgevende belastingen aluminium profielen



### 5.4.2 Toetsingen aluminium profielen

Volgens de formules in hoofdstuk 7.3.1. worden de aluminium profielen op alle onderdelen getoetst. De unity checks van de profielen zijn te zien in

<b>Profiel 1 48 x 25 x 1,5</b>	
<b>Toetsing</b>	
Axiale druk	0,00
Buigend moment om y-as	0,14
Buigend moment om z-as	0,14
Dwarskracht y (afschuiving)	0,00
Dwarskracht z (afschuiving)	0,01
Toetsen op buiging en dwarskracht y	0,01
Toetsen op buiging en dwarskracht z	0,03
Buiging en normaalkracht	0,13
Dubbele buiging en normaalkracht	0,06
Knikstabiliteit	0,01

<b>Profiel 2 48 x 30 x 1,5</b>	
<b>Toetsing</b>	
Axiale druk	0,00
Buigend moment om y-as	0,14
Buigend moment om z-as	0,06
Dwarskracht y (afschuiving)	0,01
Dwarskracht z (afschuiving)	0,00
Toetsen op buiging en dwarskracht y	0,02
Toetsen op buiging en dwarskracht z	0,00
Buiging en normaalkracht	0,11
Dubbele buiging en normaalkracht	0,03
Knikstabiliteit	0,02

<b>Profiel 4 45 x 45 x2</b>	
<b>Toetsing</b>	
Axiale druk	0,00
Buigend moment om y-as	0,15
Buigend moment om z-as	0,03
Dwarskracht y (afschuiving)	0,00
Dwarskracht z (afschuiving)	0,01
Toetsen op buiging en dwarskracht y	0,00
Toetsen op buiging en dwarskracht z	0,02
Buiging en normaalkracht	0,11
Dubbele buiging en normaalkracht	0,03
Knikstabiliteit	0,00

<b>Profiel 4 dubbel 45 x 45 x 2</b>	
<b>Toetsing</b>	
Axiale druk	0,00
Buigend moment om y-as	0,04
Buigend moment om z-as	0,02
Dwarskracht y (afschuiving)	0,00
Dwarskracht z (afschuiving)	0,00

Toetsen op buiging en dwarskrachty	0,00
Toetsen op buiging en dwarskracht z	0,01
Buiging en normaalkracht	0,04
Dubbele buiging en normaalkracht	0,00
Knikstabiliteit	0,00

<b>Profiel 5 189 x 45,5 x 2</b>	
<b>Toetsing</b>	
Axiale druk	0,00
Buigend moment om y-as	0,35
Buigend moment om z-as	0,02
Dwarskracht y (afschuiving)	0,18
Dwarskracht z (afschuiving)	0,00
Toetsen op buiging en dwarskracht y	0,36
Toetsen op buiging en dwarskracht z	0,00
Buiging en normaalkracht	0,26
Dubbele buiging en normaalkracht	0,11
Knikstabiliteit	0,00

<b>Profiel 6 2 x 60 x 40 x 2</b>	
<b>Toetsing</b>	
Axiale druk	0,00
Buigend moment om y-as	0,12
Buigend moment om z-as	0,12
Dwarskracht y (afschuiving)	0,00
Dwarskracht z (afschuiving)	0,01
Toetsen op buiging en dwarskrachty	0,01
Toetsen op buiging en dwarskracht z	0,01
Buiging en normaalkracht	0,07
Dubbele buiging en normaalkracht	0,02
Knikstabiliteit	0,00

Tabel 3: Toetsingen aluminium profielen

## 5.5 Conclusie toetsing padelkooi

Zowel de staalprofielen als de aluminiumprofielen voldoen aan de toetsingen op sterkte. De padelkooi voldoet hierbij aan de eisen volgens de NEN-normen en het bouwbesluit.

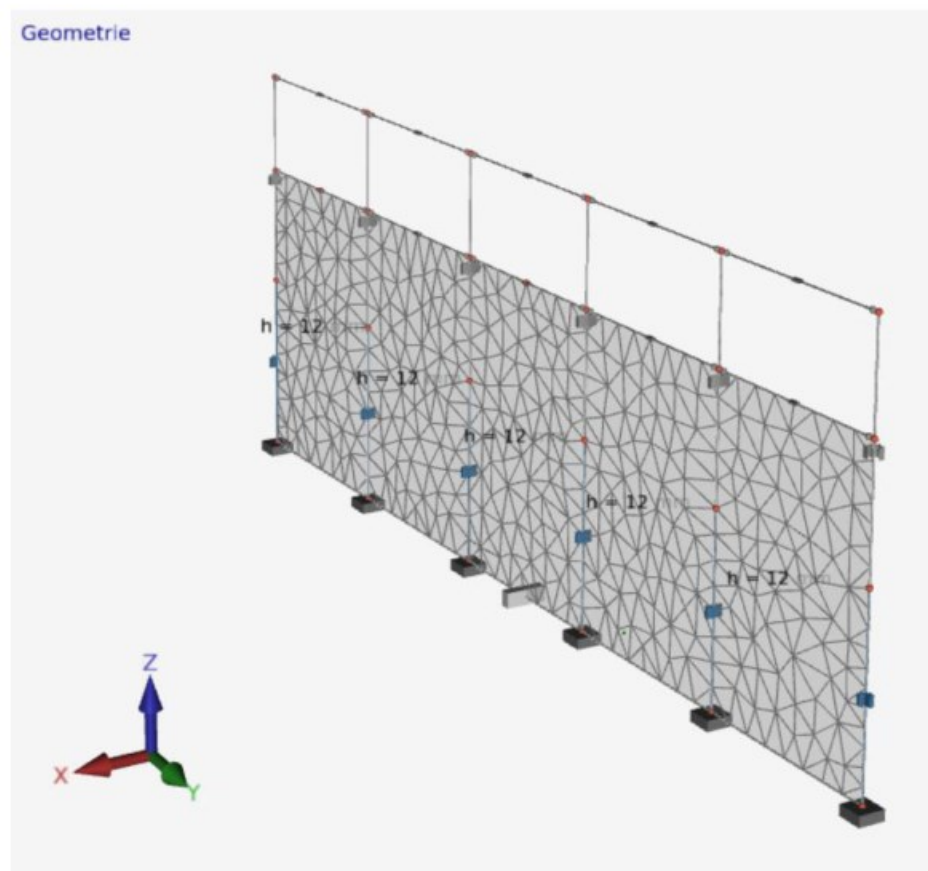
## 6 Controle glaspaneel padelkooi

De glaspanelen aan de kopse kanten van de padelkooi zijn bevestigd aan de kolommen. In dit hoofdstuk wordt getoetst of de glaspanelen sterk genoeg zijn om deze doorbuiging in de rand als oplegging te kunnen opnemen.

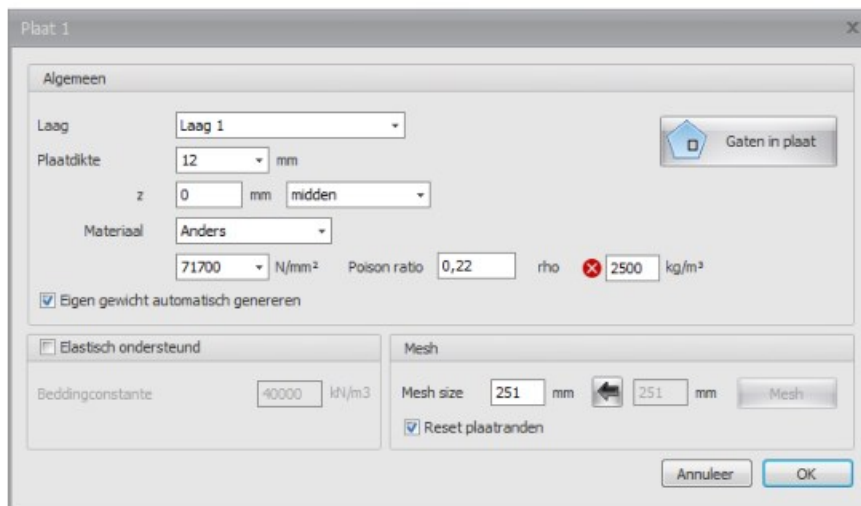
Het maatgevende glaspaneel is het paneel wat de meeste toename qua buiging moet volgen in de bovenrand.

### 6.1 Geometrie berekening glaspaneel

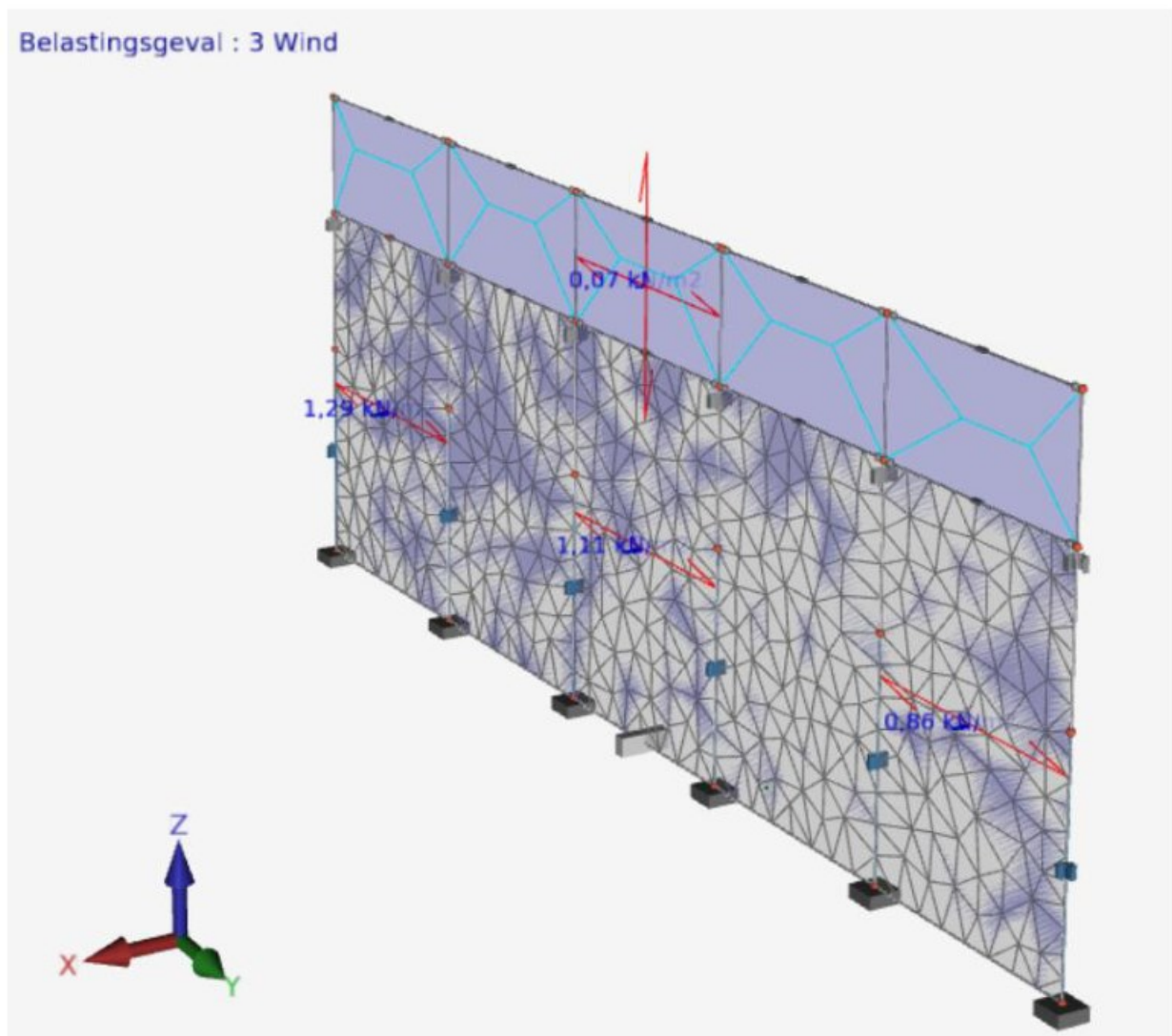
Het glaspaneel wordt gedimensioneerd als een plaat met een breedte van 2,00 m en een hoogte van 3,00 m. De plaat heeft een dikte van 12 mm. De geometrie is gegeven in Figuur 6-1. De materiaaleigenschappen zijn weergegeven in Figuur 6-2.



Figuur 6-1: Geometrie glaspaneel

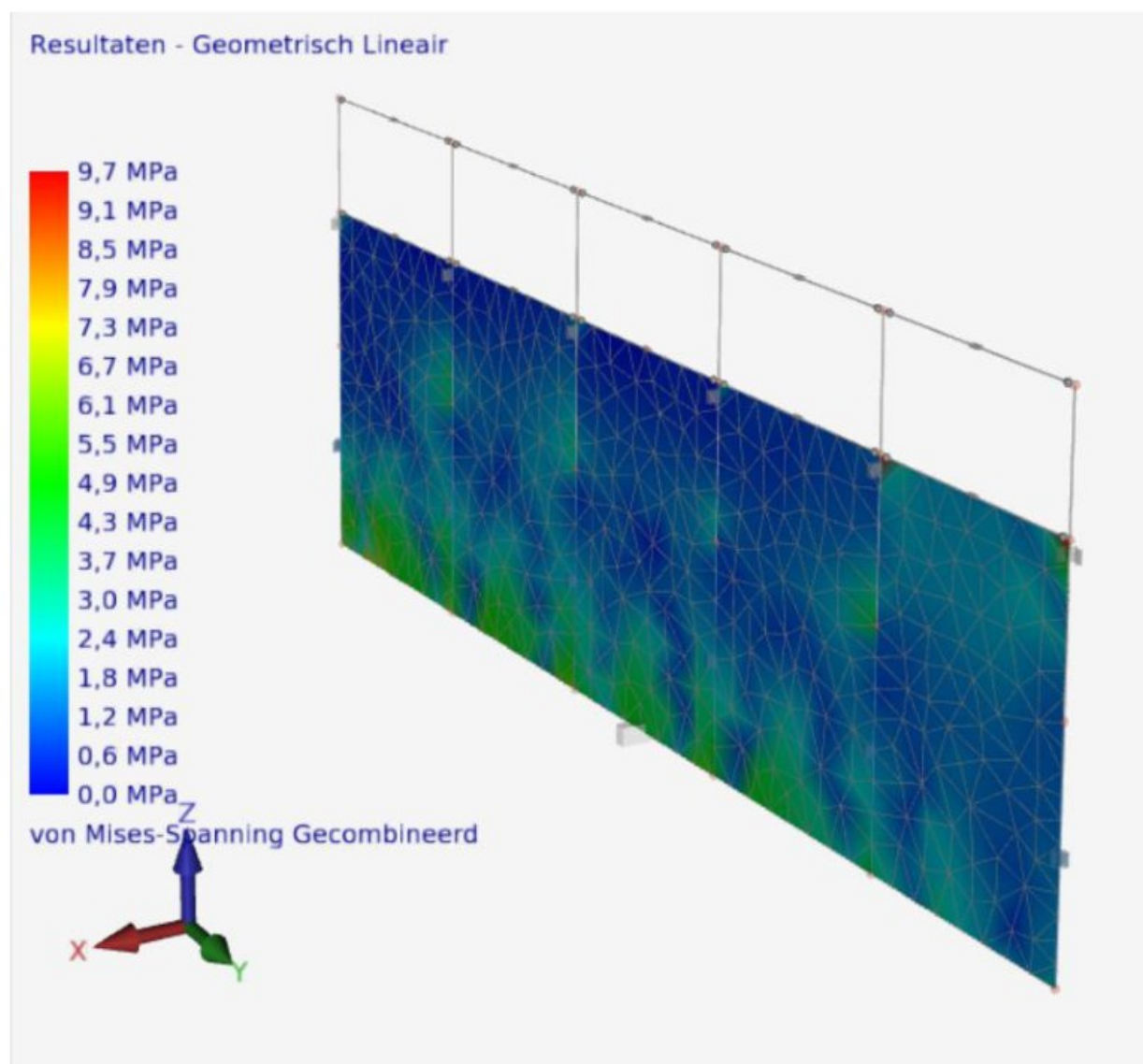


Figuur 6-2: Materiaaleigenschappen glaspaneel



Figuur 6-3: Maatgevende windbelasting op glaspaneel

## 6.2 Resultaat maatgevende spanningen in glaspaneel



Figuur 6-4: Resultaat maatgevende spanningen in glaspaneel

De maximale spanningen in het glaspaneel als gevolg van de maatgevende windbelasting zijn 9,70 N/mm<sup>2</sup>.

De karakteristieke rekenwaarde van thermisch gehard glas wordt berekend met de volgende formule:

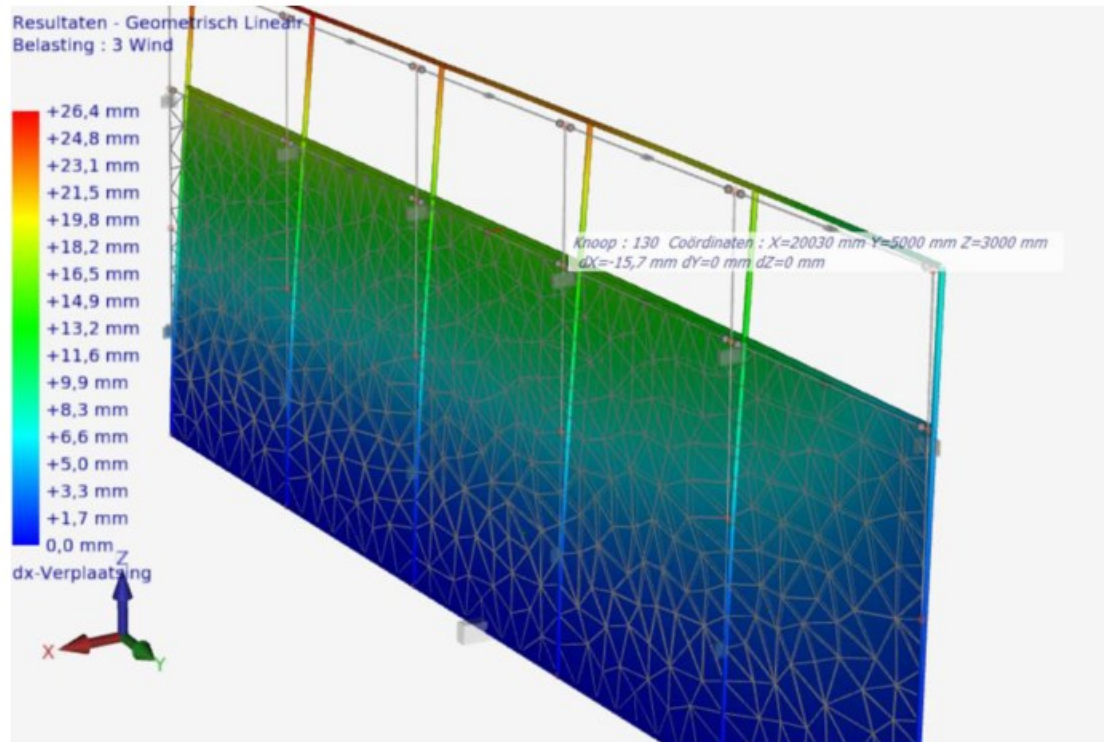
$$F_{mt;u;d} = \frac{k_a \cdot k_e \cdot k_{mod} \cdot k_{sp} \cdot f_{g;k}}{\gamma_{ma}} + \frac{k_e \cdot k_z \cdot (f_{b;k} - k_{sp} \cdot f_{g;k})}{\gamma_{mv}}$$

$k_a$	is de factor voor het oppervlakte effect	= 1,00
$k_e$	is de factor voor de randkwaliteit van de ruit	= 1,00
$k_{mod}$	is de modificatiefactor afhankelijk van de belastingsduur en de referentieperiode	= 1,00
$k_{sp}$	is de factor voor de oppervlaktestructuur van de ruit	= 1,00
$f_{g;k}$	is de karakteristieke waarde voor de buigbreeksterkte van glas	= 45,00 N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_{ma}$	is de materiaalfactor van glas	= 1,60
$k_z$	is de factor voor de zone van de ruit	= 1,00
$f_{b;k} - k_{sp} \cdot f_{g;k}$	is de karakteristieke waarde van de buigtreksterkte van voorgespannen glas	= 75,00 N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_{mv}$	is de materiaalfactor van de voorspanning	= 1,2

$$F_{mt;u;d} = \frac{1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 45}{1,60} + \frac{1,00 \cdot 1,00 \cdot 75,00}{1,20} = 90,63 \text{ N/mm}^2$$

De Unity Check van de sterkte van het glas is:

$$U.C. = \frac{F_{d;u;d}}{F_{mt;u;d}} = \frac{9,70}{90,6} = 0,10 \leq 1,00$$



Figuur 6-5: Maatgevende doorbuiging glaspaneel

De doorbuiging  $U_{max}$  van enkel glas en van gelaagd glas moet ter plaatse van de zijden voldoen aan de vergelijking:

$$U_{max} < L_z / 100 \text{ (zie art 9.2 van NEN 2608).}$$

Hierin is  $L_z$  de lengte van de grootste glaszijde.  $L_z = 3,0 \text{ m}$

$$U_{max} \leq \frac{L_z}{100} = 30 \text{ mm}$$

De relatieve maximale doobuiging van de glasspannelen is dus 15,7 mm. Dit is binnen de voorgeschreven waarden.

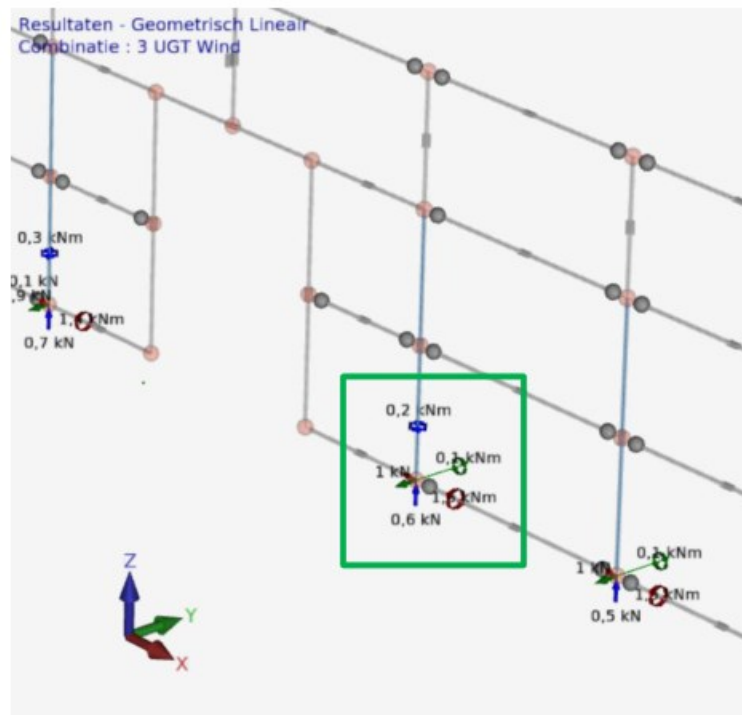
$$U.C. = \frac{15,7}{30} = 0,52$$

### 6.3 Conclusie toetsing maatgevend glaspaneel

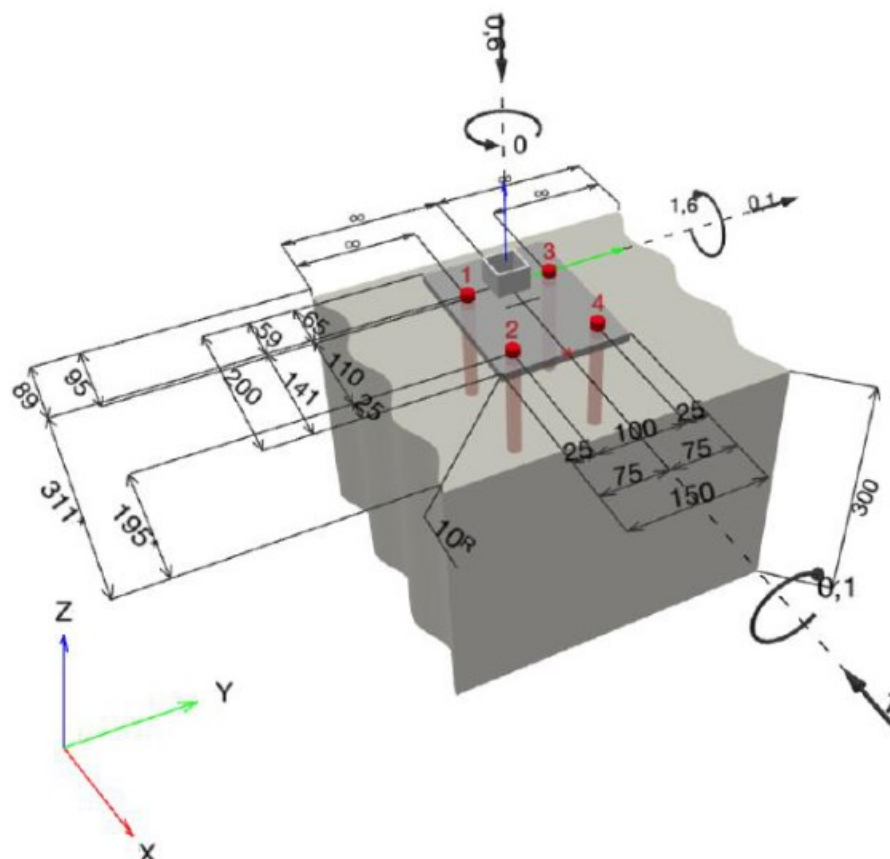
Het glaspaneel voldoet op sterkte en stijfheid.

## 7 Ontwerp en toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering. Gaaswerk kolommen

De staander wordt met de fundering verbonden door een gelaste voetplaat van 150 x 200 x 10 mm met 4 ankerbouts M16 (120 mm) chemisch te verankeren in de fundering. De doorsnede en bovenaanzicht van de kolomvoetverbinding is weergegeven in Figuur 7-2.



Figuur 7-1: Basis reacties



Figuur 7-2: Dimensionering kolomvoetplaatverbindingstaander-fundering

## 7.1 Gewichtsberekening kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

De maatgevende belastingen werken op de middelste voetplaat. De belastingen die op de kolomvoetplaatverbinding staan worden hieronder beschreven. In Figuur 7-1 is weergegeven hoe de belastingen aangrijpen op de constructie.

### Belasting (as y):

Horizontale oplegreactie staander:	1 kN
Verticale oplegreactie staander:	0,6 kN
Moment oplegreactie staander:	1,6 kNm

### Belasting (as x):

Horizontale oplegreactie staander:	0,1 kN
Verticale oplegreactie staander:	0,6 kN
Moment oplegreactie staander:	0,1 kNm

## 7.2 Toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

Het rekenprogramma *Hilti PROFIS Engineering* is gebruikt. Het resultaat van de toetsingen is dat de kolomvoetplaatverbinding voldoet aan alle toetsingen, zoals is weergegeven in Figuur 7-3. Het uitgebreide rapport van de toetsing is in de bijlage 'Concepten\_PadelNederland Gaaswerk kolommen' te vinden.

Belasting	Aantoning	Belasting	U.C.	Status
Trek	Betonkegelbreuk	1 kN 1,6 kNm	0,40	Voldoet

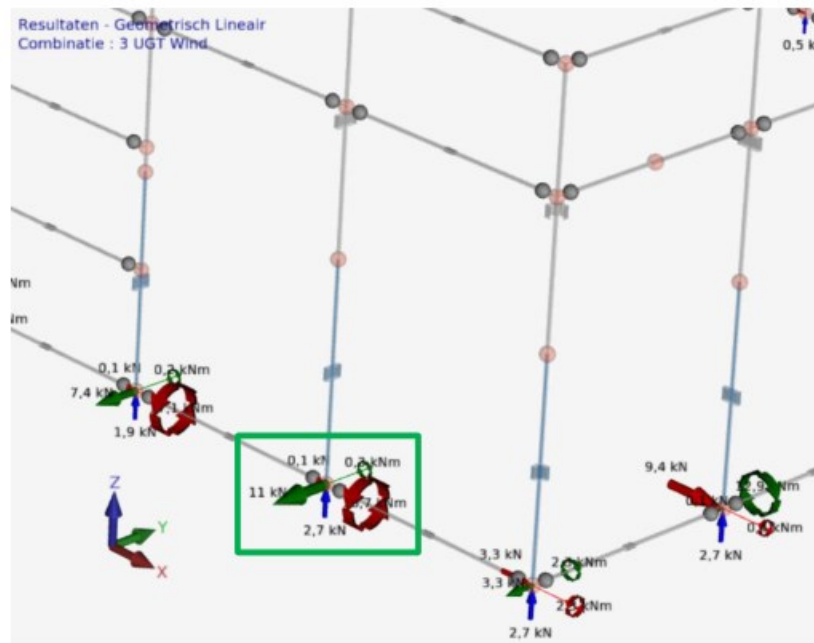


Figuur 7-3: Berekeningsresultaten kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

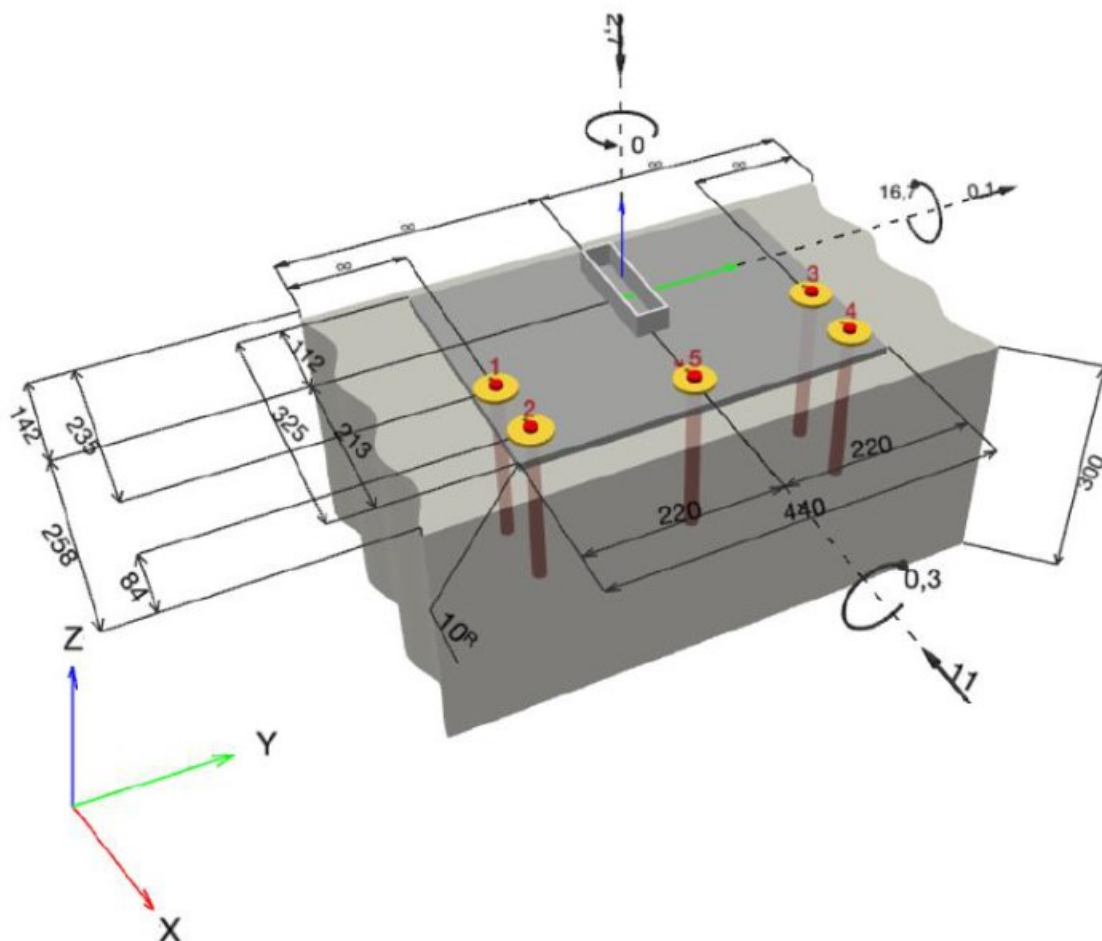


## 8 Ontwerp en toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering. Glaspanelen kolommen

De staander wordt met het vloer verbonden door een gelaste voetplaat van 440 x 325 x 10 mm met 5 ankerbouts M16 (192 mm) te verbinden met het fundering. De doorsnede en bovenaanzicht van de kolomvoetverbinding is weergegeven in Figuur 8-2.



Figuur 8-1: Basis reacties



Figuur 8-2: Dimensionering kolomvoetplaatverbindingstaander-fundering

## 8.1 Gewichtsberekening kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

De maatgevende belastingen werken op de middelste voetplaat. De belastingen die op de kolomvoetplaatverbinding staan worden hieronder beschreven. In Figuur 8-1 is weergegeven hoe de belastingen aangrijpen op de constructie.

### Belasting (as y):

Horizontale oplegreactie staander:	11 kN
Verticale oplegreactie staander:	2,7 kN
Moment oplegreactie staander:	16,7 kNm

### Belasting (as x):

Horizontale oplegreactie staander:	0,1 kN
Verticale oplegreactie staander:	2,7 kN
Moment oplegreactie staander:	0,3 kNm

## 8.2 Toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

Het rekenprogramma *Hilti PROFIS Engineering* is gebruikt. Het resultaat van de toetsingen is dat de kolomvoetplaatverbinding voldoet aan alle toetsingen, zoals is weergegeven in Figuur 8-3. Het uitgebreide rapport van de toetsing is in de bijlage 'Concepten\_Padel Nederland Glaspanelen kolommen' te vinden.

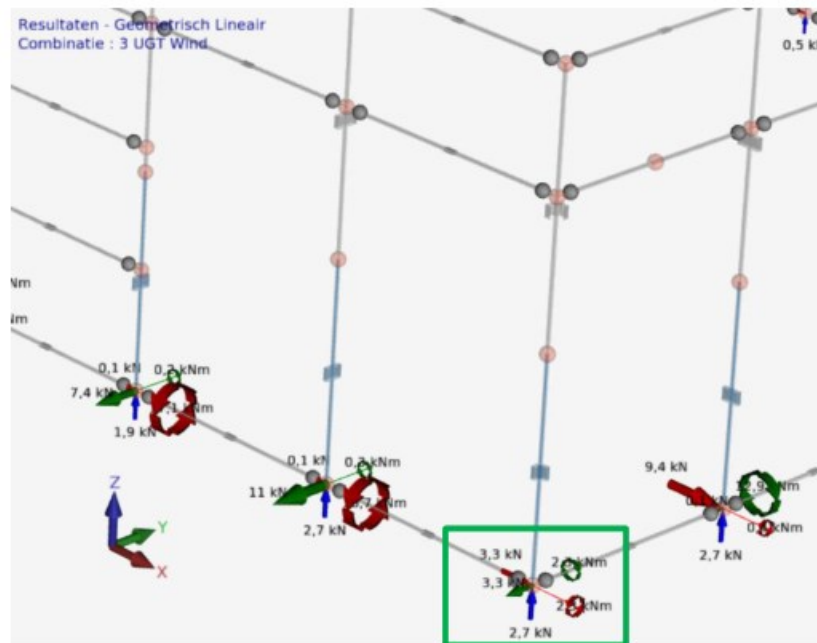
Belasting	Aantoning	Belasting	U.C.	Status
Trek	Verbindig	11 kN 16,7 kNm	1,00	Voldoet



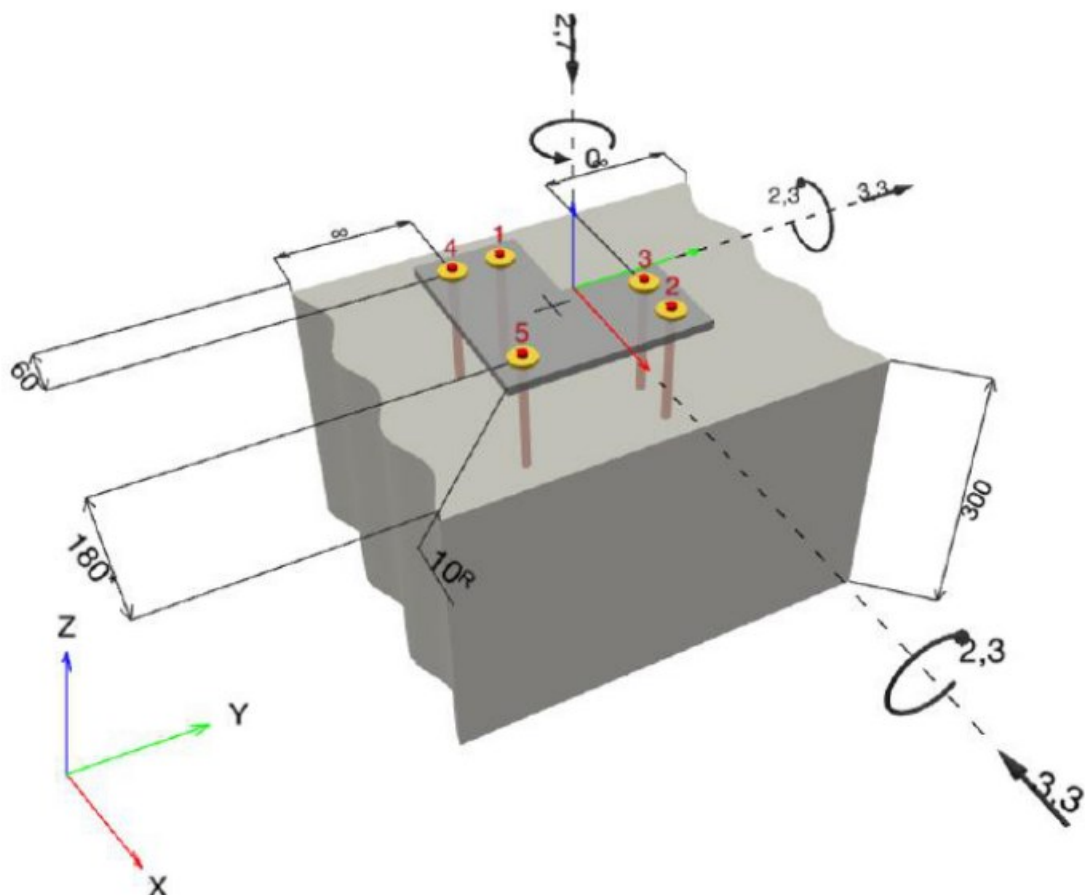
Figuur 8-3: Berekeningsresultaten kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

## 9 Ontwerp en toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering. Hoekkolommen

De staander wordt met het vloer verbonden door een gelaste voetplaat van 220 x 220 x 10 mm met 5 ankerbouten M10 (120 mm) te verbinden met het fundering. De doorsnede en bovenaanzicht van de kolomvoetverbinding is weergegeven in Figuur 9-2.



Figuur 9-1: Basis reacties



Figuur 9-2: Dimensionering kolomvoetplaatverbindingstaander-fundering

## 9.1 Gewichtsberekening kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

De maatgevende belastingen werken op de middelste voetplaat. De belastingen die op de kolomvoetplaatverbinding staan worden hieronder beschreven. In Figuur 9-1 is weergegeven hoe de belastingen aangrijpen op de constructie.

### Belasting (as y):

Horizontale oplegreactie staander:	3,3 kN
Verticale oplegreactie staander:	2,7 kN
Moment oplegreactie staander:	2,3 kNm

### Belasting (as x):

Horizontale oplegreactie staander:	3,3 kN
Verticale oplegreactie staander:	2,7 kN
Moment oplegreactie staander:	2,3 kNm

## 9.2 Toetsing kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

Het rekenprogramma *Hilti PROFIS Engineering* is gebruikt. Het resultaat van de toetsingen is dat de kolomvoetplaatverbinding voldoet aan alle toetsingen, zoals is weergegeven in Figuur 9-3. Het uitgebreide rapport van de toetsing is in de bijlage 'Concepten\_Padel Nederland Hoekkolommen' te vinden.

Belasting	Aantoning	Belasting	U.C.	Status
Trek	Verbindig	3,3 kN 2,3 kNm	0,67	Voldoet

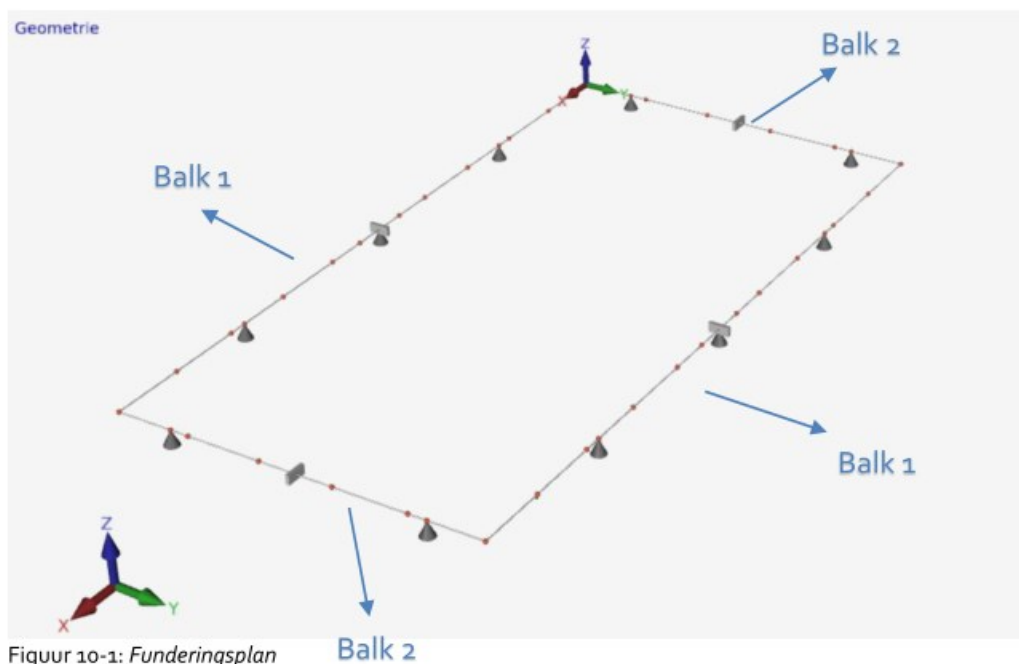
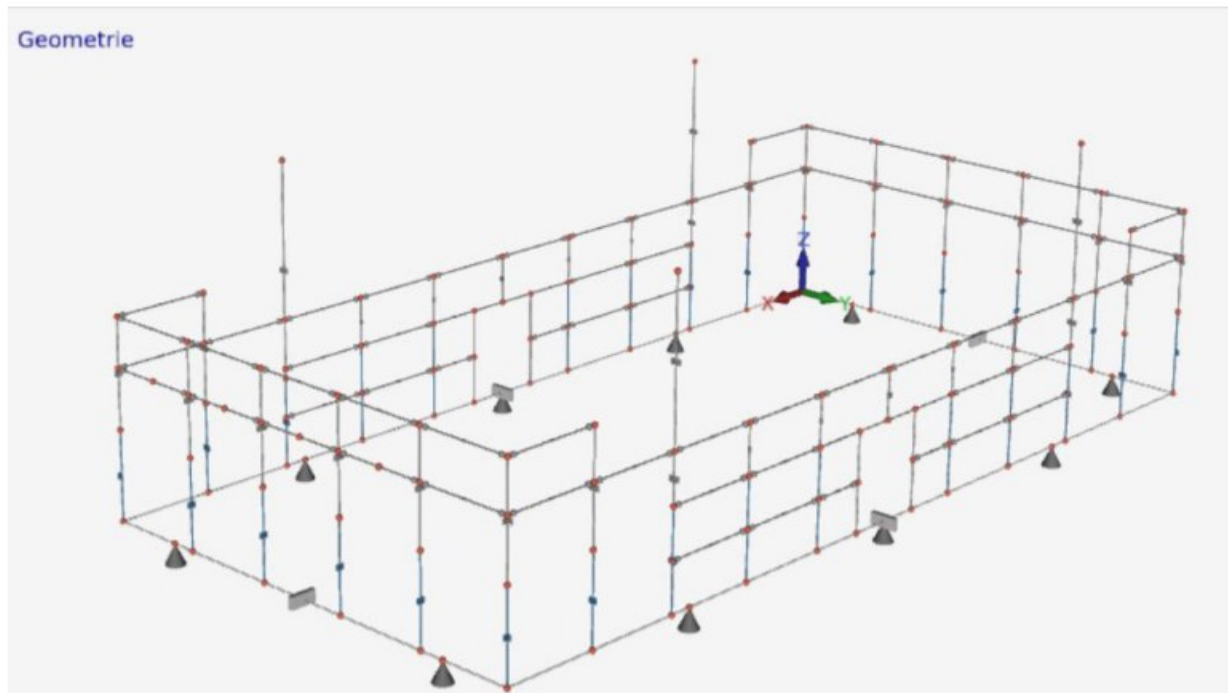


Figuur 9-3: Berekeningsresultaten kolomvoetplaatverbinding staander-fundering

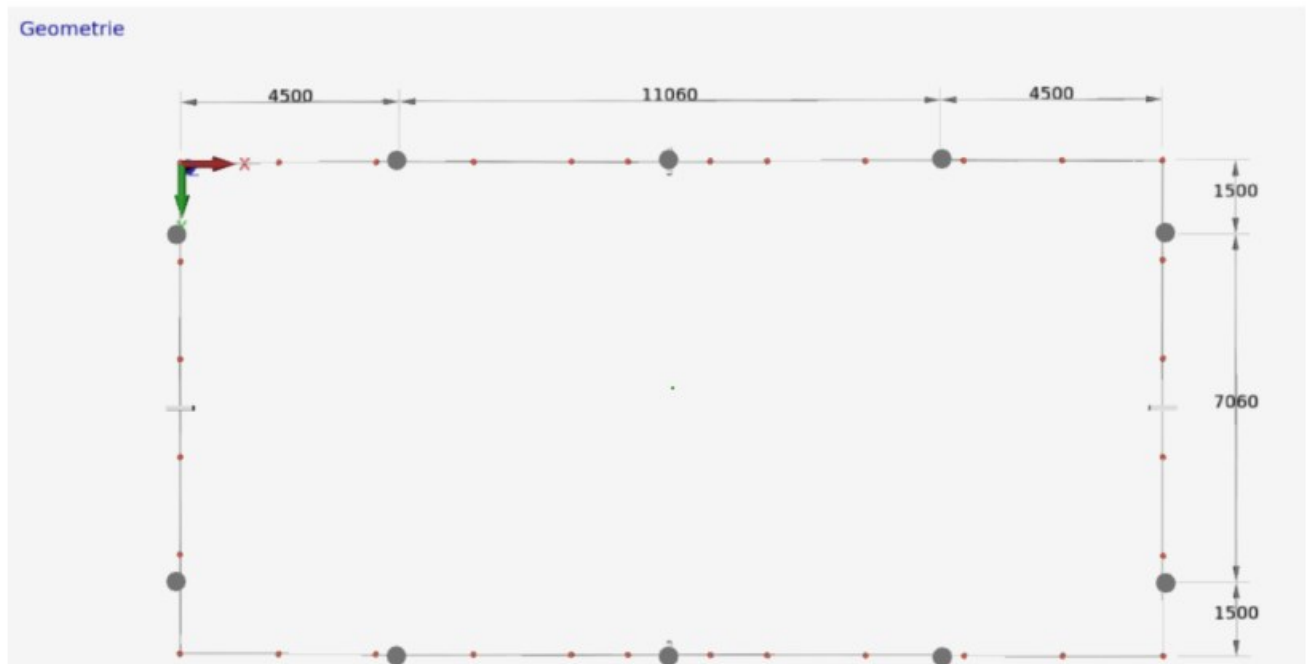
## 10 Toetsing funderingsbalken in geval van ondersteuning funderingspalen

Het funderingsplan voor de padelkooiconstructie bestaat uit een ringbalk van in het werk gestorte betonnen balkstroken. In het geval de grondgesteldheid het toelaat om direct op de draagkrachtige grond te funderen wordt een standaard ringbalk van 300 x 400 mm gebruikt met 4Ø12 langswapening onder en bovenin de balken.

In het geval de grondgesteldheid zodanig is dat de ringfundering met funderingspalen ondersteund moet worden, is de ringfundering doorgerekend met deze maatgevende buig- en steunpuntsmomenten. Het funderingsplan is in *Figuur 10-1* weergegeven.



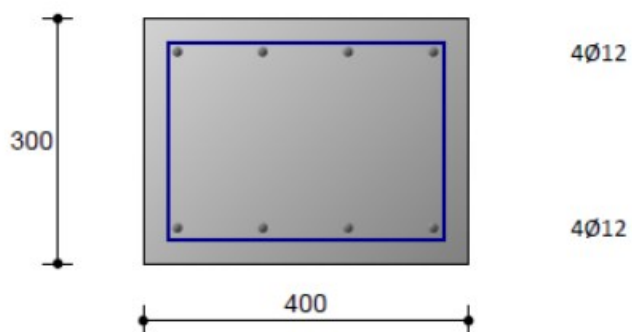
Figuur 10-1: Funderingsplan



Figuur 10-2: Coördinaten funderingspalen

## 10.1 Doorsnedes funderingsbalken

De funderingsbalken hebben een doorsnede van 300 x 400 mm. In *Figuur 10-3* zijn de doorsnedes weergegeven.

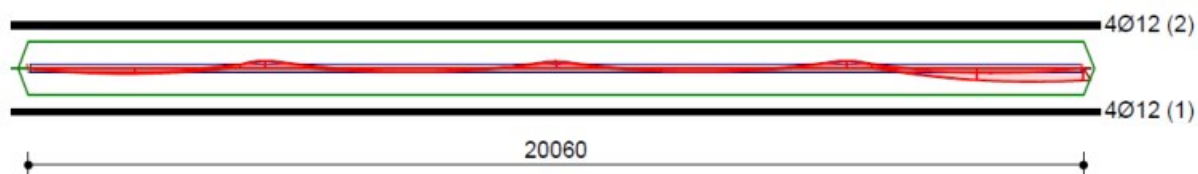


Figuur 10-3: Doorsnedes betonbalken

## 10.2 Uitkomst wapeningsberekeningen

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten gepresenteerd van de benodigde langswapening en beugelwapening per balk/balkgroep.

### 10.2.1 Langswapening balkgroep 1 balk 1



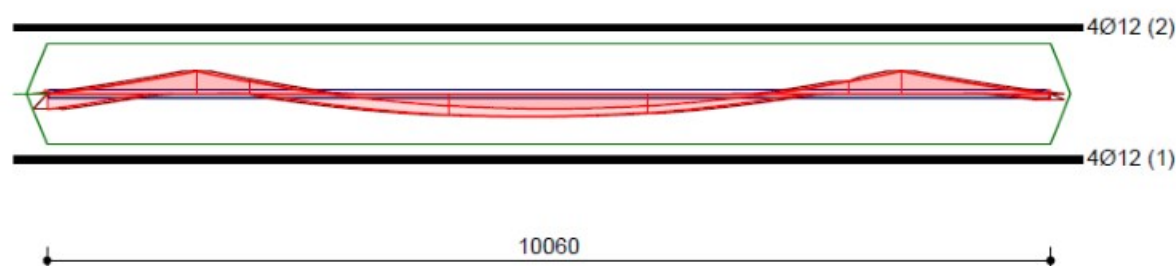
UGT	
MEd	22 KN · m
MRd	46,90 KN · m
Maatgevende Unity Check toetsingen NEN-EN 1995	0,47
Uitkomst	<b>Voldoet</b>
Uitgebreid rapport toetsing	Computerberekeningen 1

### 10.2.2 Beugelwapening balkgroep 1 balk 1



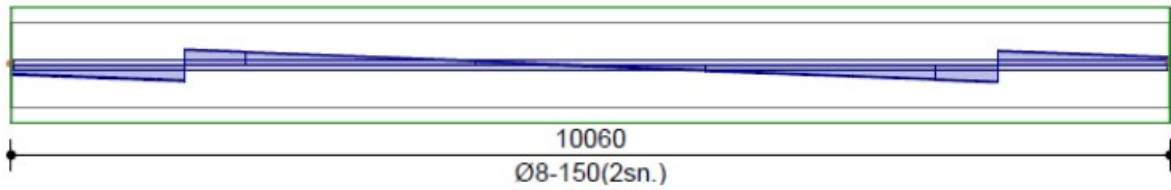
UGT	
VEd	9,90 KN
VRd	37,80 KN
Maatgevende Unity Check toetsingen NEN-EN 1995	0,26
Uitkomst	<b>Voldoet</b>
Uitgebreid rapport toetsing	Computerberekeningen 1

### 10.2.3 Langswapening balkgroep 2 balk 2



UGT	
MEd	18,80 KN · m
MRd	46,90 KN · m
Maatgevende Unity Check toetsingen NEN-EN 1995	0,40
Uitkomst	<b>Voldoet</b>
Uitgebreid rapport toetsing	Computerberekeningen 1

#### 10.2.4 Beugelwapening balkgroep 2 balk 2

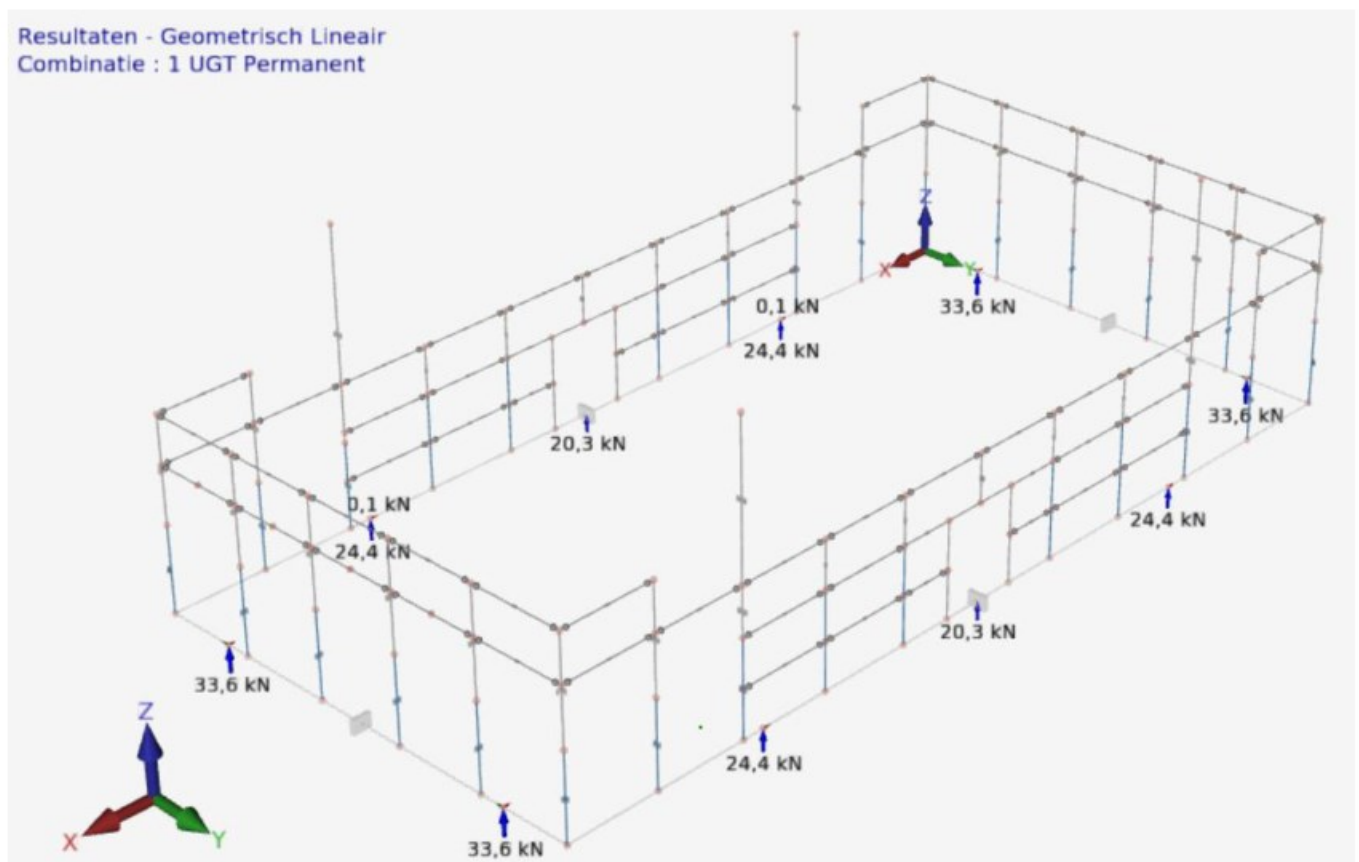
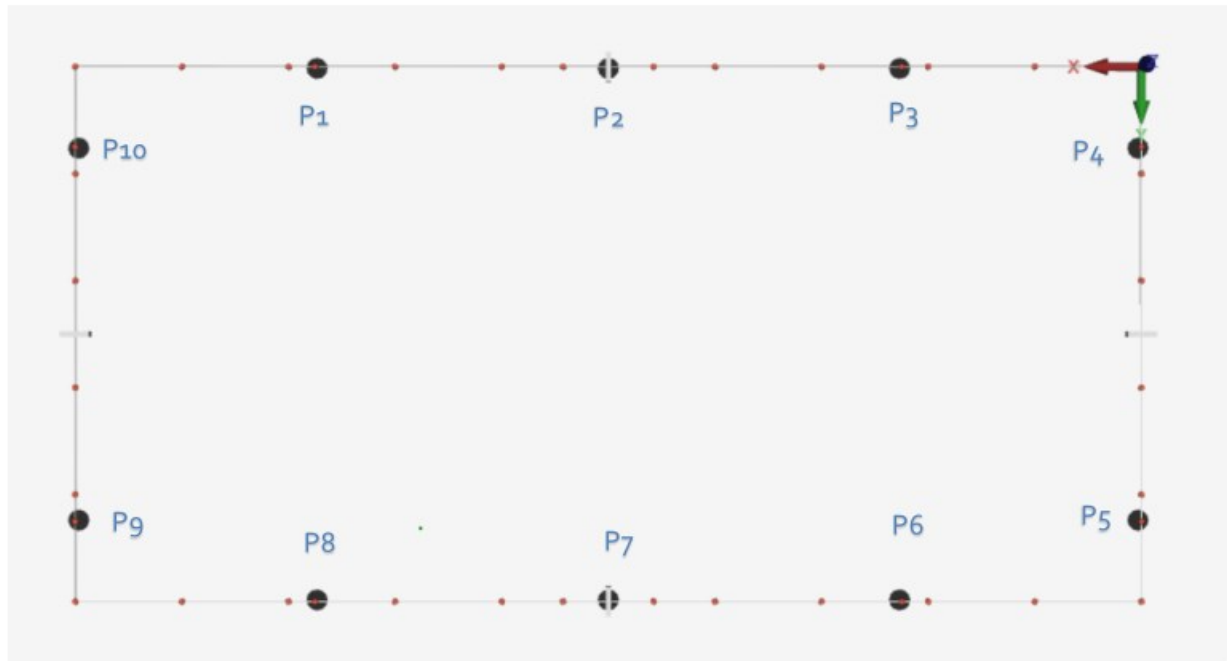


UGT	
VEd	18,40 KN
VRd	47,30 KN
Maatgevende Unity Check toetsingen NEN-EN 1995	0,39
Uitkomst	<b>Voldoet</b>
Uitgebreid rapport toetsing	Computerberekeningen 1



# 11 Toetsing funderingspalen

Figuur 11-1 toont de locatie van de palen



Figuur 11-1: Paal reacties

### 11.1.1 Bepaling uitwendige paalkopbelasting.

De maximale paalkopbelasting op de funderingspaal is:

- P1 :  $F_{c;d} = 24,4 \text{ kN}$ .
- P2 :  $F_{c;d} = 20,3 \text{ kN}$ .
- P3 :  $F_{c;d} = 24,4 \text{ kN}$ .
- P4 :  $F_{c;d} = 33,6 \text{ kN}$ .
- P5 :  $F_{c;d} = 33,6 \text{ kN}$ .
- P6 :  $F_{c;d} = 24,4 \text{ kN}$ .
- P7 :  $F_{c;d} = 20,3 \text{ kN}$ .
- P8 :  $F_{c;d} = 24,4 \text{ kN}$ .
- P9 :  $F_{c;d} = 33,6 \text{ kN}$ .
- P10 :  $F_{c;d} = 33,6 \text{ kN}$ .

Afhankelijk van de diepte van de draagkrachtige zandlaag, wordt het uiteindelijke paaltype en de afmeting van de doorsnede van de palen bepaald. De draagkracht van deze palen moet minstens 33,60 kN bedragen om de krachten vanuit de padelkooi te kunnen dragen.

## **12 Bijlage 1: Rapportage computerberekeningen**

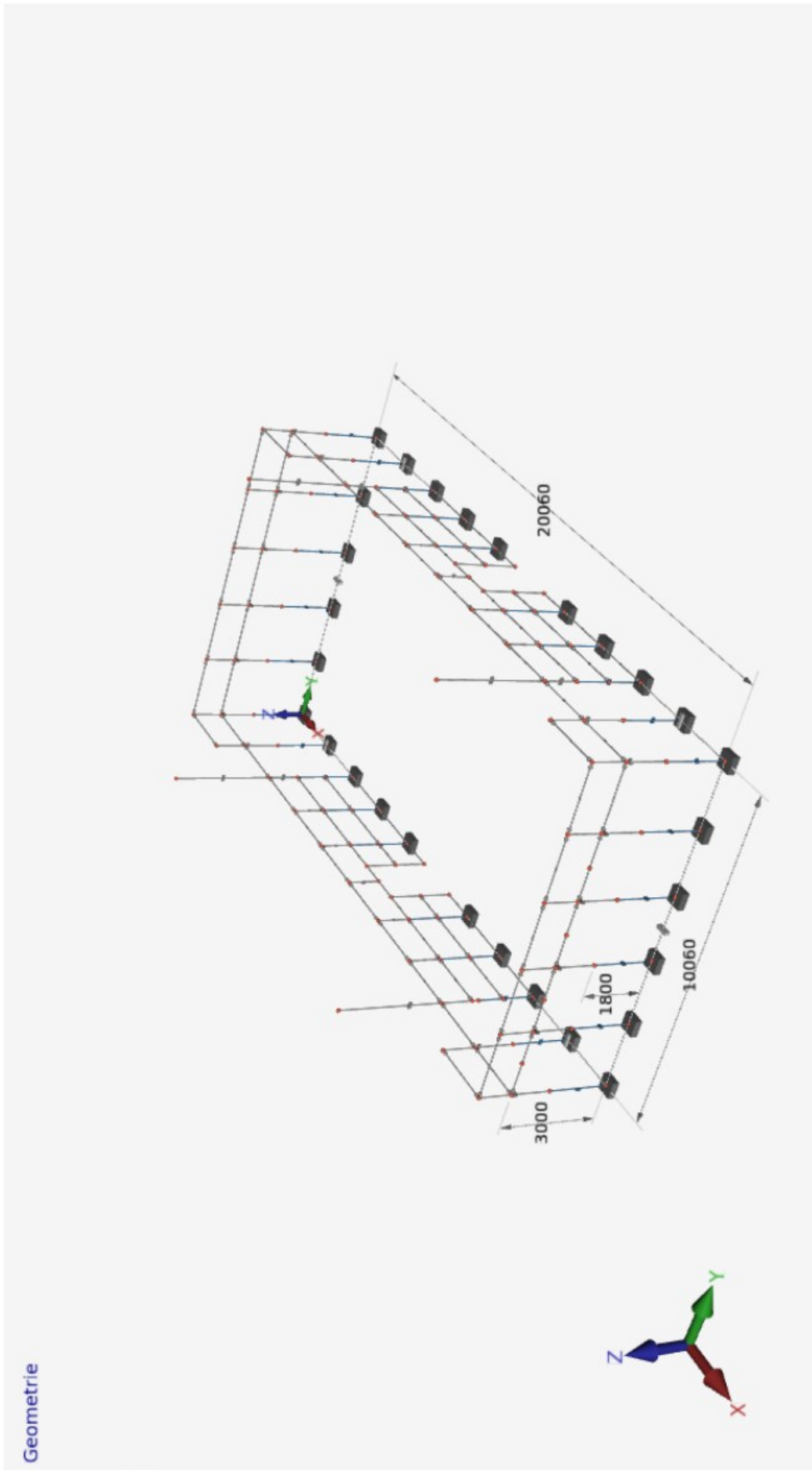
---

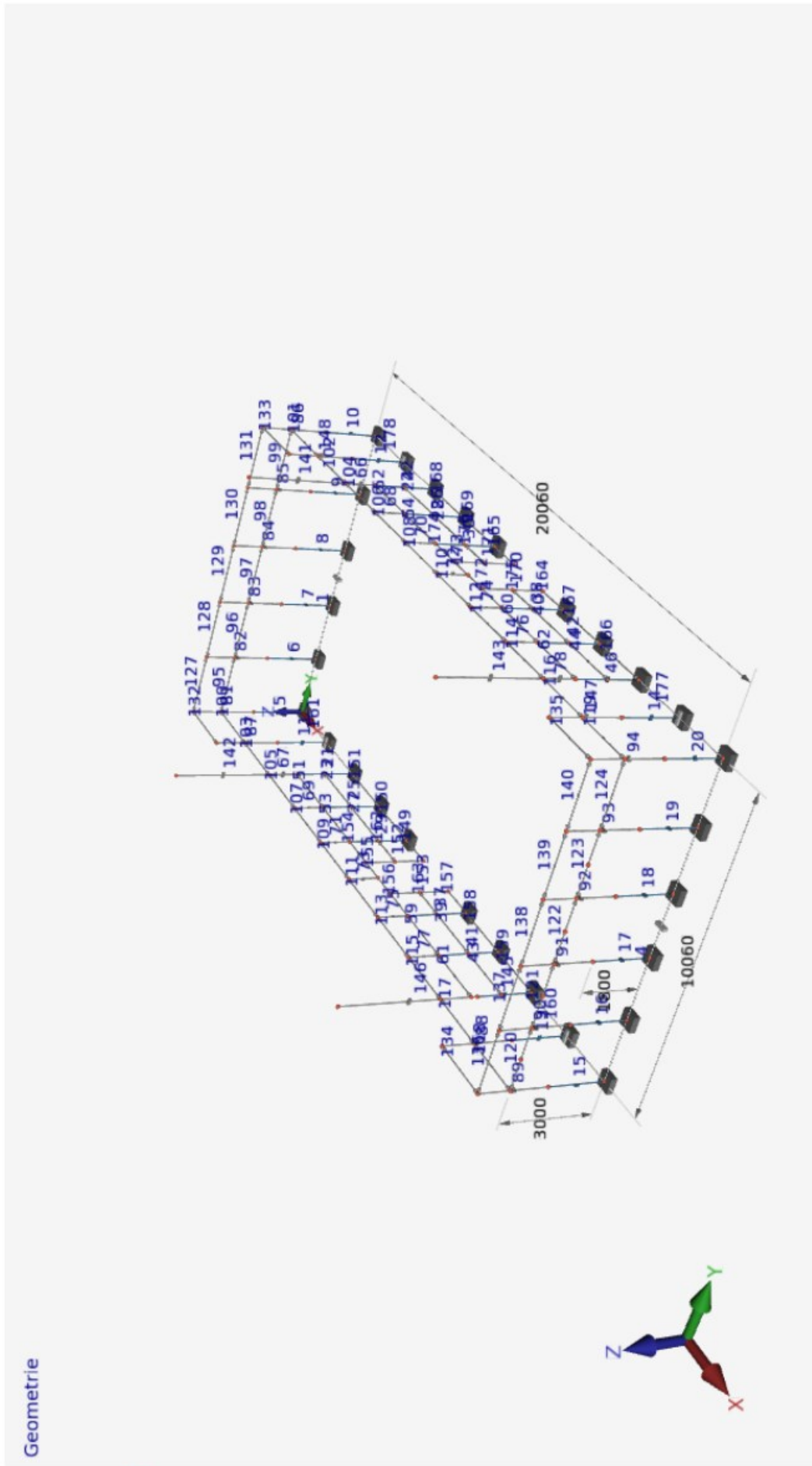
Bestand : .....Padelbaan wind op kolommen (door).xfr3

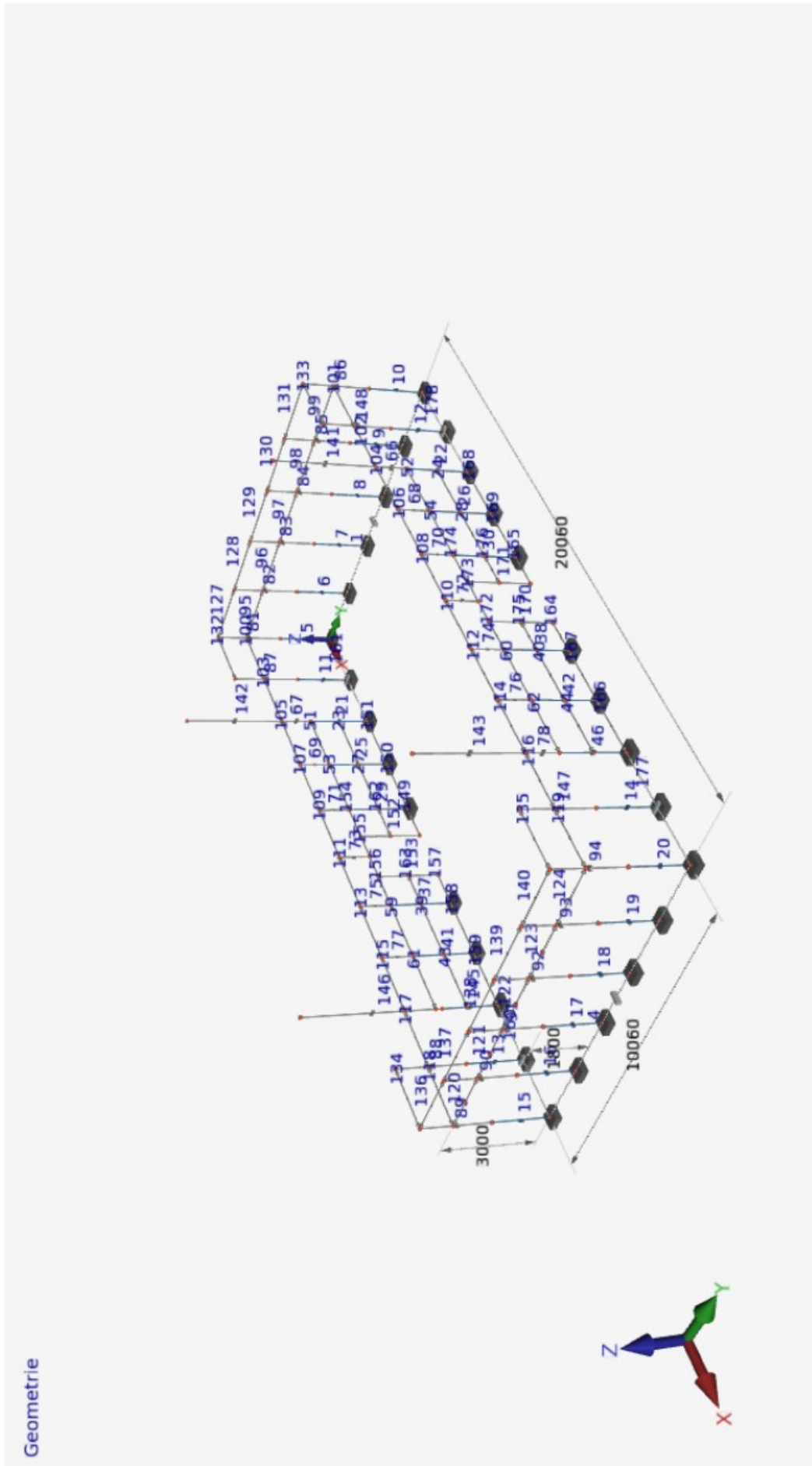
Gebruiker

**Inhoudsopgave**

1. Invoergegevens .....	5
1.1 KNOPEN.....	5
1.2 STAVEN.....	7
1.3 PROFIELEN.....	10
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	18
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	20
1.6 BELASTINGSGEVAL 3 Wind.....	26
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	31
2.1.1 Belastingcombinaties.....	31
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	45
2.1.3 Omhullende staafkrachten.....	46
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	64
2.2.1 Belastingcombinaties.....	64
2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	64
2.3 EN1993 TOETSINGEN.....	70
2.3.1 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	74
Staaft 5 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4.....	74
Staaft 6 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	76
Staaft 7 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	77
Staaft 8 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	78
Staaft 9 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	80
Staaft 10 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4.....	81
Staaft 11 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	83
Staaft 12 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	85
Staaft 13 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	87
Staaft 14 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	92
Staaft 15 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4.....	94
Staaft 16 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	97
Staaft 17 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	102
Staaft 18 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	106
Staaft 19 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	110
Staaft 20 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4.....	115
Staaft 21 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	118
Staaft 22 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	122
Staaft 25 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	126
Staaft 26 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	130
Staaft 29 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	132
Staaft 30 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	136
Staaft 37 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	138
Staaft 38 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	143
Staaft 41 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	145
Staaft 42 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2.....	148
Staaft 46 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	150
Staaft 145 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM.....	154
2.4 WAPENING - Balk 1 - Staaftnummer: 1.....	160
2.4.1 Langswapening.....	160
2.4.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	160
2.4.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	161
2.4.4 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	161
2.5 WAPENING - Balk 2 - Staaftnummer: 4.....	162
2.5.1 Langswapening.....	162
2.5.2 Langswapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	162
2.5.3 Langswapening - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT).....	163
2.5.4 Dwarskracht- / Wringwapening - Uiterste grenstoestand (UGT).....	163







**1. Invoergegevens**

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1992-1-1+C1:2011/NB:2016+A1:2020 nl  
 NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s<sup>2</sup>

**1.1 KNOPEN**

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	-30	-30	0	A	A	A	A	A	A
2	-30	2000	0	A	A	A	A	A	A
3	-30	4000	0	A	A	A	A	A	A
4	-30	6000	0	A	A	A	A	A	A
5	-30	8000	0	A	A	A	A	A	A
6	-30	10030	0	A	A	A	A	A	A
7	2000	-30	0	A	A	A	A	A	A
8	2000	10030	0	A	A	A	A	A	A
9	4000	-30	0	A	A	A	A	A	A
10	4000	10030	0	A	A	A	A	A	A
11	6000	-30	0	A	A	A	A	A	A
12	6000	10030	0	A	A	A	A	A	A
13	8000	-30	0	A	A	A	A	A	A
14	8000	10030	0	A	A	A	A	A	A
17	12000	-30	0	A	A	A	A	A	A
18	12000	10030	0	A	A	A	A	A	A
19	14000	-30	0	A	A	A	A	A	A
20	14000	10030	0	A	A	A	A	A	A
21	16000	-30	0	A	A	A	A	A	A
22	16000	10030	0	A	A	A	A	A	A
23	18000	-30	0	A	A	A	A	A	A
24	18000	10030	0	A	A	A	A	A	A
25	20030	-30	0	A	A	A	A	A	A
26	20030	2000	0	A	A	A	A	A	A
27	20030	4000	0	A	A	A	A	A	A
28	20030	6000	0	A	A	A	A	A	A
29	20030	8000	0	A	A	A	A	A	A
30	20030	10030	0	A	A	A	A	A	A
32	4000	-30	1000						
33	4000	10030	1000						
34	6000	-30	1000						
35	6000	10030	1000						
36	8000	-30	1000						
37	8000	10030	1000						
40	12000	-30	1000						
41	12000	10030	1000						
42	14000	-30	1000						
43	14000	10030	1000						
44	16000	-30	1000						
45	16000	10030	1000						
46	-30	-30	1800						
47	-30	2000	1800						
48	-30	4000	1800						
49	-30	6000	1800						
50	-30	8000	1800						
51	-30	10030	1800						
52	2000	-30	1800						
53	2000	10030	1800						



Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
54	18000	-30	1800						
55	18000	10030	1800						
56	20030	-30	1800						
57	20030	2000	1800						
58	20030	4000	1800						
59	20030	6000	1800						
60	20030	8000	1800						
61	20030	10030	1800						
64	4000	-30	2000						
65	4000	10030	2000						
66	6000	-30	2000						
67	6000	10030	2000						
68	8000	-30	2000						
69	8000	10030	2000						
70	10000	-30	2000						
71	10000	10030	2000						
72	12000	-30	2000						
73	12000	10030	2000						
74	14000	-30	2000						
75	14000	10030	2000						
76	16000	-30	2000						
77	16000	10030	2000						
80	-30	-30	3000						
81	-30	2000	3000						
82	-30	4000	3000						
83	-30	6000	3000						
84	-30	8000	3000						
85	-30	10030	3000						
86	2000	-30	3000						
87	2000	10030	3000						
88	4000	10030	3000						
89	4000	-30	3000						
90	6000	10030	3000						
91	6000	-30	3000						
92	8000	10030	3000						
93	8000	-30	3000						
94	10000	10030	3000						
95	10000	-30	3000						
96	12000	10030	3000						
97	12000	-30	3000						
98	14000	10030	3000						
99	14000	-30	3000						
100	16000	10030	3000						
101	16000	-30	3000						
102	18000	-30	3000						
103	18000	10030	3000						
104	20030	-30	3000						
105	20030	985	3000						
106	20030	2000	3000						
107	20030	3000	3000						
108	20030	4000	3000						
109	20030	5000	3000						
110	20030	6000	3000						
111	20030	7000	3000						
112	20030	8000	3000						
113	20030	10030	3000						
114	-30	-30	4000						

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
115	-30	2000	4000						
116	-30	4000	4000						
117	-30	6000	4000						
118	-30	8000	4000						
119	-30	10030	4000						
120	2000	-30	4000						
121	2000	10030	4000						
122	18000	-30	4000						
123	18000	10030	4000						
124	20030	-30	4000						
125	20030	2000	4000						
126	20030	4000	4000						
127	20030	6000	4000						
128	20030	8000	4000						
129	20030	10030	4000						
130	4000	-30	6200						
131	4000	10030	6200						
132	16000	-30	6200						
133	16000	10030	6200						
134	16000	-30	1800						
135	10840	-30	0						
136	9160	-30	0						
137	9160	-30	2000						
138	10840	-30	2000						
139	9160	-30	1000						
140	10840	-30	1000						
141	9160	10030	0						
142	10840	10030	0						
143	10840	10030	2000						
144	9160	10030	2000						
145	10840	10030	1000						
146	9160	10030	1000						

## 1.2 STAVEN

Staa- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
1	1	6	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 16	10060
4	25	30	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 16	10060
5	1	46	aaaaaa	aaaaaa	staal hoekkoker 60x40x	1800
6	2	47	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
7	3	48	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
8	4	49	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
9	5	50	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
10	6	51	aaaaaa	aaaaaa	staal hoekkoker 60x40x	1800
11	7	52	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
12	8	53	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
13	23	54	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
14	24	55	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
15	25	56	aaaaaa	aaaaaa	staal hoekkoker 60x40x	1800
16	26	57	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
17	27	58	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
18	28	59	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
19	29	60	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
20	30	61	aaaaaa	aaaaaa	staal hoekkoker 60x40x	1800
21	9	64	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	2000
22	10	65	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	2000

Staaflnummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
23	32	34	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
24	33	35	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
25	11	66	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
26	12	67	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
27	34	36	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
28	35	37	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
29	13	68	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
30	14	69	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
37	17	72	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
38	18	73	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
39	40	42	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
40	41	43	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
41	19	74	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
42	20	75	aaaaaa	aaaaaa	Staal kokerl 40x40x4 +	2000
43	42	44	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
44	43	45	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
46	22	77	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	2000
51	64	66	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
52	65	67	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
53	66	68	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
54	67	69	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
59	72	74	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
60	73	75	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
61	74	76	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
62	75	77	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	2000
66	65	88	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	1000
67	64	89	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	1000
68	67	90	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
69	66	91	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
70	69	92	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
71	68	93	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
72	71	94	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 2x 45x	1000
73	70	95	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 2x 45x	1000
74	73	96	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
75	72	97	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
76	75	98	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
77	74	99	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	1000
78	77	100	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	1000
81	46	114	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium hoekprofiel 2	2200
82	47	115	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
83	48	116	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
84	49	117	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
85	50	118	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
86	51	119	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium hoekprofiel 2	2200
87	52	120	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
88	54	122	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
89	56	124	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium hoekprofiel 2	2200
90	57	125	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
91	58	126	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
92	59	127	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
93	60	128	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
94	61	129	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium hoekprofiel 2	2200
95	80	81	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
96	81	82	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
97	82	83	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
98	83	84	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
99	84	85	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030

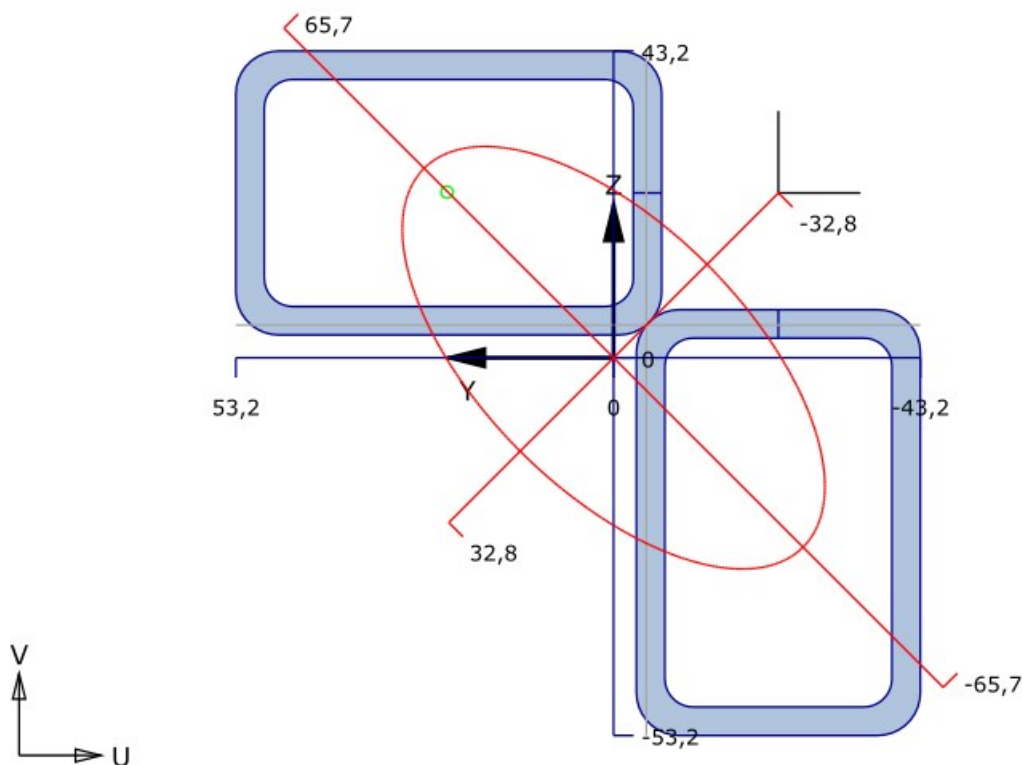
Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
100	80	86	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
101	85	87	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
102	88	87	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
103	86	89	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
104	88	90	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
105	89	91	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
106	90	92	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
107	91	93	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
108	92	94	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
109	93	95	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
110	94	96	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
111	95	97	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
112	96	98	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
113	97	99	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
114	98	100	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
115	99	101	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
116	100	103	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
117	101	102	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
118	102	104	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
119	103	113	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
120	104	106	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
121	106	108	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
122	108	110	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
123	110	112	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
124	112	113	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
127	114	115	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
128	115	116	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
129	116	117	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
130	117	118	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
131	118	119	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
132	114	120	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
133	119	121	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
134	122	124	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
135	123	129	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
136	124	125	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
137	125	126	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
138	126	127	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
139	127	128	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
140	128	129	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2030
141	88	131	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	3200
142	89	130	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	3200
143	100	133	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	3200
145	21	134	aaaaaa	aaaaaa	Staal koker 150x40x4 +	1800
146	134	132	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	4400
147	55	123	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
148	53	121	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 189x4	2200
149	13	136	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 48x25	1160
150	11	13	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
151	9	11	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
152	136	137	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	2000
153	135	138	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	2000
154	68	137	aaaaaa	aaaaaa	Kokerprofiel aluminium	1160
155	137	138	aaaaaa	aaaaaa	Kokerprofiel aluminium	1680
156	138	72	aaaaaa	aaaaaa	Kokerprofiel aluminium	1160
157	135	17	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 48x25	1160
158	17	19	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
159	19	21	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000

Staafl- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
160	21	25	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 16	4030
161	1	9	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 16	4030
162	36	139	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	1160
163	140	40	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	1160
164	142	18	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 48x25	1160
165	14	141	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 48x25	1160
166	20	22	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
167	18	20	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
168	10	12	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
169	12	14	aaa__	aaa__	Aluminium koker 48x25	2000
170	142	143	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	2000
171	141	144	aaaaaa	aaaaaa	Aluminium koker 45x45	2000
172	143	73	aaaaaa	aaaaaa	Kokerprofiel aluminium	1160
173	144	143	aaaaaa	aaaaaa	Kokerprofiel aluminium	1680
174	69	144	aaaaaa	aaaaaa	Kokerprofiel aluminium	1160
175	145	41	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	1160
176	37	146	aaa__	aaa__	Kokerprofiel aluminium	1160
177	22	30	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 16	4030
178	6	10	aaaaaa	aaaaaa	Profiel 16	4030

\*) Torsiereductie

### 1.3 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	A [mm <sup>2</sup> ]	Ix [mm <sup>4</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]
7	staal hoekkoker 60x40x	11,3	210000	1,437E3	7,0683E5	1,2733E6	1,2733E6
11	Kokerprofiel aluminium	0,6	70000	2,25E2	7,0252E4	3,4107E4	7,1314E4
12	Aluminium hoekprofiel 2	3,8	70000	8,31E2	3,5898E12	1,1998E6	1,6013E6
13	Aluminium koker 189x4	2,4	70000	9,22E2	1,1483E6	3,7004E6	3,8141E5
14	Aluminium koker 45x45	0,9	70000	3,44E2	1,5901E5	1,0594E5	1,0594E5
15	Aluminium koker 2x 45x	1,8	70000	6,88E2	3,1803E5	5,6019E5	2,1189E5
16	Profiel 16	150,0	6748	6E4	3,4386E8	1,125E8	8E8
17	Staal koker 150x40x4 +	16,9	210000	2,156E3	2,1872E6	5,312E6	7,2026E5
18	Staal kokerl 40x40x4 +	6,6	210000	8,42E2	3,5591E5	2,0019E5	2,0019E5
19	Aluminium koker 48x25	0,5	70000	2,04E2	5,1176E4	2,1691E4	6,0021E4

**staal hoekkoker 60x40x4****Invoergegevens****1:60 x 40**

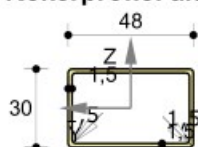
Staalsoort	S235				
Elasticiteitsmodulus	E	=	210000 N/mm <sup>2</sup>		
Coördinaten (u,v)	u	=	0,0 mm	v	= -46,5 mm
Hoek	hoek	=	0,0 graden		
Hoogte	h	=	60,0 mm		
Breedte	b	=	40,0 mm		
Flensdikte	tf	=	4,0 mm		
Lijfdikte	tw	=	4,0 mm		
Afrondingsstraal r	r	=	4,0 mm		
Afrondingsstraal r	r1	=	6,0 mm		

**2:60 x 40**

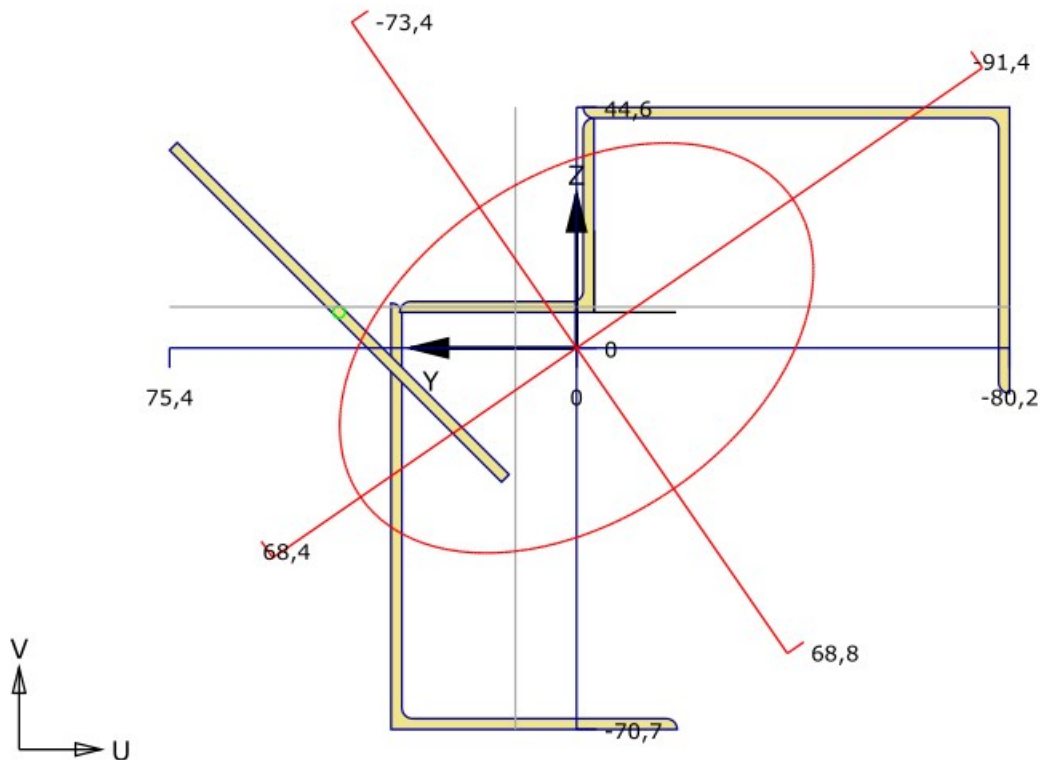
Staalsoort	S235				
Elasticiteitsmodulus	E	=	210000 N/mm <sup>2</sup>		
Coördinaten (u,v)	u	=	-46,5 mm	v	= 0,0 mm
Hoek	hoek	=	-90,0 graden		
Hoogte	h	=	60,0 mm		
Breedte	b	=	40,0 mm		
Flensdikte	tf	=	4,0 mm		
Lijfdikte	tw	=	4,0 mm		
Afrondingsstraal r	r	=	4,0 mm		
Afrondingsstraal r	r1	=	6,0 mm		

**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	53,2 mm	$z_{max}$	=	53,2 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-43,2 mm	$z_{min}$	=	-43,2 mm
Zwaartelij	$z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	1437,0 mm <sup>2</sup>	G	=	11,3 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	17410 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	17410 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	706827 mm <sup>4</sup>			
Traagheidsmoment	$I_y$	=	1273349 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	1273349 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_y$	=	29,8 mm	$i_z$	=	29,8 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	23924 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el}$	=	23924 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	-775133 mm <sup>3</sup>	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	2048482 mm <sup>4</sup>	$I_{min}$	=	498215 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	37,8 mm	$i_{min}$	=	18,6 mm
Halveringslijn	$z_h$	=	-4,6 mm	$y_h$	=	-4,6 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	33630 mm <sup>3</sup>	$W_{z,pl}$	=	33630 mm <sup>3</sup>

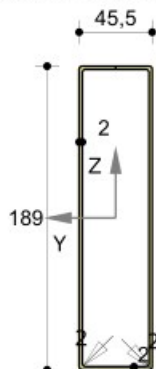
**Kokerprofiel aluminium 48x30x1,5****Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	24,0 mm	$z_{max}$	=	15,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-24,0 mm	$z_{min}$	=	-15,0 mm
Zwaartelij	$z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	225,0 mm <sup>2</sup>	G	=	0,6 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	1298 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	1804 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	70252 mm <sup>4</sup>			
Traagheidsmoment	$I_y$	=	34107 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	71314 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_y$	=	12,3 mm	$i_z$	=	17,8 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	2274 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el}$	=	2971 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	0 mm <sup>3</sup>	hoek	=	90,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	71314 mm <sup>4</sup>	$I_{min}$	=	34107 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	17,8 mm	$i_{min}$	=	12,3 mm

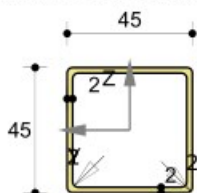
**Aluminium hoekprofiel 2x 60x40x2****Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat	$y_{max} =$	75,4 mm	$z_{max} =$	70,7 mm
Minimale coördinaat	$y_{min} =$	-80,2 mm	$z_{min} =$	-44,6 mm
Zwaartelij	$z_s =$	0,0 mm	$y_s =$	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	$A =$	831,4 mm <sup>2</sup>	$G =$	3,8 kg/m
Statisch moment	$S_y =$	12994 mm <sup>3</sup>	$S_z =$	15011 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x =$	358980356656 mm <sup>4</sup>		
Traagheidsmoment	$I_y =$	1199831 mm <sup>4</sup>	$I_z =$	1601301 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_y =$	38,0 mm	$i_z =$	43,9 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el} =$	16972 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} =$	19956 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz} =$	529328 mm <sup>3</sup>	hoek =	124,62 graden
Traagheidsmoment	$I_{max} =$	1966678 mm <sup>4</sup>	$I_{min} =$	834454 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max} =$	48,6 mm	$i_{min} =$	31,7 mm

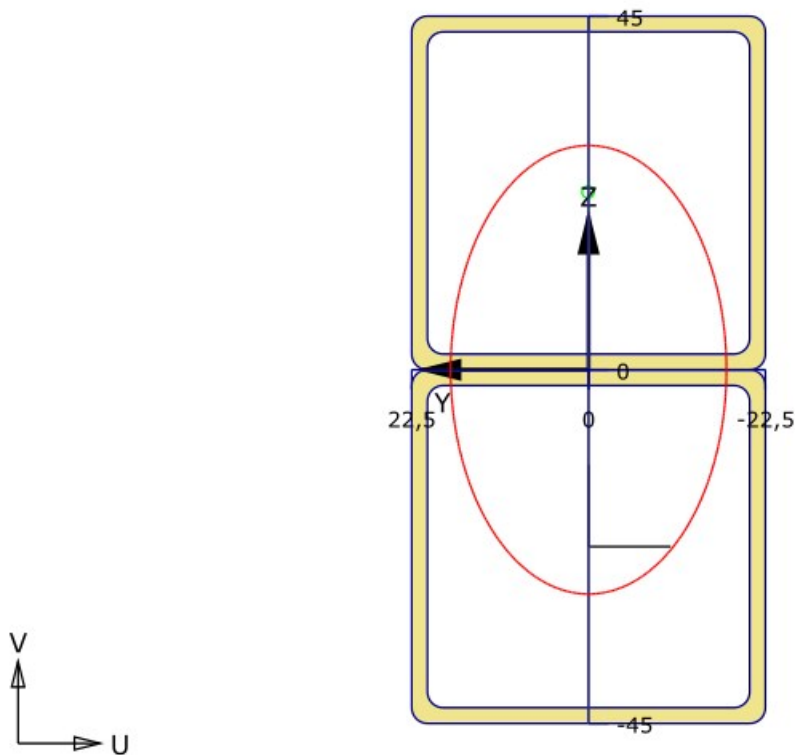


**Aluminium koker 189x45,5x2****Doorsnedegegevens**

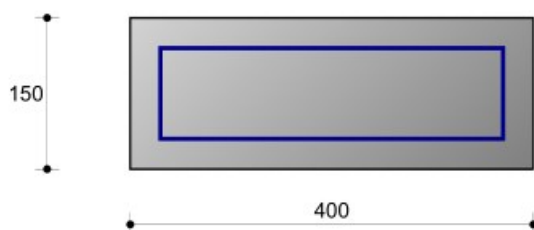
Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	22,8 mm	$Z_{max}$	=	94,5 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-22,8 mm	$Z_{min}$	=	-94,5 mm
Zwaartelijn	$Z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	$A$	=	922,0 mm <sup>2</sup>	$G$	=	2,4 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	25618 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	9079 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	1148288 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	381414 mm <sup>4</sup>
Traagheidsmoment	$I_y$	=	3700390 mm <sup>4</sup>	$i_z$	=	20,3 mm
Traagheidsstraal	$i_y$	=	63,4 mm	$i_z$	=	20,3 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	39158 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el}$	=	16765 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	0 mm <sup>3</sup>	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	3700390 mm <sup>4</sup>	$I_{min}$	=	381414 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	63,4 mm	$i_{min}$	=	20,3 mm

**Aluminium koker 45x45x2****Doorsnedegegevens**

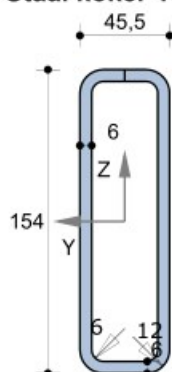
Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	22,5 mm	$Z_{max}$	=	22,5 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-22,5 mm	$Z_{min}$	=	-22,5 mm
Zwaartelijn	$Z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	$A$	=	344,0 mm <sup>2</sup>	$G$	=	0,9 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	2772 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	2772 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	159014 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	105944 mm <sup>4</sup>
Traagheidsmoment	$I_y$	=	105944 mm <sup>4</sup>	$i_z$	=	17,5 mm
Traagheidsstraal	$i_y$	=	17,5 mm	$i_z$	=	17,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	4709 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el}$	=	4709 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	0 mm <sup>3</sup>	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	105944 mm <sup>4</sup>	$I_{min}$	=	105944 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	17,5 mm	$i_{min}$	=	17,5 mm

**Aluminium koker 2x 45x45x2****Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat	$y_{\max}$ =	22,5 mm	$z_{\max}$ =	45,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{\min}$ =	-22,5 mm	$z_{\min}$ =	-45,0 mm
Zwaartelijn	$z_s$ =	0,0 mm	$y_s$ =	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	$A$ =	688,0 mm <sup>2</sup>	$G$ =	1,8 kg/m
Statisch moment	$S_y$ =	7740 mm <sup>3</sup>	$S_z$ =	5544 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$ =	318028 mm <sup>4</sup>	$I_z$ =	211888 mm <sup>4</sup>
Traagheidsmoment	$I_y$ =	560188 mm <sup>4</sup>	$i_z$ =	17,5 mm
Traagheidsstraal	$i_y$ =	28,5 mm	$W_{z,el}$ =	9417 mm <sup>3</sup>
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$ =	12449 mm <sup>3</sup>	hoek =	0,00 graden
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$ =	0 mm <sup>3</sup>	$I_{\min}$ =	211888 mm <sup>4</sup>
Traagheidsmoment	$I_{\max}$ =	560188 mm <sup>4</sup>	$i_{\min}$ =	17,5 mm
Traagheidsstraal	$i_{\max}$ =	28,5 mm		

**Profiel 16**

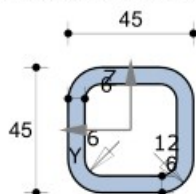
Elementtype	Balk	Constructieklasse S4
Prefab	nee	
Betonsterkteklasse	C20/25	Kruipcoëfficiënt 2,70
Betonstaalsoort	B500B	
Korrel diameter	31,5 mm	
Milieuklassen	Bovenzijde	Onderzijde
Betonoppervlak	XC2	XC2
$\Delta C_{dev}$	Controleerbaar	Controleerbaar
Dekking	5 mm	
Nominale dekking $c_{nom}$	30 mm	30 mm
		EN 1992-1-1 (4.1)
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 40

**Staal koker 150x40x4 + aluminium koker189x45,5x2 mm****Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Koudgevoerd)
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 N/mm <sup>2</sup>

**Doorsnedegegevens**

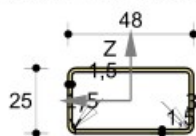
Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	22,8 mm	$z_{max}$	=	77,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-22,8 mm	$z_{min}$	=	-77,0 mm
Zwaartelij	$z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	2155,6 mm <sup>2</sup>	G	=	16,9 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	46867 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	18913 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	2187246 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	720255 mm <sup>4</sup>
Traagheidsmoment	$I_y$	=	5312027 mm <sup>4</sup>	$i_z$	=	18,3 mm
Traagheidsstraal	$i_y$	=	49,6 mm	$W_{z,el}$	=	31660 mm <sup>3</sup>
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	68987 mm <sup>3</sup>	hoek	=	0,00 graden
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	0 mm <sup>3</sup>	$I_{min}$	=	720255 mm <sup>4</sup>
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	5312027 mm <sup>4</sup>	$i_{min}$	=	18,3 mm
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	49,6 mm	$y_h$	=	0,0 mm
Halveringslijn	$z_h$	=	0,0 mm	$W_{z,pl}$	=	37826 mm <sup>3</sup>
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	93735 mm <sup>3</sup>			

**Staal kokerl 40x40x4 + aluminium koker 45x45x2****Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Koudgevoemd)
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 N/mm <sup>2</sup>

**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	22,5 mm	$z_{max}$	=	22,5 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-22,5 mm	$z_{min}$	=	-22,5 mm
Zwaartelij	$z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	841,6 mm <sup>2</sup>	G	=	6,6 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	5891 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	5891 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	355914 mm <sup>4</sup>			
Traagheidsmoment	$I_y$	=	200186 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	200186 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_y$	=	15,4 mm	$i_z$	=	15,4 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	8897 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el}$	=	8897 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	0 mm <sup>3</sup>	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	200186 mm <sup>4</sup>	$I_{min}$	=	200186 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	15,4 mm	$i_{min}$	=	15,4 mm
Halveringslijn	$z_h$	=	0,0 mm	$y_h$	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	11782 mm <sup>3</sup>	$W_{z,pl}$	=	11782 mm <sup>3</sup>

**Aluminium koker 48x25x1,5****Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat	$y_{max}$	=	24,0 mm	$z_{max}$	=	12,5 mm
Minimale coördinaat	$y_{min}$	=	-24,0 mm	$z_{min}$	=	-12,5 mm
Zwaartelij	$z_s$	=	0,0 mm	$y_s$	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	204,1 mm <sup>2</sup>	G	=	0,5 kg/m
Statisch moment	$S_y$	=	991 mm <sup>3</sup>	$S_z$	=	1561 mm <sup>3</sup>
Traagheidsmoment	$I_x$	=	51176 mm <sup>4</sup>			
Traagheidsmoment	$I_y$	=	21691 mm <sup>4</sup>	$I_z$	=	60021 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_y$	=	10,3 mm	$i_z$	=	17,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	1735 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el}$	=	2501 mm <sup>3</sup>
Centrifugaalmoment	$C_{yz}$	=	0 mm <sup>3</sup>	hoek	=	90,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max}$	=	60021 mm <sup>4</sup>	$I_{min}$	=	21691 mm <sup>4</sup>
Traagheidsstraal	$i_{max}$	=	17,1 mm	$i_{min}$	=	10,3 mm





















































**1.4 BELASTINGSGEVALLEN**

























































Nr.	Omschrijving	Type	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	C:Bijeenkomstfunctie	0,60	0,70	0,60
3	Wind	Wind	0,00	0,20	0,00

Totaal eigen gewicht: : 6243 kg.










































































































**1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht****1.5.1 Staafbelastingen**

Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	G-Z	 q	-1,472 kN/m	-1,472 kN/m	0,0	0,0	1	0	10060
1	L-Z	 q	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	1	0	10060
4	G-Z	 q	-1,472 kN/m	-1,472 kN/m	0,0	0,0	25	0	10060
4	L-Z	 q	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	25	0	10060
5	G-Z	 q	-0,111 kN/m	-0,111 kN/m	0,0	0,0	1	0	1800
6	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	2	0	1800
7	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	3	0	1800
8	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	4	0	1800
9	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	5	0	1800
10	G-Z	 q	-0,111 kN/m	-0,111 kN/m	0,0	0,0	6	0	1800
11	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	7	0	1800
12	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	8	0	1800
13	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	23	0	1800
14	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	24	0	1800
15	G-Z	 q	-0,111 kN/m	-0,111 kN/m	0,0	0,0	25	0	1800
16	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	26	0	1800
17	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	27	0	1800
18	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	28	0	1800
19	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	29	0	1800
20	G-Z	 q	-0,111 kN/m	-0,111 kN/m	0,0	0,0	30	0	1800
21	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	9	0	2000
22	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	10	0	2000
23	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	32	0	2000
23	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	32	0	2000
24	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	33	0	2000
24	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	33	0	2000
25	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	11	0	2000
26	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	12	0	2000
27	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	34	0	2000
27	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	34	0	2000
28	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	35	0	2000
28	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	35	0	2000
29	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	13	0	2000
30	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	14	0	2000
37	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	17	0	2000
38	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	18	0	2000
39	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	40	0	2000
39	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	40	0	2000
40	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	41	0	2000
40	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	41	0	2000
41	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	19	0	2000
42	G-Z	 q	-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	0,0	0,0	20	0	2000
43	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	42	0	2000
43	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	42	0	2000
44	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	43	0	2000
44	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	43	0	2000
46	G-Z	 q	-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	22	0	2000
51	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	64	0	2000
51	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	64	0	2000
52	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	65	0	2000
52	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	65	0	2000
53	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	66	0	2000

Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
53	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	66	0	2000
54	G-Z		-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	67	0	2000
54	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	67	0	2000
59	G-Z		-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	72	0	2000
59	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	72	0	2000
60	G-Z		-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	73	0	2000
60	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	73	0	2000
61	G-Z		-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	74	0	2000
61	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	74	0	2000
62	G-Z		-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	75	0	2000
62	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	75	0	2000
66	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	65	0	1000
67	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	64	0	1000
68	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	67	0	1000
69	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	66	0	1000
70	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	69	0	1000
71	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	68	0	1000
72	G-Z		-0,018 kN/m	-0,018 kN/m	0,0	0,0	71	0	1000
73	G-Z		-0,018 kN/m	-0,018 kN/m	0,0	0,0	70	0	1000
74	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	73	0	1000
75	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	72	0	1000
76	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	75	0	1000
77	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	74	0	1000
78	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	77	0	1000
81	G-Z		-0,038 kN/m	-0,038 kN/m	0,0	0,0	46	0	2200
82	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	47	0	2200
83	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	48	0	2200
84	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	49	0	2200
85	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	50	0	2200
86	G-Z		-0,038 kN/m	-0,038 kN/m	0,0	0,0	51	0	2200
87	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	52	0	2200
88	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	54	0	2200
89	G-Z		-0,038 kN/m	-0,038 kN/m	0,0	0,0	56	0	2200
90	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	57	0	2200
91	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	58	0	2200
92	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	59	0	2200
93	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	60	0	2200
94	G-Z		-0,038 kN/m	-0,038 kN/m	0,0	0,0	61	0	2200
95	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	80	0	2030
95	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	80	0	2030
96	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	81	0	2000
96	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	81	0	2000
97	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	82	0	2000
97	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	82	0	2000
98	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	83	0	2000
98	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	83	0	2000
99	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	84	0	2030
99	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	84	0	2030
100	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	80	0	2030
100	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	80	0	2030
101	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	85	0	2030
101	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	85	0	2030
102	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	88	0	2000
103	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	86	0	2000
104	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	88	0	2000
105	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	89	0	2000

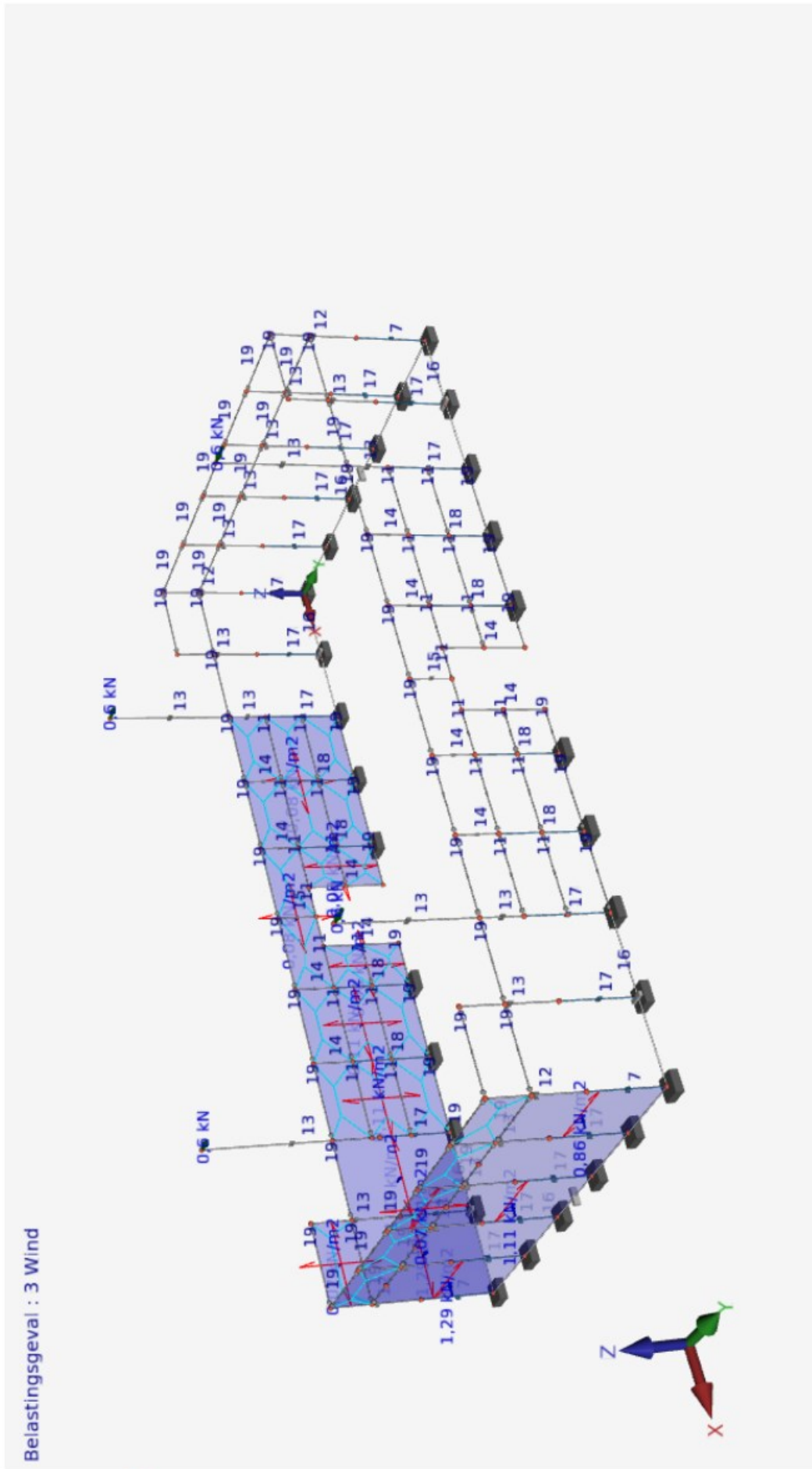


Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
106	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	90	0	2000
107	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	91	0	2000
108	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	92	0	2000
109	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	93	0	2000
110	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	94	0	2000
111	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	95	0	2000
112	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	96	0	2000
113	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	97	0	2000
114	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	98	0	2000
115	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	99	0	2000
116	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	100	0	2000
117	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	101	0	2000
118	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	102	0	2030
118	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	102	0	2030
119	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	103	0	2030
119	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	103	0	2030
120	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	104	0	2030
120	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	104	0	2030
121	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	106	0	2000
121	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	106	0	2000
122	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	108	0	2000
122	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	108	0	2000
123	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	110	0	2000
123	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	110	0	2000
124	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	112	0	2030
124	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	112	0	2030
127	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	114	0	2030
128	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	115	0	2000
129	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	116	0	2000
130	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	117	0	2000
131	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	118	0	2030
132	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	114	0	2030
133	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	119	0	2030
134	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	122	0	2030
135	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	123	0	2030
136	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	124	0	2030
137	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	125	0	2000
138	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	126	0	2000
139	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	127	0	2000
140	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	128	0	2030
141	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	88	0	3200
142	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	89	0	3200
143	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	100	0	3200
145	G-Z		-0,166 kN/m	-0,166 kN/m	0,0	0,0	21	0	1800
146	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	134	0	4400
147	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	55	0	2200
148	G-Z		-0,024 kN/m	-0,024 kN/m	0,0	0,0	53	0	2200
149	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	13	0	1160
149	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	13	0	1160
150	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	11	0	2000
150	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	11	0	2000
151	G-Z		-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	9	0	2000
151	L-Z		-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	9	0	2000
152	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	136	0	2000
153	G-Z		-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	135	0	2000
154	G-Z		-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	68	0	1160

Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
154	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	68	0	1160
155	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	137	0	1680
155	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	137	0	1680
156	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	138	0	1160
156	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	138	0	1160
157	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	135	0	1160
157	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	135	0	1160
158	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	17	0	2000
158	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	17	0	2000
159	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	19	0	2000
159	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	19	0	2000
160	G-Z	 q	-1,472 kN/m	-1,472 kN/m	0,0	0,0	21	0	4030
160	L-Z	 q	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	21	0	4030
161	G-Z	 q	-1,472 kN/m	-1,472 kN/m	0,0	0,0	1	0	4030
161	L-Z	 q	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	1	0	4030
162	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	36	0	1160
162	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	36	0	1160
163	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	140	0	1160
163	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	140	0	1160
164	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	142	0	1160
164	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	142	0	1160
165	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	14	0	1160
165	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	14	0	1160
166	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	20	0	2000
166	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	20	0	2000
167	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	18	0	2000
167	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	18	0	2000
168	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	10	0	2000
168	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	10	0	2000
169	G-Z	 q	-0,005 kN/m	-0,005 kN/m	0,0	0,0	12	0	2000
169	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	12	0	2000
170	G-Z	 q	-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	142	0	2000
171	G-Z	 q	-0,009 kN/m	-0,009 kN/m	0,0	0,0	141	0	2000
172	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	143	0	1160
172	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	143	0	1160
173	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	144	0	1680
173	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	144	0	1680
174	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	69	0	1160
174	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	69	0	1160
175	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	145	0	1160
175	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	145	0	1160
176	G-Z	 q	-0,006 kN/m	-0,006 kN/m	0,0	0,0	37	0	1160
176	L-Z	 q	-0,040 kN/m	-0,040 kN/m	0,0	0,0	37	0	1160
177	G-Z	 q	-1,472 kN/m	-1,472 kN/m	0,0	0,0	22	0	4030
177	L-Z	 q	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	22	0	4030
178	G-Z	 q	-1,472 kN/m	-1,472 kN/m	0,0	0,0	6	0	4030
178	L-Z	 q	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	6	0	4030





















































**1.5.2 Knoopbelastingen**

























































Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
132			-0,120			
130			-0,120			
131			-0,120			
133			-0,120			



















































































































## 1.6 BELASTINGSGEVAL 3 Wind

## 1.6.1 Staafbelastingen















































Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
13	L-Z	 q	1,110 kN/m	1,110 kN/m	0,0	0,0	23	0	1800
13	L-Z	 q	1,309 kN/m	1,309 kN/m	0,0	0,0	23	0	1800
15	L-Y	 q	-1,309 kN/m	-1,309 kN/m	0,0	0,0	25	0	1800
15	L-Z	 q	1,309 kN/m	1,309 kN/m	0,0	0,0	25	0	1800
16	L-Y	 q	-1,309 kN/m	-1,309 kN/m	0,0	0,0	26	0	1800
16	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	26	0	1800
17	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	27	0	1800
17	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	27	0	1800
18	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	28	0	1800
18	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	28	0	1800
19	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	29	0	1800
21	L-Z	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	9	1500	500
21	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	9	1000	500
21	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	9	375	625
21	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	9	0	375
23	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	32	625	749
23	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	32	0	625
23	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	32	500	1000
23	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	32	1375	625
23	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	32	1500	500
23	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	32	0	500
25	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	11	0	375
25	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	11	1000	500
25	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	11	375	625
25	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	11	375	625
25	L-Z	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	11	1500	500
25	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	11	0	375
25	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	11	1000	500
25	L-Z	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	11	1500	500
27	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	34	625	749
27	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	34	0	500
27	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	34	500	1000
27	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	34	0	625
27	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	34	1375	625
27	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	34	1500	500
29	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	13	0	375
29	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	13	375	625
29	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	13	0	375
29	L-Z	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	13	1500	500
29	L-Z	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	13	1500	500
29	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	13	1000	500
29	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	13	375	625
29	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	13	1000	500
37	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	17	1000	500
37	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	17	0	375
37	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	17	375	625
37	L-Z	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	17	1500	500
37	L-Z	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	17	1500	500
37	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	17	1000	500
37	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	17	0	375
37	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	17	375	625
39	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	40	625	749

Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
39	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	40	0	625
39	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	40	500	1000
39	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	40	1375	625
39	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	40	1500	500
39	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	40	0	500
41	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	19	1000	500
41	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	19	0	375
41	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	19	0	375
41	L-Z	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	19	1500	500
41	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	19	1000	500
41	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	19	375	625
41	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	19	375	625
41	L-Z	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	19	1500	500
43	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	42	500	1000
43	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	42	1500	500
43	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	42	1375	625
43	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	42	625	749
43	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	42	0	625
43	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	42	0	500
51	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	64	1500	500
51	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	64	0	625
51	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	64	625	749
51	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	64	0	500
51	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	64	1375	625
51	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	64	500	1000
53	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	66	1500	500
53	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	66	0	500
53	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	66	1375	625
53	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	66	500	1000
53	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	66	625	749
53	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	66	0	625
59	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	72	625	749
59	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	72	0	625
59	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	72	1500	500
59	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	72	500	1000
59	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	72	1375	625
59	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	72	0	500
61	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	74	0	500
61	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	74	1500	500
61	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	74	0	625
61	L-Y	 q	0,055 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	74	500	1000
61	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	74	625	749
61	L-Y	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	74	1375	625
67	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	64	625	375
67	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	64	0	625
69	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	66	625	375
69	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	66	625	375
69	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	66	0	625
69	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	66	0	625
71	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	68	0	625
71	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	68	0	625
71	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	68	625	375
71	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	68	625	375
73	L-Z	 q	0,067 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	70	500	500
73	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,067 kN/m	0,0	0,0	70	0	500
73	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,067 kN/m	0,0	0,0	70	0	500

Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
73	L-Z	 q	0,067 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	70	500	500
75	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	72	0	625
75	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	72	0	625
75	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	72	625	375
75	L-Z	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	72	625	375
77	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	74	625	375
77	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	74	0	625
77	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	74	625	375
77	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	74	0	625
88	L-Z	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	54	1825	375
88	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	54	1200	625
88	L-Z	 q	1,110 kN/m	1,110 kN/m	0,0	0,0	54	0	1200
88	L-Z	 q	1,309 kN/m	1,309 kN/m	0,0	0,0	54	0	1200
89	L-Z	 q	1,309 kN/m	1,309 kN/m	0,0	0,0	56	0	200
89	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	56	1200	625
89	L-Z	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	56	1825	375
89	L-Y	 q	-1,309 kN/m	-1,309 kN/m	0,0	0,0	56	0	200
89	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,026 kN/m	0,0	0,0	56	1200	625
89	L-Y	 q	-0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	56	1825	375
90	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	57	1825	375
90	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	57	1825	375
90	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	57	0	200
90	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	57	1200	625
90	L-Y	 q	-1,309 kN/m	-1,309 kN/m	0,0	0,0	57	0	1200
90	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	57	1200	625
91	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	58	0	200
91	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	58	1825	375
91	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	58	0	1200
91	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	58	1200	625
91	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	58	1825	375
91	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	58	1200	625
92	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	59	1825	375
92	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	59	1200	625
92	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	59	1825	375
92	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	59	1200	625
92	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	59	0	200
92	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	59	0	1200
93	L-Y	 q	-1,110 kN/m	-1,110 kN/m	0,0	0,0	60	0	1200
93	L-Y	 q	-0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	60	1825	375
93	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,044 kN/m	0,0	0,0	60	1200	625
93	L-Y	 q	-0,058 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	60	1700	500
93	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,058 kN/m	0,0	0,0	60	1200	500
94	L-Y	 q	0,000 kN/m	-0,035 kN/m	0,0	0,0	61	1200	500
94	L-Y	 q	-0,035 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	61	1700	500
105	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	89	1375	625
105	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	89	0	625
105	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	89	625	749
107	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	91	625	749
107	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	91	1375	625
107	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	91	0	625
109	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	93	0	625
109	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	93	1165	835
109	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	93	625	540
111	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	95	1375	625
111	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	95	835	540
111	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	95	0	835

Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
113	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	97	1375	625
113	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	97	0	625
113	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	97	625	749
115	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	99	1375	625
115	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	99	625	749
115	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	99	0	625
118	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	102	0	375
118	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	102	375	1281
118	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	102	1655	375
120	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	104	0	375
120	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	104	375	1030
120	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	104	1405	625
121	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	106	1375	625
121	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	106	625	749
121	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	106	0	625
122	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	108	625	749
122	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	108	0	625
122	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	108	1375	625
123	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	110	625	749
123	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,044 kN/m	0,0	0,0	110	0	625
123	L-Y	 q	0,044 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	110	1375	625
124	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,035 kN/m	0,0	0,0	112	0	835
124	L-Y	 q	0,035 kN/m	0,035 kN/m	0,0	0,0	112	835	695
124	L-Y	 q	0,035 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	112	1530	500
134	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	122	375	1281
134	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	122	1655	375
134	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	122	0	375
136	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	124	0	375
136	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	124	375	1030
136	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	124	1405	625
137	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	125	0	625
137	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	125	625	749
137	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	125	1375	625
138	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	126	1375	625
138	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	126	625	749
138	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	126	0	625
139	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	127	1375	625
139	L-Y	 q	0,026 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	127	625	749
139	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,026 kN/m	0,0	0,0	127	0	625
140	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,035 kN/m	0,0	0,0	128	0	835
140	L-Y	 q	0,035 kN/m	0,035 kN/m	0,0	0,0	128	835	695
140	L-Y	 q	0,035 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	128	1530	500
145	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	21	375	625
145	L-Z	 q	1,110 kN/m	1,110 kN/m	0,0	0,0	21	0	1800
145	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	21	0	375
146	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,069 kN/m	0,0	0,0	134	200	625
146	L-Z	 q	0,069 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	134	825	375
146	L-Z	 q	0,055 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	134	300	500
146	L-Z	 q	0,022 kN/m	0,055 kN/m	0,0	0,0	134	0	300
146	L-Z	 q	1,110 kN/m	1,110 kN/m	0,0	0,0	134	0	1800
149	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	13	0	625
149	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	13	625	160
149	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	13	785	375
150	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	11	1375	625
150	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	11	625	749
150	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	11	0	625



Staaflnummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
151	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	9	0	625
151	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	9	625	749
151	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	9	1375	625
152	L-Z	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	136	375	625
152	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	136	0	375
152	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,024 kN/m	0,0	0,0	136	1000	500
152	L-Z	 q	0,024 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	136	1500	500
153	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,024 kN/m	0,0	0,0	135	1000	500
153	L-Z	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	135	375	625
153	L-Z	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	135	0	375
153	L-Z	 q	0,024 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	135	1500	500
154	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	68	0	500
154	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	68	500	361
154	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	68	861	299
154	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	68	625	535
154	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	68	0	625
155	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	137	0	5
155	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	137	1675	5
155	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	137	840	835
155	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	137	5	835
156	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	138	535	625
156	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	138	0	535
156	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	138	0	299
156	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	138	299	361
156	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	138	660	500
157	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	135	0	375
157	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,030 kN/m	0,0	0,0	135	375	160
157	L-Y	 q	0,030 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	135	535	625
158	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	17	1375	625
158	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	17	625	749
158	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	17	0	625
159	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	19	0	625
159	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,041 kN/m	0,0	0,0	19	625	749
159	L-Y	 q	0,041 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	19	1375	625
162	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	36	785	375
162	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	36	625	160
162	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	36	0	625
162	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	36	861	299
162	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	36	500	361
162	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	36	0	500
163	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	140	0	299
163	L-Y	 q	0,000 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	140	0	375
163	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	140	535	625
163	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,040 kN/m	0,0	0,0	140	299	361
163	L-Y	 q	0,040 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	140	660	500
163	L-Y	 q	0,050 kN/m	0,050 kN/m	0,0	0,0	140	375	160

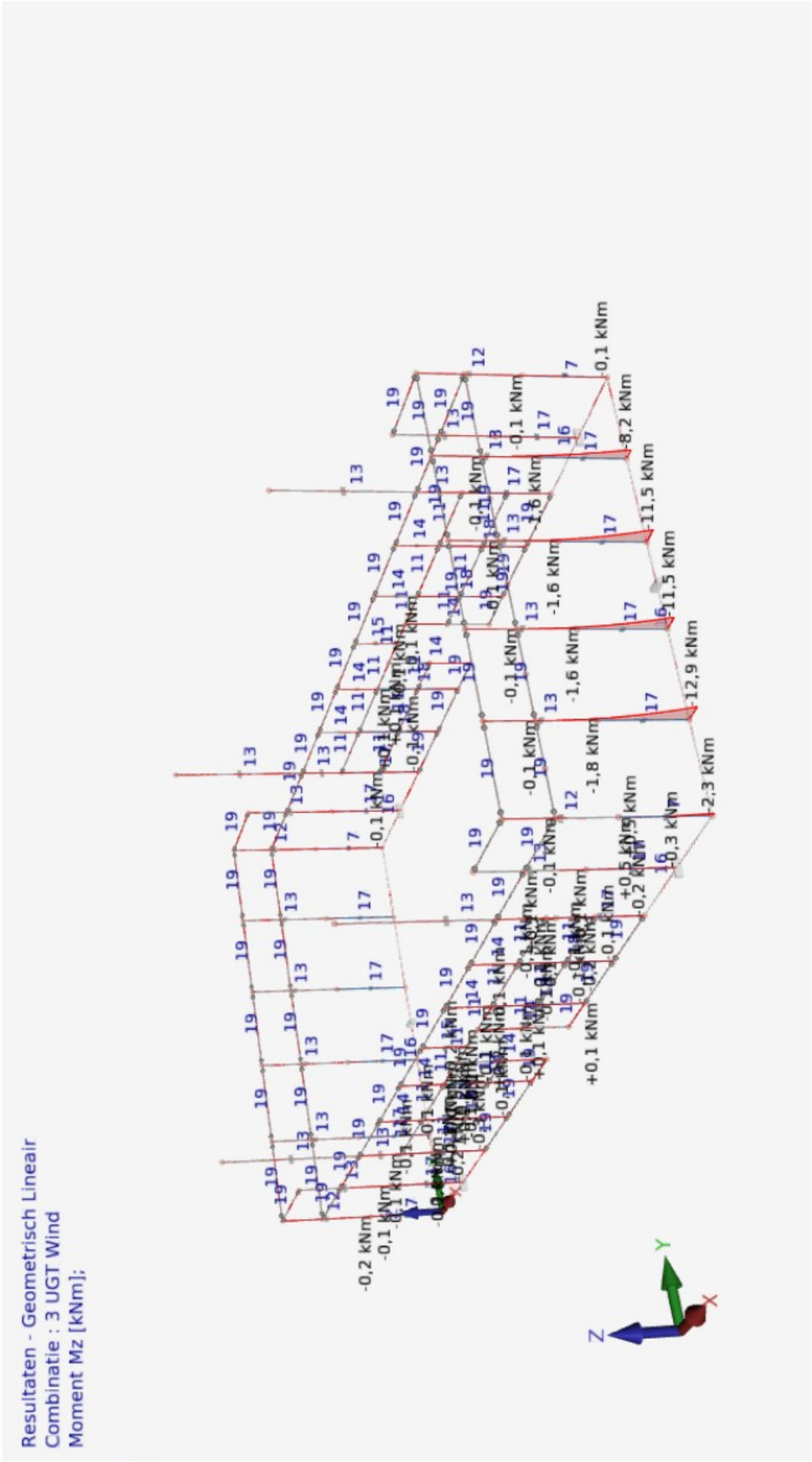
### 1.6.2 Knoopbelastingen

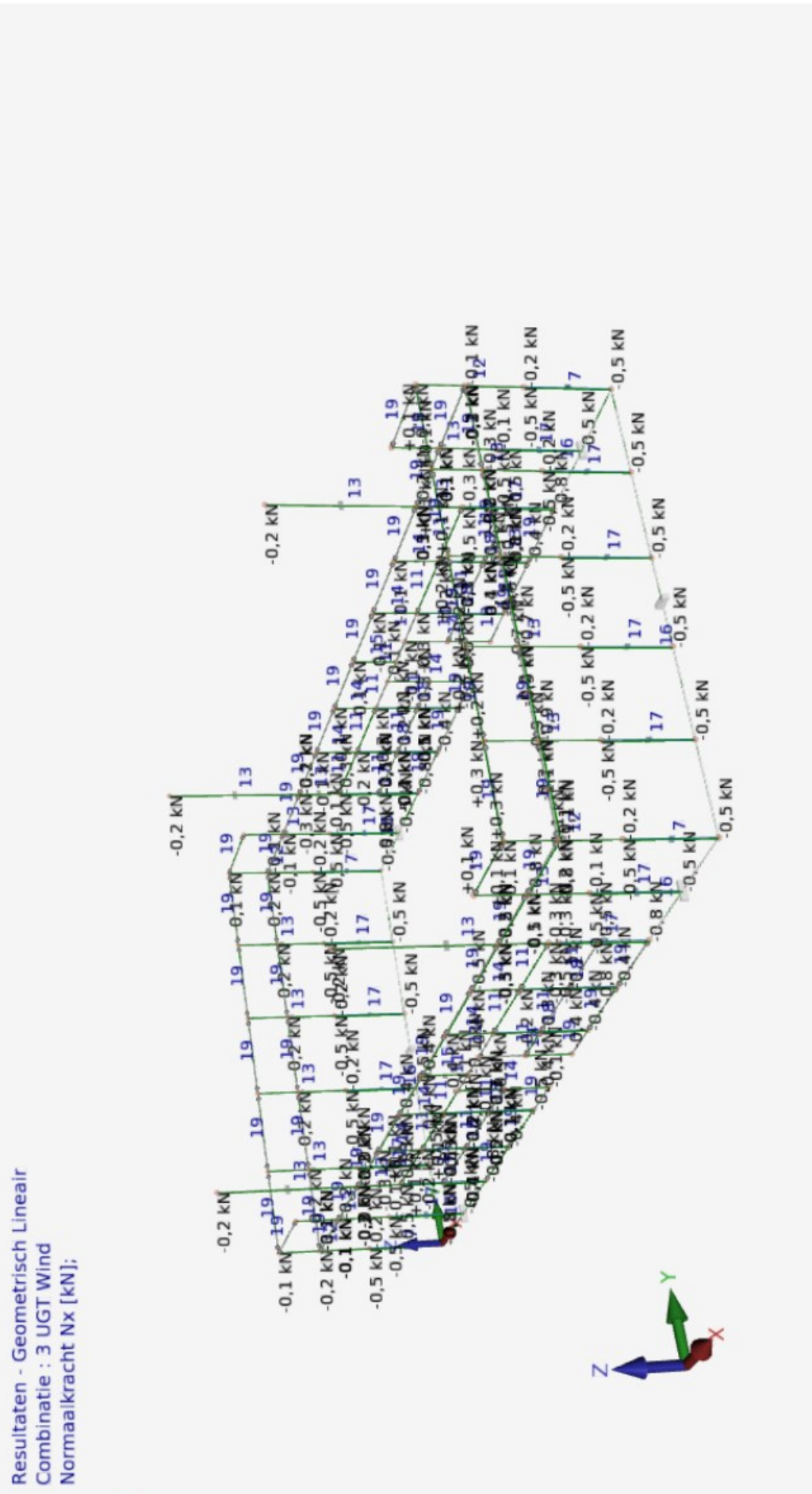
Knoopnummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
133		-0,600				
131		-0,600				
130		0,600				
132		0,600				

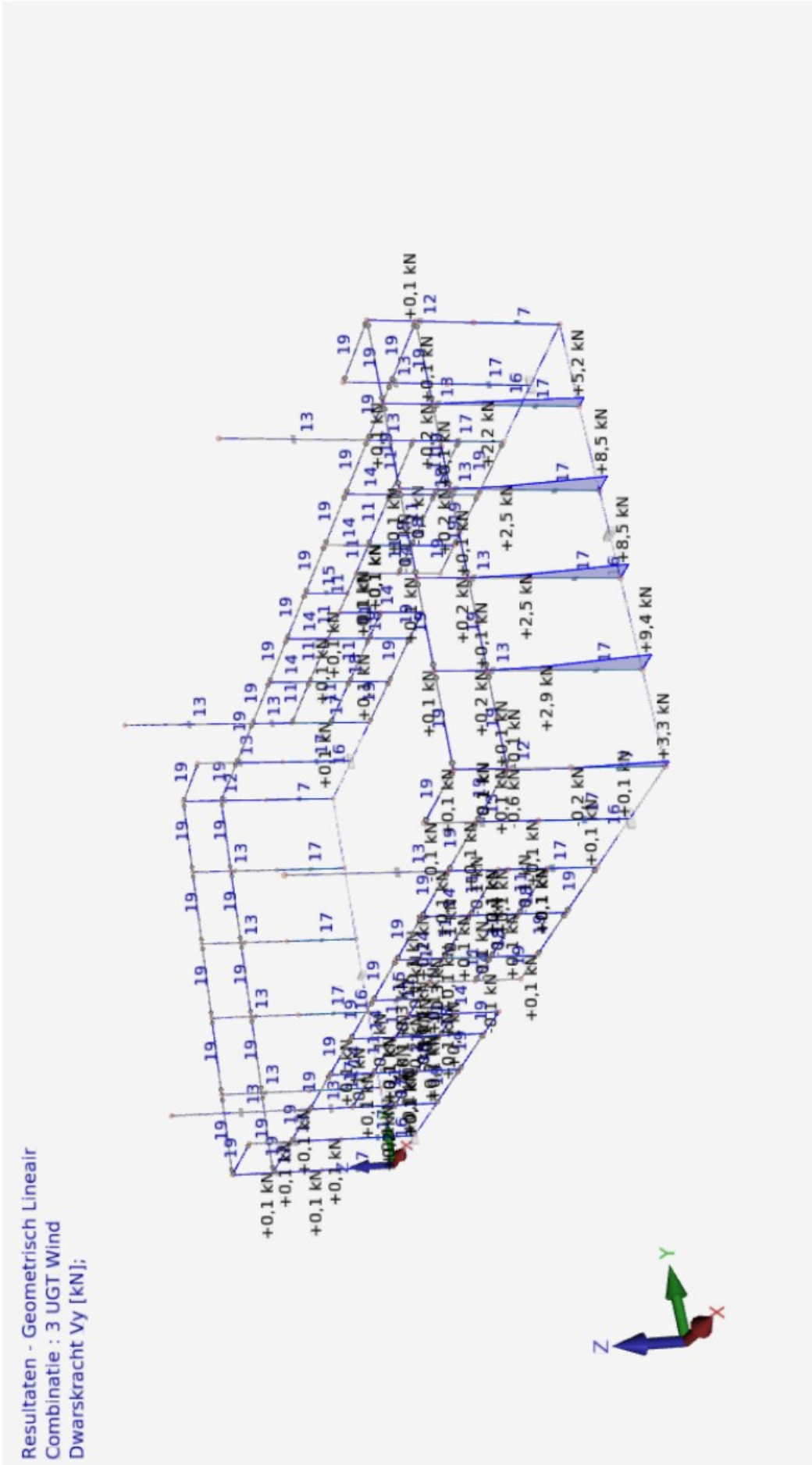
**2. Berekeningsresultaten****2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)****2.1.1 Belastingscombinaties****(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling**

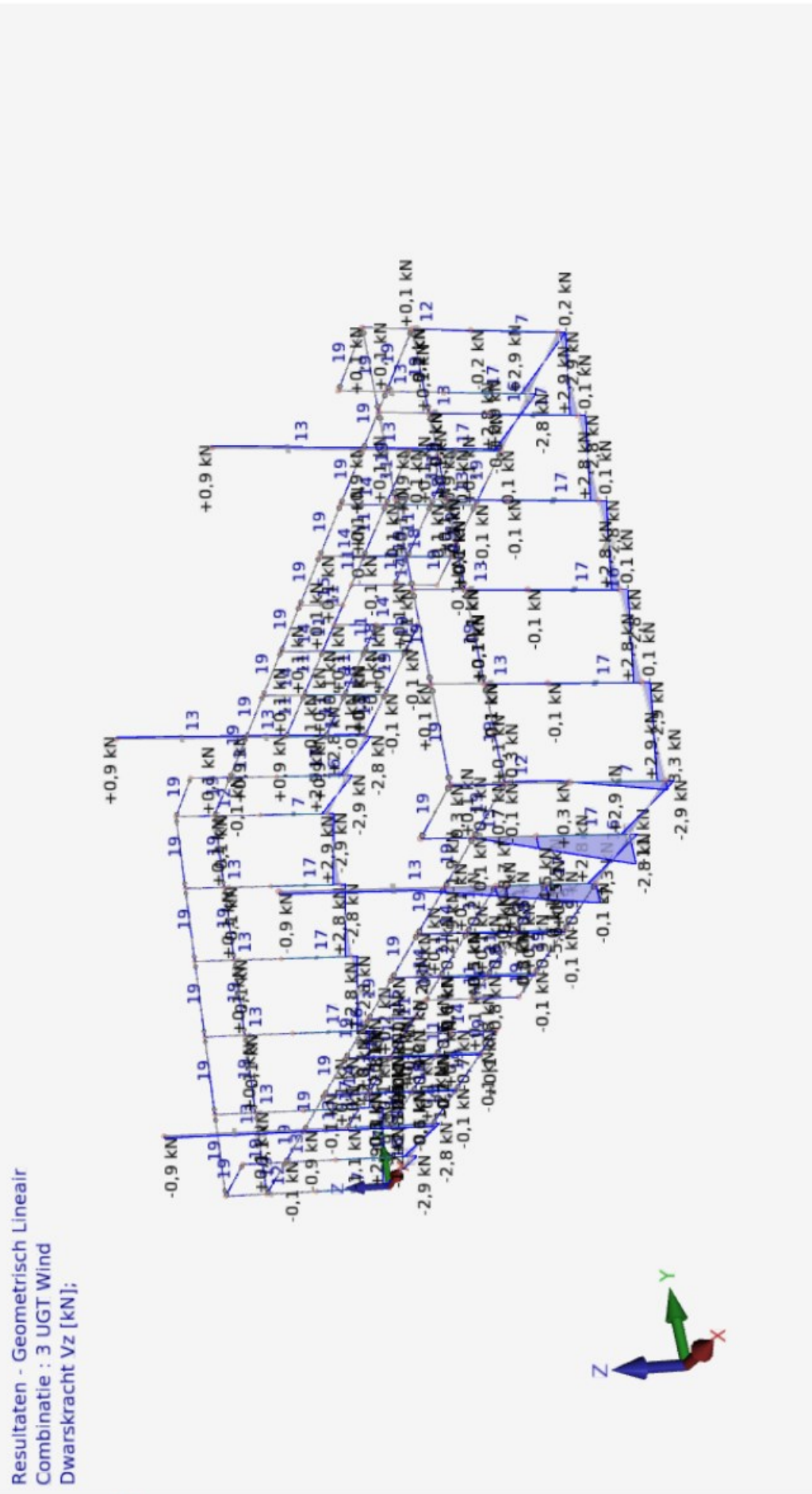
Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	Permanent	UGT
2	Veranderlijk	UGT
3	Wind	UGT

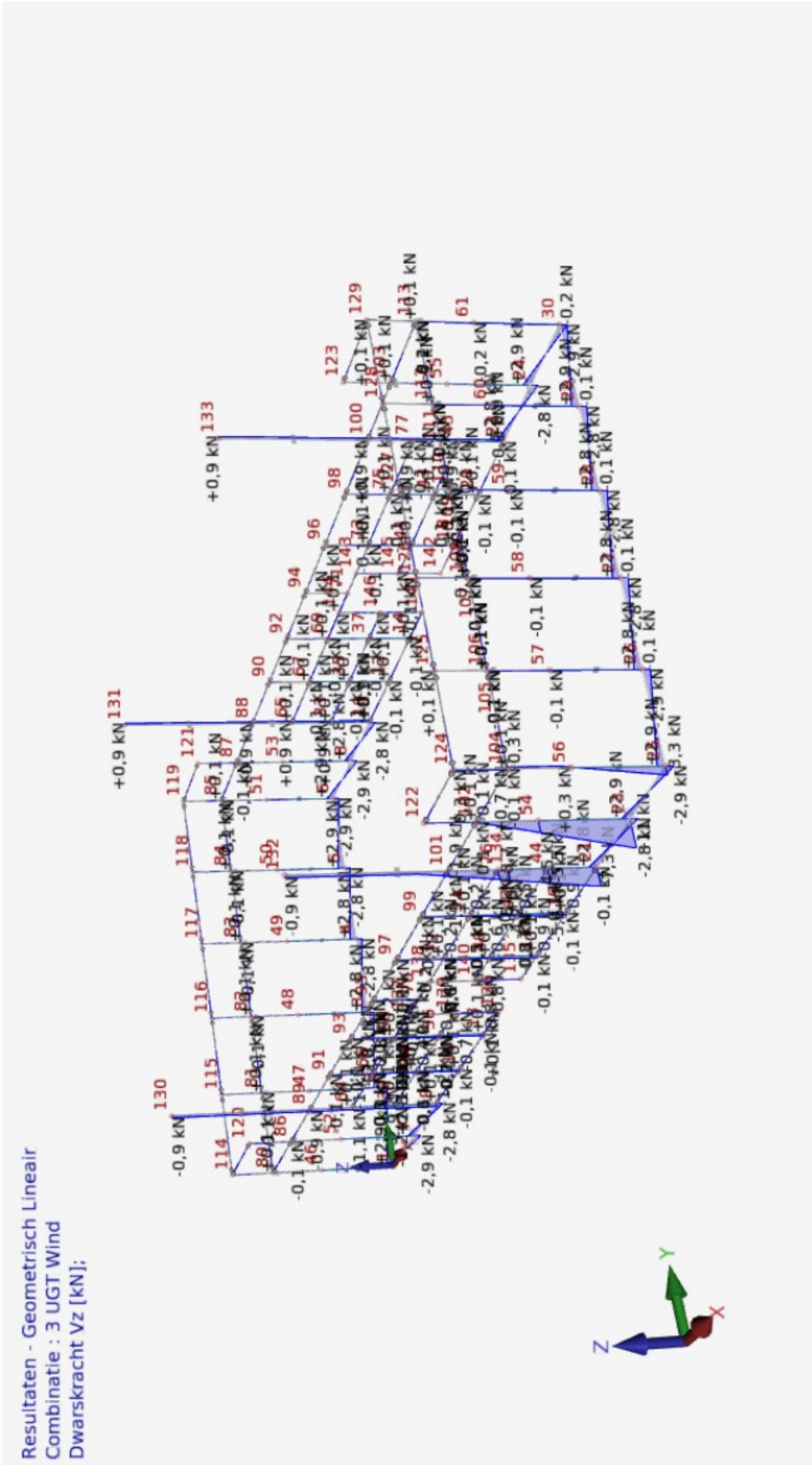
Combinatie nummer	Belasting ( $\psi \times \gamma$ )			
	1	2	3	
1	1,00 x 1,22	0,60 x 1,50		
2	1,00 x 1,20	1,00 x 1,50		
3	1,00 x 1,20	0,60 x 1,50	1,00 x 1,50	

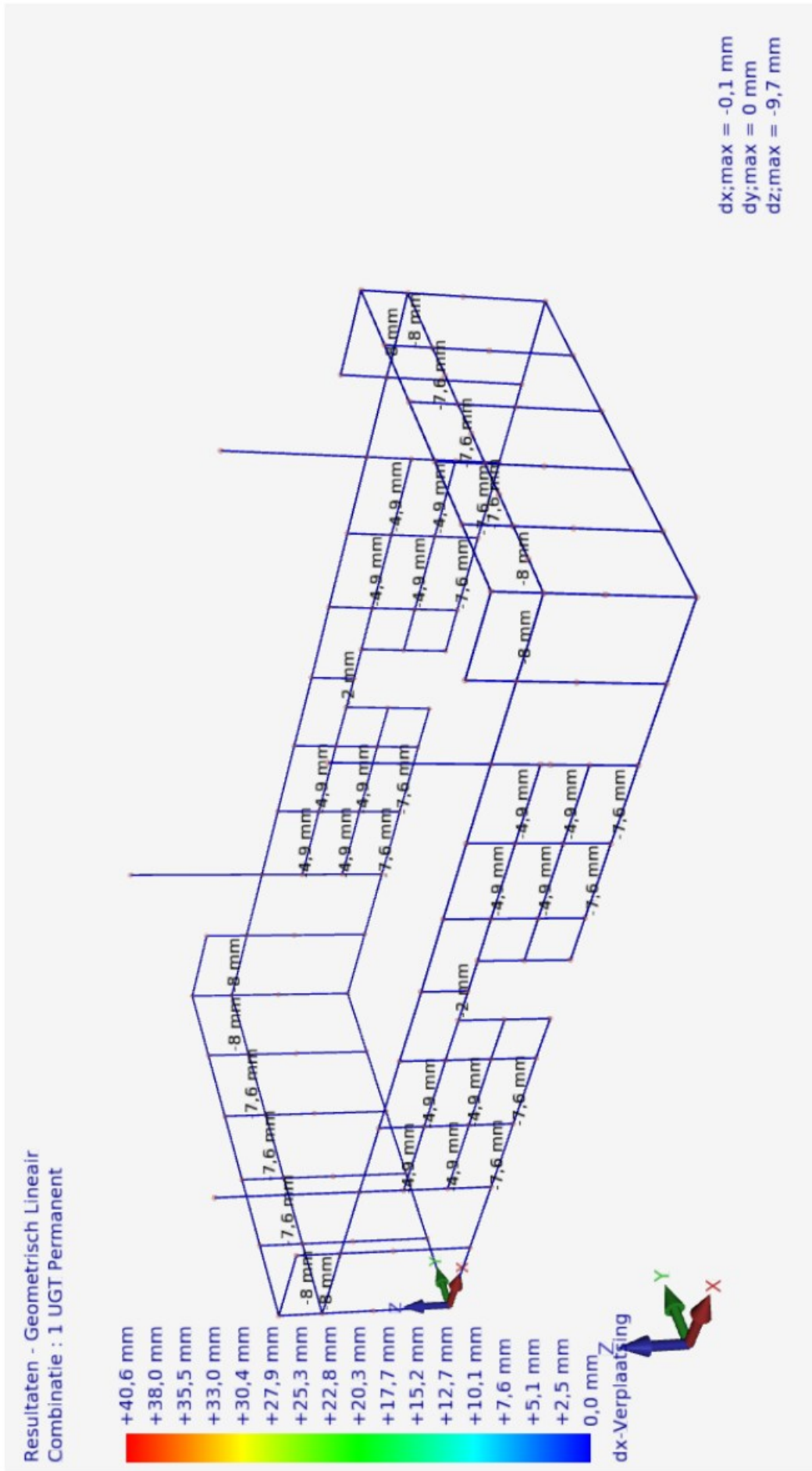




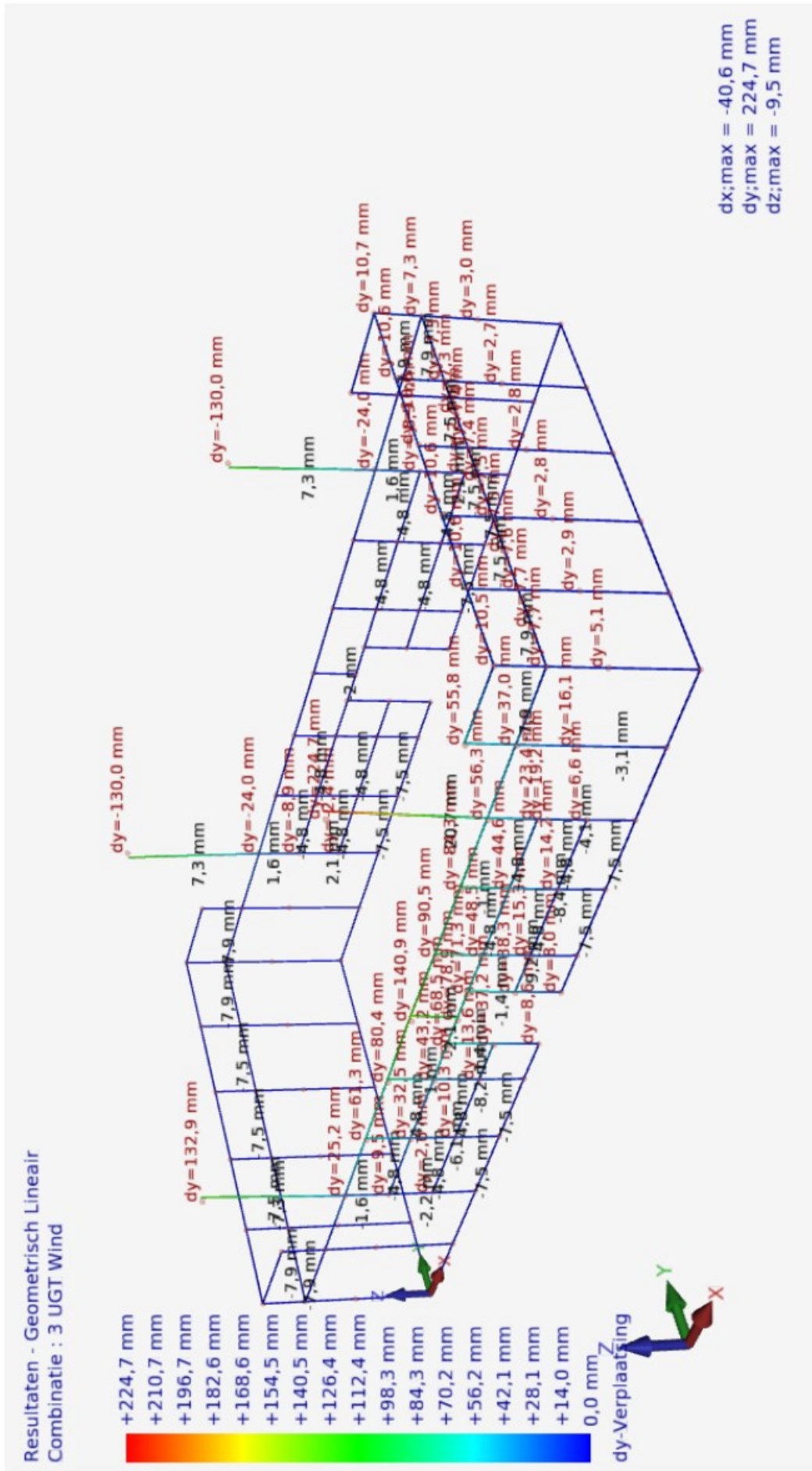


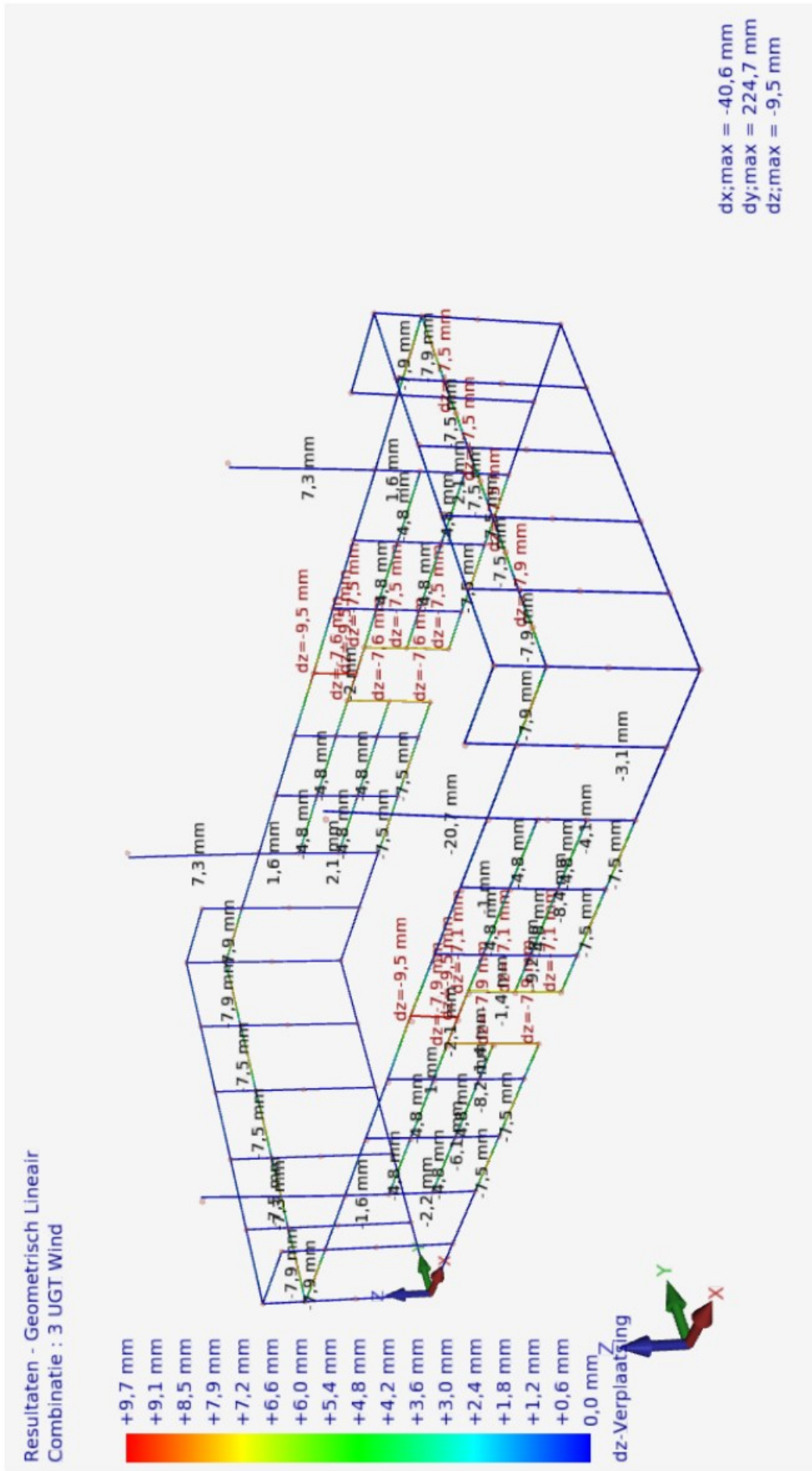


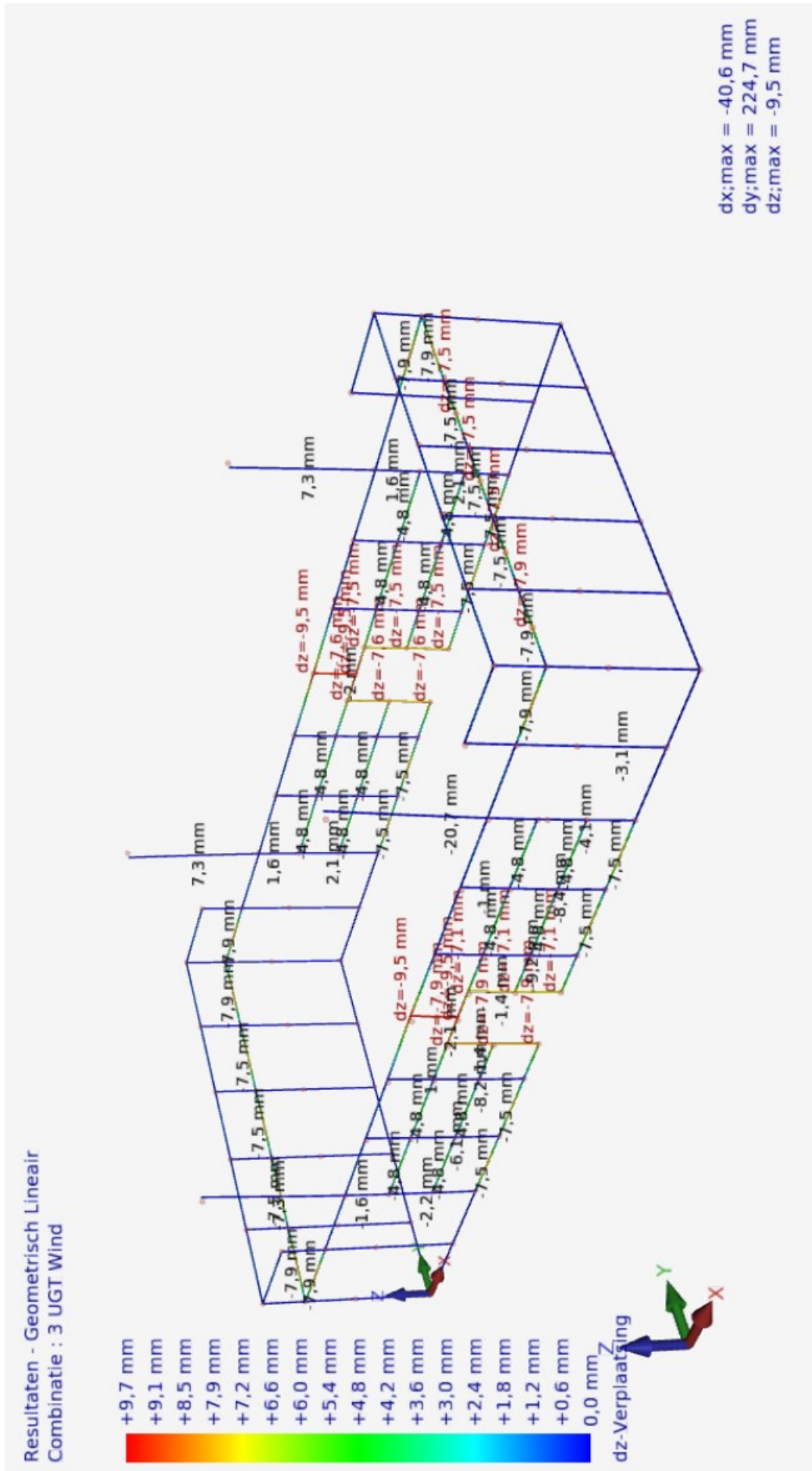


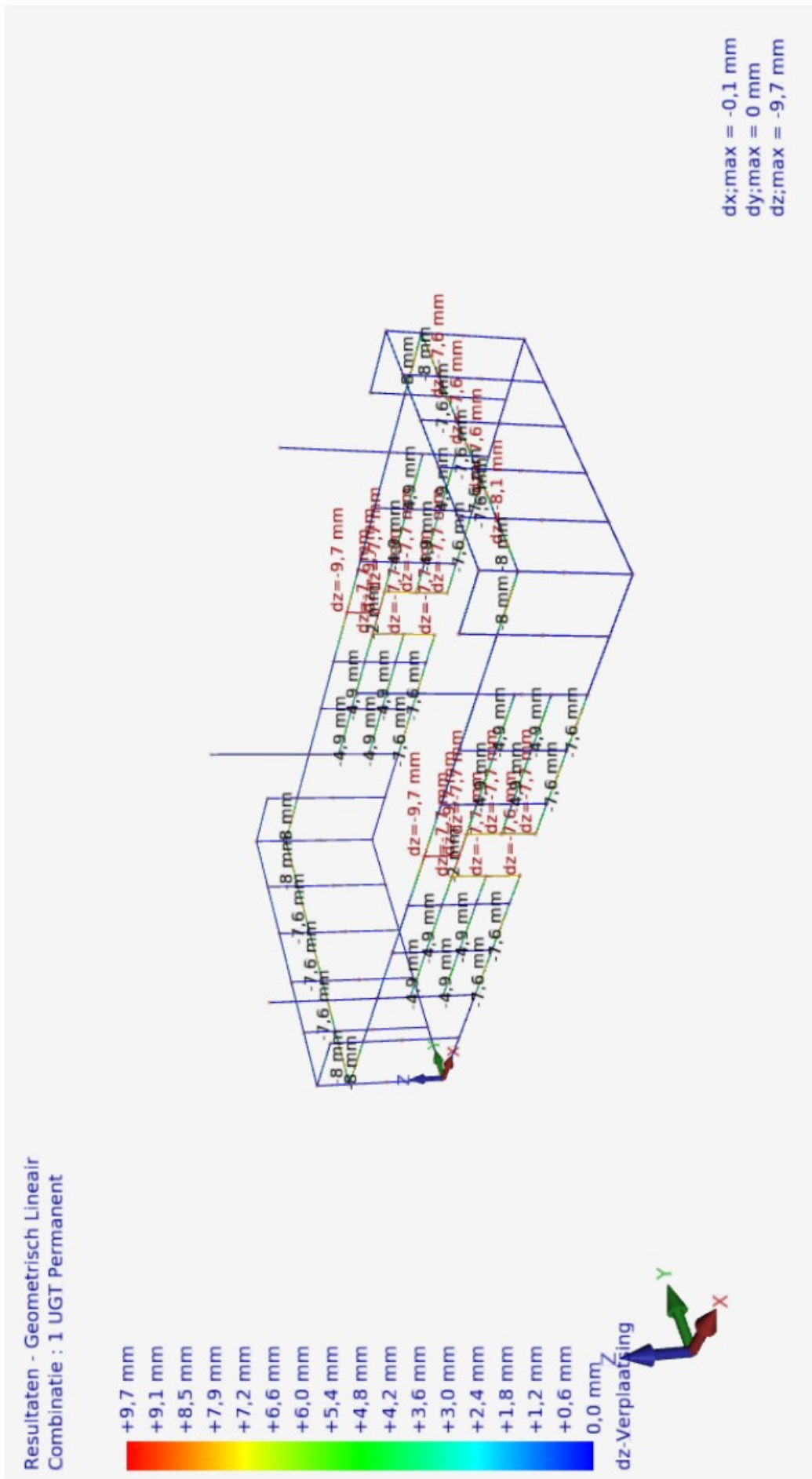


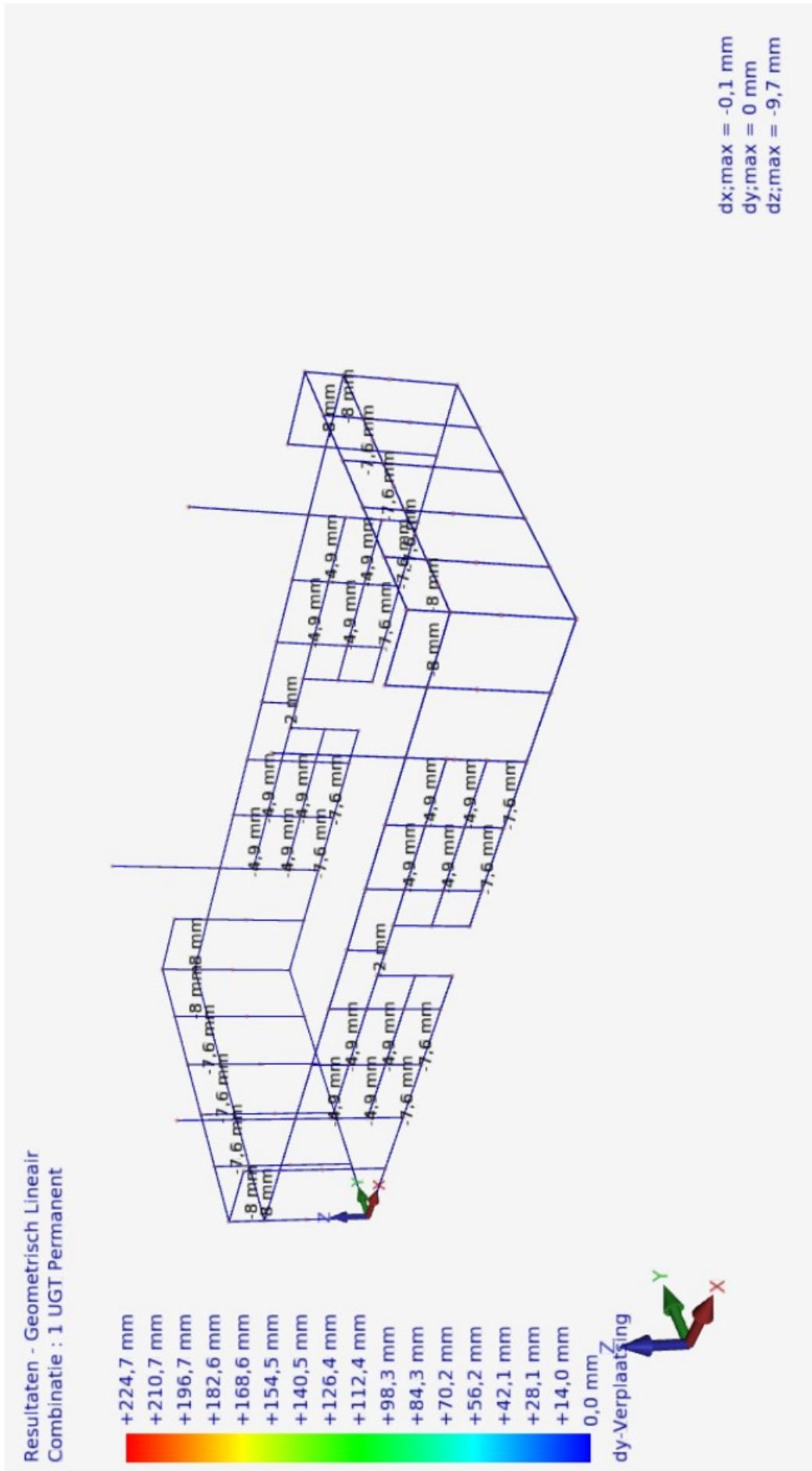


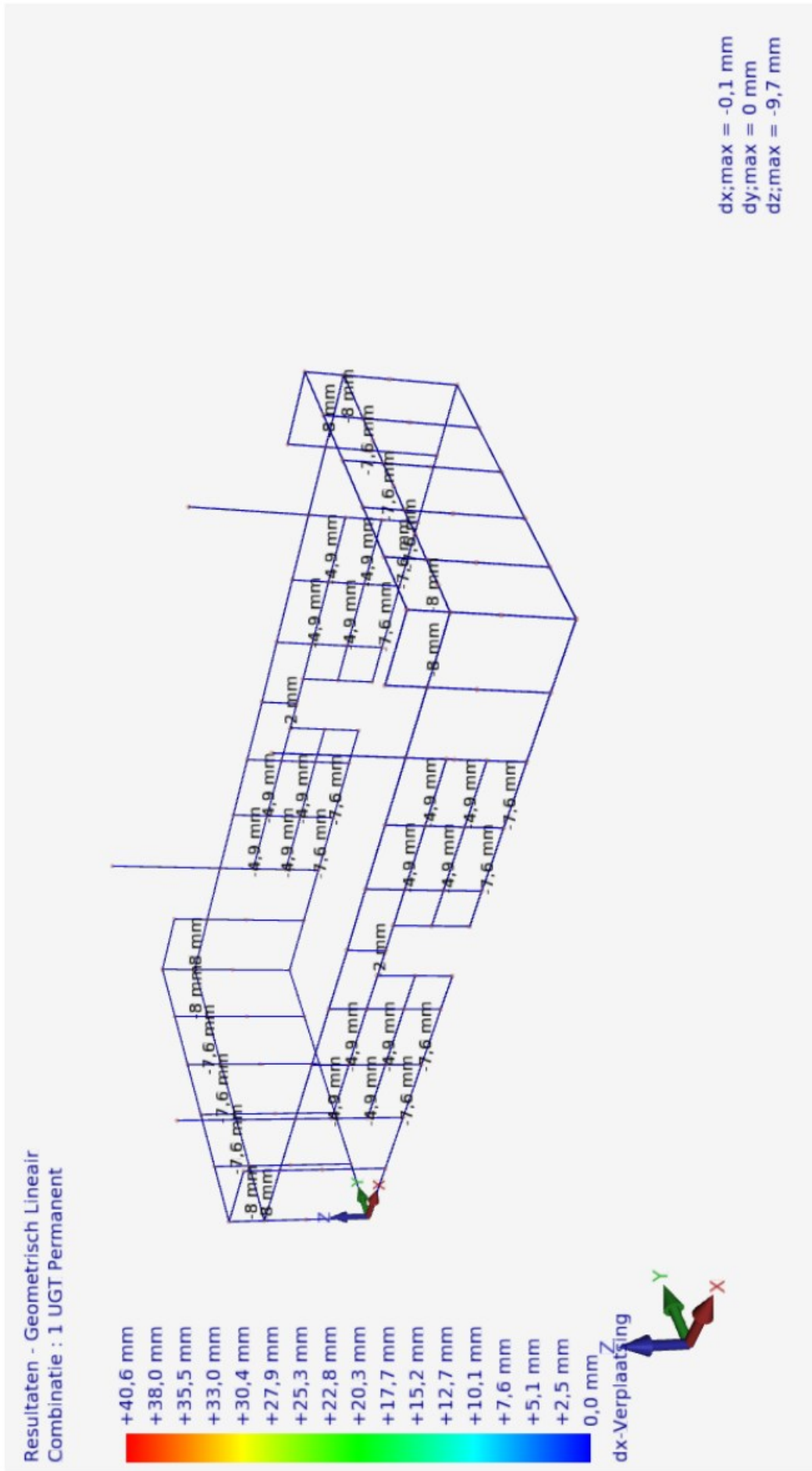


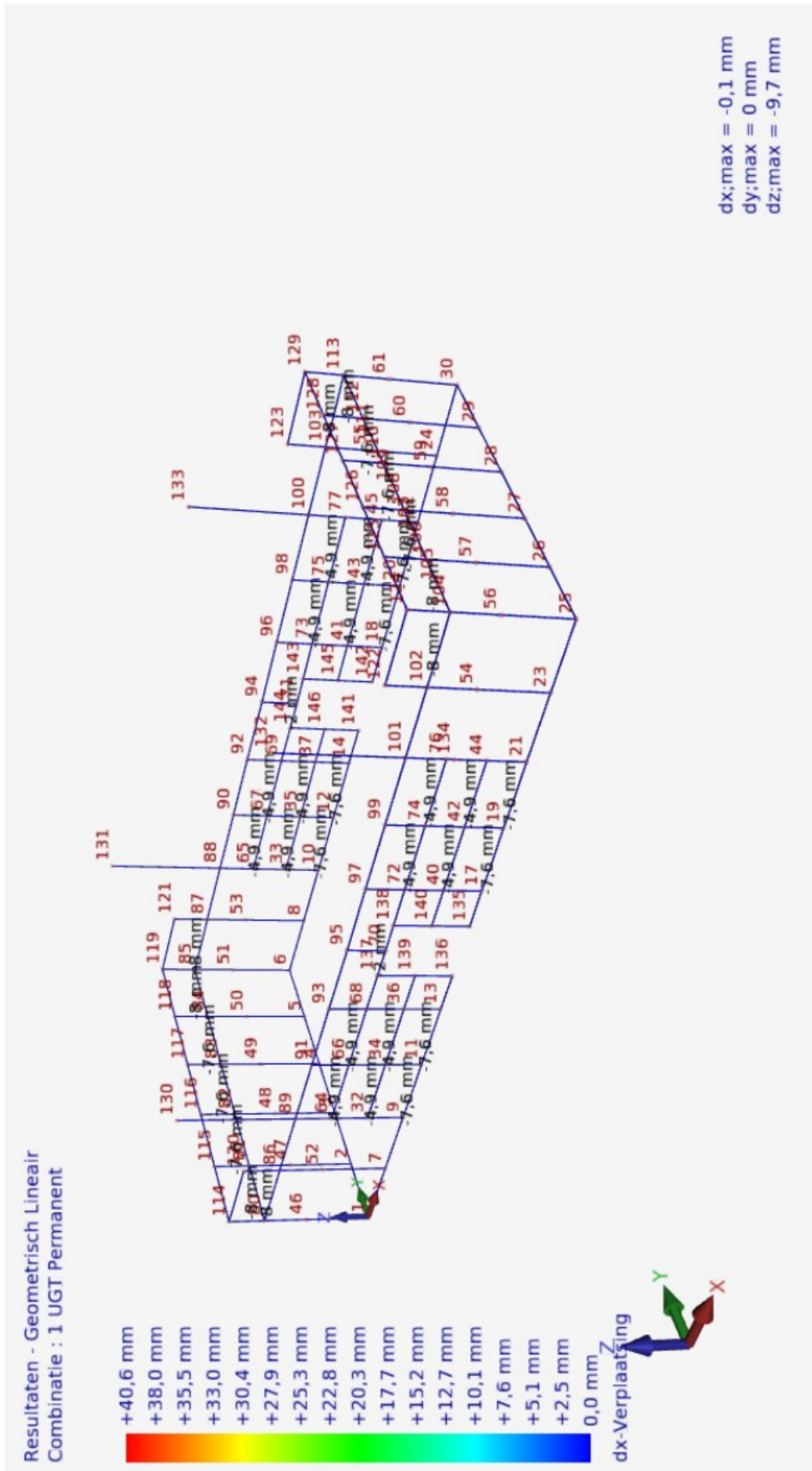












## 2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoopnummer	Comb. nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	0,000		<b>6,342</b>	<b>0,994</b>	<b>-0,994</b>	
	2	0,000		<b>6,239</b>	<b>0,977</b>	-0,978	
	3	<b>0,143</b>		6,239	0,977	<b>-0,534</b>	
2	1			<b>6,383</b>	<b>-0,029</b>		
	2			<b>6,278</b>	-0,029		
	3	0,000		6,278	<b>-0,029</b>	0,000	
3	1			<b>6,339</b>			
	2			<b>6,235</b>			
4	1			<b>6,339</b>			
	2			<b>6,235</b>			
5	1			<b>6,383</b>	<b>0,029</b>		
	2			<b>6,278</b>	<b>0,029</b>		
6	1	0,000		<b>6,342</b>	<b>-0,994</b>	<b>-0,994</b>	
	2	0,000		<b>6,239</b>	-0,977	-0,978	
	3	<b>0,023</b>		6,239	<b>-0,977</b>	<b>-0,907</b>	
7	1	0,000		<b>6,328</b>		0,029	
	2	0,000		6,224		<b>0,029</b>	
	3	<b>0,082</b>	0,000	<b>6,224</b>	0,000	<b>0,260</b>	
8	1	0,000		<b>6,328</b>		0,029	
	2	0,000		6,224		<b>0,029</b>	
	3	<b>0,013</b>	0,000	<b>6,224</b>	0,000	<b>0,065</b>	
9	1	0,051		<b>3,748</b>		0,992	
	2	<b>0,050</b>		<b>3,686</b>		<b>0,976</b>	
	3	<b>0,159</b>	<b>-1,260</b>	3,686	<b>6,120</b>	<b>1,231</b>	0,000
10	1	0,050		<b>3,748</b>		0,992	
	2	<b>0,050</b>		<b>3,686</b>		<b>0,976</b>	
	3	<b>0,068</b>	<b>0,900</b>	3,686	<b>-5,580</b>	<b>1,018</b>	
11	1	0,019		<b>0,516</b>		0,010	
	2	<b>0,018</b>		<b>0,508</b>		<b>0,010</b>	
	3	<b>0,052</b>	<b>-0,720</b>	0,508	<b>1,080</b>	<b>0,082</b>	0,000
12	1	0,019		<b>0,516</b>		0,010	
	2	<b>0,018</b>		<b>0,508</b>		<b>0,010</b>	
	3	<b>0,024</b>	0,000	0,508	0,000	<b>0,022</b>	
13	1	0,029		0,629		<b>-0,049</b>	
	2	<b>0,029</b>		<b>0,619</b>		-0,048	
	3	<b>0,045</b>	<b>-0,883</b>	<b>0,660</b>	<b>1,429</b>	<b>0,020</b>	<b>-0,257</b>
14	1	0,029		<b>0,629</b>		<b>-0,049</b>	
	2	<b>0,029</b>		<b>0,619</b>		-0,049	
	3	<b>0,032</b>		0,626		<b>-0,037</b>	
17	1	<b>-0,029</b>		<b>0,629</b>		0,049	
	2	-0,029		0,619		<b>0,049</b>	
	3	<b>-0,016</b>	<b>-1,009</b>	<b>0,577</b>	<b>1,611</b>	<b>0,116</b>	<b>0,240</b>
18	1	<b>-0,029</b>		<b>0,629</b>		0,049	
	2	-0,029		0,619		<b>0,049</b>	
	3	<b>-0,027</b>		<b>0,612</b>		<b>0,060</b>	
19	1	<b>-0,019</b>		<b>0,516</b>		<b>-0,010</b>	
	2	-0,018		<b>0,508</b>		-0,010	
	3	<b>0,014</b>	<b>-0,990</b>	0,508	<b>1,485</b>	<b>0,061</b>	
20	1	<b>-0,019</b>		<b>0,516</b>		<b>-0,010</b>	
	2	-0,018		<b>0,508</b>		-0,010	
	3	<b>-0,013</b>	0,000	0,508	0,000	<b>0,002</b>	
21	1	<b>-0,050</b>		<b>3,713</b>		<b>-0,992</b>	



Knoop-nummer	Comb. nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
21	3	0,064	-7,386	3,652	17,131	-0,722	0,000
22	1	-0,050		3,748		-0,992	
	3	-0,032	0,900	3,686	-5,580	-0,934	
23	1	0,000		6,328		-0,029	
	3	0,141	-10,994	6,224	16,694	0,299	0,000
24	1	0,000		6,328		-0,029	
	2	0,000		6,224		-0,029	
	3	0,011	0,000	6,224		0,006	
25	1	0,000		6,342	0,994	0,994	
	2	0,000		6,239	0,977	0,978	
	3	3,349	-3,267	6,239	3,253	3,305	
26	1			6,383	-0,029		
	2			6,278	-0,029		
	3	9,436	-0,139	6,278	0,328	12,900	0,000
27	1			6,339			
	3	8,535	-0,133	6,235	0,345	11,542	
28	1			6,339			
	3	8,535	-0,129	6,235	0,336	11,542	
29	1			6,383	0,029		
	2			6,278	0,029		
	3	5,210	-0,125	6,278	0,359	8,239	0,000
30	1	0,000		6,342	-0,994	0,994	
	2	0,000		6,239	-0,977	0,978	
	3	0,004	-0,241	6,239	-0,330	1,038	
Minimale / maximale waarden							
22	1	-0,050					
26	3	9,436					
23	3		-10,994				
22	3		0,900				
19	2			0,508			
29	1			6,383			
22	3				-5,580		
21	3				17,131		
1	1					-0,994	
26	3					12,900	
13	3						-0,257
17	3						0,240

### 2.1.3 Omhullende staafkrachten

StAAF-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	0,000	2,937	0,000	-0,994	0,000
	2	1		0,000	0,000	2,888	0,000	-0,977	0,000
	3	1		0,000	0,000	2,888	0,000	-0,977	0,000
	1		9045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,497	0,000
	2		3030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,474	0,000
	2		7030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,474	0,000
	1	6			0,000	0,000	2,937	0,000	0,994
2	6			0,000	0,000	2,888	0,000	0,977	0,000
4	1	25		0,000	0,000	2,937	0,000	-0,994	0,000
	3	25		0,000	0,000	2,888	0,000	-0,977	0,000
	1		9045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,497	0,000
	2		3030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,474	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
4	2		7030	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,474</b>	0,000
	1	30		0,000	0,000	<b>2,937</b>	0,000	<b>0,994</b>	0,000
	2	30		0,000	0,000	<b>2,888</b>	0,000	<b>0,977</b>	0,000
5	1	1		<b>0,469</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	1		<b>0,462</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	1		0,462	<b>0,143</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,444</b>
	1	46		<b>-0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	46		<b>-0,222</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	46		-0,222	<b>-0,143</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,186</b>
6	1	2		<b>0,553</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	2		<b>0,544</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	47		<b>-0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	47		<b>-0,186</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	1	3		<b>0,552</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	3		<b>0,543</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	48		<b>-0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	48		<b>-0,185</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	1	4		<b>0,552</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	4		<b>0,543</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	49		<b>-0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	49		<b>-0,185</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	5		<b>0,553</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	5		<b>0,544</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	50		<b>-0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	50		<b>-0,186</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1	6		<b>0,469</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	6		<b>0,462</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	6		0,462	<b>0,023</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,071</b>
	1	51		<b>-0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	51		<b>-0,222</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	51		-0,222	<b>-0,023</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,030</b>
11	1	7		<b>0,498</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	7		<b>0,490</b>	<b>0,082</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,231</b>
	1	52		<b>-0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	52		<b>-0,131</b>	<b>-0,082</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,083</b>
12	1	8		<b>0,498</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	8		<b>0,490</b>	<b>0,013</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,037</b>
	1	53		<b>-0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	53		<b>-0,131</b>	<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,013</b>
13	1	23		<b>0,498</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	23		<b>0,490</b>	<b>0,141</b>	<b>-10,994</b>	0,000	<b>16,694</b>	<b>0,328</b>
	1	54		<b>-0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	54		<b>-0,131</b>	<b>-0,141</b>	<b>4,461</b>	0,000	<b>-2,784</b>	<b>-0,075</b>
14	1	24		<b>0,498</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	24		<b>0,490</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	24		0,490	<b>0,011</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,035</b>
	1	55		<b>-0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	55		<b>-0,131</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	55		-0,131	<b>-0,011</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,015</b>
15	1	25		<b>0,469</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	25		<b>0,462</b>	<b>3,349</b>	<b>-3,267</b>	0,000	<b>2,276</b>	<b>2,327</b>
	3		1664	-0,462	0,082	0,000	0,000	<b>-0,442</b>	0,527
	3		1705	-0,462	0,000	0,082	0,000	-0,440	<b>0,528</b>
	1	56		<b>-0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	56		<b>-0,222</b>	<b>0,186</b>	<b>-0,268</b>	0,000	<b>0,424</b>	<b>0,520</b>

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]	
16	1	26		<b>0,553</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	26		<b>0,544</b>	<b>9,436</b>	<b>-0,139</b>	0,000	<b>0,357</b>	<b>12,900</b>	
	1	57		<b>-0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	57		<b>-0,186</b>	<b>-2,904</b>	<b>0,139</b>	0,000	<b>-0,106</b>	<b>-1,795</b>	
17	1	27		<b>0,552</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	27		<b>0,543</b>	<b>8,535</b>	<b>-0,133</b>	0,000	<b>0,345</b>	<b>11,542</b>	
	1	58		<b>-0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	58		<b>-0,185</b>	<b>-2,541</b>	<b>0,133</b>	0,000	<b>-0,105</b>	<b>-1,574</b>	
18	1	28		<b>0,552</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	28		<b>0,543</b>	<b>8,535</b>	<b>-0,129</b>	0,000	<b>0,336</b>	<b>11,542</b>	
	1	59		<b>-0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	59		<b>-0,185</b>	<b>-2,541</b>	<b>0,129</b>	0,000	<b>-0,105</b>	<b>-1,574</b>	
19	1	29		<b>0,553</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	29		<b>0,544</b>	<b>5,210</b>	<b>-0,125</b>	0,000	<b>0,330</b>	<b>8,239</b>	
	1	60		<b>-0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	60		<b>-0,186</b>	<b>-2,213</b>	<b>0,125</b>	0,000	<b>-0,105</b>	<b>-1,557</b>	
20	1	30		<b>0,469</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	30		<b>0,462</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	30		0,462	<b>0,004</b>	<b>-0,241</b>	0,000	<b>0,647</b>	<b>0,061</b>	
	1	61		<b>-0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	61		<b>-0,222</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	61		-0,222	<b>-0,004</b>	<b>0,241</b>	0,000	<b>-0,213</b>	<b>-0,054</b>	
21	1	9		<b>0,799</b>	0,051	0,000	0,000	0,000	0,028	
	2	9		<b>0,786</b>	<b>0,050</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	
	3	9		0,786	<b>0,159</b>	<b>-1,229</b>	0,000	<b>6,120</b>	<b>0,282</b>	
	1	64		<b>-0,338</b>	<b>0,026</b>	0,000	0,000	0,000	-0,003	
	2	64		<b>-0,333</b>	0,026	0,000	0,000	0,000	<b>-0,003</b>	
	3	64		-0,333	<b>-0,035</b>	<b>1,065</b>	0,000	<b>-3,831</b>	<b>-0,088</b>	
22	1	10		<b>0,799</b>	0,050	0,000	0,000	0,000	0,028	
	2	10		<b>0,786</b>	<b>0,050</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	
	3	10		0,786	<b>0,068</b>	<b>0,900</b>	0,000	<b>-5,580</b>	<b>0,069</b>	
	1	65		<b>-0,338</b>	<b>0,026</b>	0,000	0,000	0,000	-0,003	
	2	65		<b>-0,333</b>	0,026	0,000	0,000	0,000	<b>-0,003</b>	
	3	65		-0,333	<b>0,015</b>	<b>-0,900</b>	0,000	<b>3,780</b>	<b>-0,016</b>	
23	1	32		0,077	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	32		<b>0,076</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	32		<b>0,125</b>	<b>-0,097</b>	0,055	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	-0,077	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	2		1000	-0,076	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	1	34		-0,077	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	34		<b>-0,076</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	3	34		<b>-0,125</b>	<b>-0,097</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	1	33		0,077	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
24	2	33		<b>0,076</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	33		<b>0,084</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	-0,077	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	2		1000	-0,076	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	1	35		-0,077	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	35		<b>-0,076</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	3	35		<b>-0,084</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	25	1	11		<b>0,406</b>	0,019	0,000	0,000	0,000	0,010
		2	11		<b>0,399</b>	<b>0,018</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,010</b>
3		11		0,399	<b>0,052</b>	<b>-0,658</b>	0,000	<b>1,080</b>	<b>0,082</b>	
1		66		<b>-0,136</b>	<b>0,010</b>	0,000	0,000	0,000	-0,001	
2		66		<b>-0,133</b>	0,010	0,000	0,000	0,000	<b>-0,001</b>	

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
25	3	66		-0,133	<b>-0,004</b>	<b>0,330</b>	0,000	<b>-0,102</b>	<b>-0,026</b>
26	1	12		<b>0,406</b>	0,019	0,000	0,000	0,000	0,010
	2	12		<b>0,399</b>	<b>0,018</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,010</b>
	3	12		0,399	<b>0,024</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,022</b>
	1	67		<b>-0,136</b>	<b>0,010</b>	0,000	0,000	0,000	-0,001
	2	67		<b>-0,133</b>	0,010	0,000	0,000	0,000	<b>-0,001</b>
	3	67		-0,133	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,005</b>
27	1	34		0,105	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	34		<b>0,104</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	34		<b>0,172</b>	<b>-0,097</b>	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,105	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	-0,104	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,172	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,060</b>
	1	36		-0,105	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	36		<b>-0,104</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	3	36		<b>-0,172</b>	<b>-0,097</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
28	1	35		0,105	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	35		<b>0,104</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	35		<b>0,115</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,105	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	-0,104	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,115	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
29	1	13		0,464	<b>-0,002</b>	0,000	0,000	0,000	0,004
	2	13		<b>0,456</b>	-0,002	0,000	0,000	0,000	<b>0,004</b>
	3	13		<b>0,492</b>	<b>0,028</b>	<b>-0,788</b>	<b>-0,181</b>	<b>1,397</b>	<b>0,076</b>
	1	68		-0,218	-0,067	0,000	0,000	0,000	<b>0,060</b>
	2	68		<b>-0,214</b>	<b>-0,066</b>	0,000	0,000	0,000	0,059
	3	68		<b>-0,250</b>	<b>-0,102</b>	<b>0,513</b>	<b>0,181</b>	<b>-0,107</b>	<b>0,053</b>
30	1	14		<b>0,464</b>	<b>-0,002</b>	0,000	0,000	0,000	0,004
	2	14		<b>0,456</b>	-0,002	0,000	0,000	0,000	<b>0,004</b>
	3	14		0,462	<b>0,003</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,016</b>
	1	69		-0,218	-0,067	0,000	0,000	0,000	<b>0,060</b>
	2	69		<b>-0,214</b>	<b>-0,066</b>	0,000	0,000	0,000	0,059
	3	69		<b>-0,220</b>	<b>-0,072</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,059</b>
37	1	17		<b>0,464</b>	0,002	0,000	0,000	0,000	<b>-0,004</b>
	2	17		0,456	<b>0,002</b>	0,000	0,000	0,000	-0,004
	3	17		<b>0,421</b>	<b>0,029</b>	<b>-0,902</b>	<b>0,167</b>	<b>1,577</b>	<b>0,066</b>
	1	72		<b>-0,218</b>	<b>0,067</b>	0,000	0,000	0,000	-0,060
	2	72		-0,214	0,066	0,000	0,000	0,000	<b>-0,059</b>
	3	72		<b>-0,178</b>	<b>0,030</b>	<b>0,565</b>	<b>-0,167</b>	<b>-0,122</b>	<b>-0,067</b>
38	1	18		<b>0,464</b>	0,002	0,000	0,000	0,000	<b>-0,004</b>
	2	18		0,456	<b>0,002</b>	0,000	0,000	0,000	-0,004
	3	18		<b>0,451</b>	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,007</b>
	1	73		<b>-0,218</b>	<b>0,067</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,060</b>
	2	73		-0,214	0,066	0,000	0,000	0,000	<b>-0,059</b>
	3	73		<b>-0,208</b>	<b>0,060</b>	0,000	0,000	0,000	-0,060
39	1	40		<b>0,105</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	40		0,103	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	40		<b>0,032</b>	<b>-0,133</b>	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,105	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	-0,103	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,032	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,083</b>
	1	42		<b>-0,105</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
39	3	42		<b>-0,032</b>	<b>-0,133</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
40	1	41		<b>0,105</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	41		0,104	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	41		<b>0,092</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,105	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,092	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	43		<b>-0,105</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
41	3	43		<b>-0,092</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	19		<b>0,406</b>	<b>-0,019</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,010</b>
	2	19		<b>0,399</b>	-0,018	0,000	0,000	0,000	-0,010
	3	19		0,399	<b>0,014</b>	<b>-0,905</b>	0,000	<b>1,485</b>	<b>0,061</b>
	1	74		<b>-0,136</b>	-0,010	0,000	0,000	0,000	<b>0,001</b>
	2	74		<b>-0,133</b>	<b>-0,010</b>	0,000	0,000	0,000	0,001
42	3	74		-0,133	<b>-0,020</b>	<b>0,454</b>	0,000	<b>-0,141</b>	<b>-0,027</b>
	1	20		<b>0,406</b>	<b>-0,019</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,010</b>
	2	20		<b>0,399</b>	-0,018	0,000	0,000	0,000	-0,010
	3	20		0,399	<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,002</b>
	1	75		<b>-0,136</b>	-0,010	0,000	0,000	0,000	<b>0,001</b>
	2	75		<b>-0,133</b>	<b>-0,010</b>	0,000	0,000	0,000	0,001
43	3	75		-0,133	<b>-0,012</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,003</b>
	1	42		<b>0,077</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	42		0,075	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	42		<b>0,025</b>	<b>-0,133</b>	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,077	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	-0,075	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
44	3		1000	-0,025	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,083</b>
	1	44		<b>-0,077</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	3	44		<b>-0,025</b>	<b>-0,133</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	43		<b>0,077</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	43		0,076	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	43		<b>0,067</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
45	1		1000	-0,077	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,067	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	45		<b>-0,077</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	3	45		<b>-0,067</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	22		<b>0,799</b>	<b>-0,050</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,028</b>
	3	22		<b>0,786</b>	<b>-0,032</b>	<b>0,900</b>	0,000	<b>-5,580</b>	<b>0,014</b>
46	1	77		<b>-0,338</b>	-0,026	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>
	2	77		-0,333	<b>-0,026</b>	0,000	0,000	0,000	0,003
	3	77		<b>-0,333</b>	<b>-0,034</b>	<b>-0,900</b>	0,000	<b>3,780</b>	<b>-0,012</b>
	1	64		-0,030	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	64		<b>-0,029</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	64		<b>-0,053</b>	<b>-0,097</b>	0,055	0,000	0,000	0,000
51	1		1000	0,030	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,029	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	66		0,030	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	66		<b>0,029</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	3	66		<b>0,053</b>	<b>-0,097</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	65		-0,030	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
52	2	65		<b>-0,029</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	65		<b>-0,031</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,030	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,029	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	67		0,030	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	67		<b>0,029</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000

StAAF-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]	
52	3	67		<b>0,031</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
53	1	66		-0,041	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	66		<b>-0,040</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	66		<b>-0,075</b>	<b>-0,097</b>	0,055	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	0,041	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	2		1000	0,040	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	3		1000	0,075	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,060</b>	
	1	68		0,041	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	68		<b>0,040</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	3	68		<b>0,075</b>	<b>-0,097</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
54	1	67		-0,041	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	67		<b>-0,041</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	67		<b>-0,043</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	0,041	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	3		1000	0,043	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	1	69		0,041	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	69		<b>0,041</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	3	69		<b>0,043</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	59	1	72		<b>-0,041</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
2		72		-0,040	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
3		72		<b>-0,010</b>	<b>-0,133</b>	0,055	0,000	0,000	0,000	
1			1000	0,041	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
2			1000	0,040	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
3			1000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,083</b>	
1		74		<b>0,041</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
3		74		<b>0,010</b>	<b>-0,133</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
60		1	73		<b>-0,041</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	73		-0,041	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	73		<b>-0,031</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	0,041	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	2		1000	0,041	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	1	75		<b>0,041</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	75		<b>0,031</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	61	1	74		<b>-0,029</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
		2	74		-0,029	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
3		74		<b>-0,017</b>	<b>-0,133</b>	0,055	0,000	0,000	0,000	
1			1000	0,029	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
2			1000	0,029	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
3			1000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,083</b>	
1		76		<b>0,029</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
3		76		<b>0,017</b>	<b>-0,133</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
62		1	75		<b>-0,030</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	75		-0,029	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	75		<b>-0,022</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	0,030	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	2		1000	0,029	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	1	77		<b>0,030</b>	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	77		<b>0,022</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	66	1	65		<b>0,282</b>	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003
		2	65		0,277	<b>0,003</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>
3		65		<b>0,277</b>	<b>0,016</b>	<b>0,900</b>	0,000	<b>-3,780</b>	<b>0,016</b>	
1		88		<b>-0,253</b>	-0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	
2		88		-0,249	<b>-0,003</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
3		88		<b>-0,249</b>	<b>-0,016</b>	<b>-0,900</b>	0,000	<b>2,880</b>	0,000	
67	1	64		<b>0,282</b>	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]	
67	2	64		<b>0,277</b>	<b>0,003</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	
	3	64		0,277	<b>0,088</b>	<b>-0,968</b>	0,000	<b>3,831</b>	<b>0,088</b>	
	1	89		<b>-0,253</b>	-0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	89		<b>-0,249</b>	<b>-0,003</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	89		-0,249	<b>-0,088</b>	<b>0,931</b>	0,000	<b>-2,880</b>	0,000	
	68	1	67		<b>0,024</b>	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
2	67		0,023	<b>0,001</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,001</b>		
3	67		<b>0,023</b>	<b>0,005</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,005</b>		
68	1	90		<b>-0,013</b>	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	90		-0,013	<b>-0,001</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	90		<b>-0,013</b>	<b>-0,005</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	69	1	66		<b>0,024</b>	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
	2	66		<b>0,023</b>	<b>0,001</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,001</b>	
	3	66		0,023	<b>0,026</b>	<b>-0,137</b>	0,000	<b>0,102</b>	<b>0,026</b>	
69	1	91		<b>-0,013</b>	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	91		<b>-0,013</b>	<b>-0,001</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	91		-0,013	<b>-0,026</b>	<b>0,062</b>	0,000	0,000	0,000	
	70	1	69		<b>0,024</b>	0,012	0,000	0,000	0,000	0,012
	2	69		0,023	<b>0,011</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,011</b>	
	3	69		<b>0,023</b>	<b>0,016</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,016</b>	
70	1	92		<b>-0,013</b>	-0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	92		-0,013	<b>-0,011</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	92		<b>-0,013</b>	<b>-0,016</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	71	1	68		<b>0,024</b>	0,012	0,000	0,000	0,000	0,012
	2	68		<b>0,023</b>	<b>0,011</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,011</b>	
	3	68		0,023	<b>0,041</b>	<b>-0,139</b>	0,000	<b>0,105</b>	<b>0,041</b>	
71	1	93		<b>-0,013</b>	-0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	93		<b>-0,013</b>	<b>-0,011</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	93		-0,013	<b>-0,041</b>	<b>0,064</b>	0,000	0,000	0,000	
	72	1	71		<b>0,035</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	71		<b>0,034</b>	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,007</b>	
	1	94		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	94		<b>-0,013</b>	<b>-0,007</b>	0,000	0,000	0,000	0,000		
72	73	1	70		<b>0,035</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	70		<b>0,034</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	70		0,034	<b>0,044</b>	<b>-0,168</b>	0,000	<b>0,118</b>	<b>0,044</b>	
	1	95		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	95		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	95		-0,013	<b>-0,044</b>	<b>0,068</b>	0,000	0,000	0,000	
73	74	1	73		<b>0,024</b>	<b>-0,012</b>	0,000	0,000	<b>-0,012</b>	
	3	73		<b>0,023</b>	<b>-0,007</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,007</b>	
	1	96		<b>-0,013</b>	<b>0,012</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	96		<b>-0,013</b>	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	75	1	72		<b>0,024</b>	<b>-0,012</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,012</b>
	2	72		<b>0,023</b>	-0,011	0,000	0,000	0,000	-0,011	
3	72		0,023	<b>0,020</b>	<b>-0,165</b>	0,000	<b>0,124</b>	<b>0,020</b>		
74	1	97		<b>-0,013</b>	<b>0,012</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
	2	97		<b>-0,013</b>	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	
	3	97		-0,013	<b>-0,020</b>	<b>0,076</b>	0,000	0,000	0,000	
	76	1	75		<b>0,024</b>	<b>-0,001</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,001</b>
	3	75		<b>0,023</b>	<b>0,003</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	
	1	98		<b>-0,013</b>	<b>0,001</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
3	98		<b>-0,013</b>	<b>-0,003</b>	0,000	0,000	0,000	0,000		
77	1	74		<b>0,024</b>	<b>-0,001</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,001</b>	
	3	74		<b>0,023</b>	<b>0,027</b>	<b>-0,188</b>	0,000	<b>0,141</b>	<b>0,027</b>	

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
77	1	99		<b>-0,013</b>	<b>0,001</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	99		<b>-0,013</b>	<b>-0,027</b>	<b>0,085</b>	0,000	0,000	0,000
78	1	77		<b>0,282</b>	<b>-0,003</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,003</b>
	3	77		<b>0,277</b>	<b>0,012</b>	<b>0,900</b>	0,000	<b>-3,780</b>	<b>0,012</b>
	1	100		<b>-0,253</b>	<b>0,003</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	100		<b>-0,249</b>	<b>-0,012</b>	<b>-0,900</b>	0,000	<b>2,880</b>	0,000
81	1	46		<b>0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	46		<b>0,222</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	46		0,222	<b>0,143</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,186</b>
	1	114		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	114		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	114		<b>-0,013</b>	<b>-0,015</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
82	1	47		<b>0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	47		<b>0,186</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	115		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	115		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
83	1	48		<b>0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	48		<b>0,185</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	116		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	116		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
84	1	49		<b>0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	49		<b>0,185</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	117		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	117		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
85	1	50		<b>0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	50		<b>0,186</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	118		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	118		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
86	1	51		<b>0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	51		<b>0,222</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	51		0,222	<b>0,023</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,030</b>
	1	119		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	119		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	119		<b>-0,013</b>	<b>-0,002</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
87	1	52		<b>0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	52		<b>0,131</b>	<b>0,082</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,083</b>
	1	120		<b>-0,007</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	120		<b>-0,006</b>	<b>0,015</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
88	1	54		<b>0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	54		<b>0,131</b>	<b>0,141</b>	<b>-4,461</b>	0,000	<b>2,784</b>	<b>0,075</b>
	1	122		<b>-0,007</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	122		<b>-0,006</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	122		<b>-0,006</b>	<b>0,093</b>	<b>0,033</b>	0,000	0,000	0,000
	1	56		<b>0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
89	3	56		<b>0,222</b>	<b>-0,186</b>	<b>0,268</b>	0,000	<b>-0,424</b>	<b>-0,520</b>
	1	124		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	124		<b>-0,013</b>	<b>-0,125</b>	<b>0,319</b>	0,000	0,000	0,000
	1	57		<b>0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
90	3	57		<b>0,186</b>	<b>2,904</b>	<b>-0,139</b>	0,000	<b>0,106</b>	<b>1,795</b>
	1	125		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	125		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	125		<b>-0,013</b>	<b>-0,055</b>	<b>-0,061</b>	0,000	0,000	0,000
91	1	58		<b>0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	58		<b>0,185</b>	<b>2,541</b>	<b>-0,133</b>	0,000	<b>0,105</b>	<b>1,574</b>
	1	126		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
91	3	126		<b>-0,013</b>	<b>-0,054</b>	<b>-0,055</b>	0,000	0,000	0,000
92	1	59		<b>0,188</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	59		<b>0,185</b>	<b>2,541</b>	<b>-0,129</b>	0,000	<b>0,105</b>	<b>1,574</b>
	1	127		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	127		<b>-0,013</b>	<b>-0,054</b>	<b>-0,049</b>	0,000	0,000	0,000
93	1	60		<b>0,189</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	60		<b>0,186</b>	<b>2,213</b>	<b>-0,125</b>	0,000	<b>0,105</b>	<b>1,557</b>
	1	128		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	128		<b>-0,013</b>	<b>-0,060</b>	<b>-0,046</b>	0,000	0,000	0,000
94	1	61		<b>0,226</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	61		<b>0,222</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	61		0,222	<b>0,004</b>	<b>-0,241</b>	0,000	<b>0,213</b>	<b>0,054</b>
	1	129		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	129		<b>-0,013</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	129		-0,013	<b>-0,036</b>	<b>-0,076</b>	0,000	0,000	0,000
95	1	80		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	80		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	81		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	81		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
96	1	81		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	81		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	82		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	82		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
97	1	82		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	82		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	83		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	83		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
98	1	83		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	83		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	84		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	84		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
99	1	84		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	84		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	85		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	85		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
100	1	80		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	80		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	80		<b>0,128</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	86		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
101	3	86		<b>-0,128</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	85		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	85		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	85		<b>0,020</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
101	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	1	87		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	3	87		<b>-0,020</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
102	1	88		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	88		<b>0,036</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	87		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	87		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	87		<b>-0,036</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1	86		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
103	2	86		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	86		<b>0,225</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	89		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	89		<b>-0,225</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1	88		0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	104	2	88		<b>0,003</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000
3		88		<b>0,052</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
1			1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
2			1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
1		90		-0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
2		90		<b>-0,003</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
3		90		<b>-0,052</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
1		89		0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
105	2	89		<b>0,003</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	89		<b>0,313</b>	<b>-0,031</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1000	-0,313	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,020</b>
	1	91		-0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	91		<b>-0,003</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	91		<b>-0,313</b>	<b>-0,031</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1	90		0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	106	2	90		<b>0,005</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000
3		90		<b>0,057</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
1			1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
2			1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
1		92		-0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
2		92		<b>-0,005</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
3		92		<b>-0,057</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
1		91		0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
107	2	91		<b>0,005</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	91		<b>0,339</b>	<b>-0,031</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1000	-0,339	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,020</b>
	1	93		-0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	93		<b>-0,005</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	93		<b>-0,339</b>	<b>-0,031</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
108	1	92		0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	92		<b>0,016</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	92		<b>0,073</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
108	1		1000	-0,016	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,016	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	94		-0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	94		<b>-0,016</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	94		<b>-0,073</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	109	1	93		0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000
	2	93		<b>0,016</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	93		<b>0,379</b>	<b>-0,034</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,016	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,016	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1013	-0,379	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,022</b>
	1	95		-0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	95		<b>-0,016</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	95		<b>-0,379</b>	<b>-0,034</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
110	1	94		0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	94		<b>0,016</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	94		<b>0,080</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,016	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1000	-0,080	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	96		-0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	96		<b>-0,016</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	96		<b>-0,080</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
111	1	95		0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	95		<b>0,016</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	95		<b>0,423</b>	<b>-0,034</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,016	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		987	-0,423	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,022</b>
	3		1000	-0,423	0,001	0,000	0,000	<b>0,003</b>	-0,022
	1	97		-0,016	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	97		<b>-0,016</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	97		<b>-0,423</b>	<b>-0,034</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
112	1	96		0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	96		<b>0,005</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	96		<b>0,073</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	98		-0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	98		<b>-0,005</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	98		<b>-0,073</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
113	1	97		0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	97		<b>0,005</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	97		<b>0,443</b>	<b>-0,042</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,005	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1000	-0,443	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,027</b>
	1	99		-0,005	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	99		<b>-0,005</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	99		<b>-0,443</b>	<b>-0,042</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
114	1	98		0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	98		<b>0,003</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	98		<b>0,076</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	100		-0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	100		<b>-0,003</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000

Staaflnummer	Comb. nummer	Knoopnummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
114	3	100		<b>-0,076</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
115	1	99		0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	99		<b>0,003</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	99		<b>0,470</b>	<b>-0,042</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	-0,003	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1000	-0,470	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,027</b>
	1	101		-0,003	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	101		<b>-0,003</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	3	101		<b>-0,470</b>	<b>-0,042</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
116	1	100		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	100		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	100		<b>0,088</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	103		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
117	3	103		<b>-0,088</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1	101		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	101		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	101		<b>0,543</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
118	1	102		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	102		<b>-0,543</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1015	-0,777	0,000	0,000	0,000	0,028	<b>-0,032</b>
	1	104		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
119	3	104		<b>-0,777</b>	<b>-0,054</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	103		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	103		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	103		<b>0,097</b>	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
120	1	113		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	3	113		<b>-0,097</b>	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1	104		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	3	104		<b>1,054</b>	<b>-0,053</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		994	-1,054	0,000	0,001	0,000	0,028	<b>-0,031</b>
121	3		1015	-1,054	0,001	0,000	0,000	<b>0,028</b>	-0,031
	1	106		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	106		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	106		<b>-1,054</b>	<b>-0,047</b>	0,055	0,000	0,000	0,000
	1	106		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	106		<b>0,853</b>	<b>-0,045</b>	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
122	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,853	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	-0,029
	1	108		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	108		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3	108		<b>-0,853</b>	<b>-0,045</b>	0,054	0,000	0,000	0,000
	1	108		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
122	3	108		<b>0,665</b>	<b>-0,045</b>	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3		1000	-0,665	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	-0,029
	1	110		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	110		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3	110		<b>-0,665</b>	<b>-0,045</b>	0,054	0,000	0,000	0,000
123	1	110		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	3	110		<b>0,487</b>	<b>-0,045</b>	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1000	-0,487	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	-0,029
	1	112		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	112		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3	112		<b>-0,487</b>	<b>-0,045</b>	0,054	0,000	0,000	0,000
124	1	112		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	3	112		<b>0,317</b>	<b>-0,033</b>	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	3		1052	-0,317	0,000	-0,002	0,000	0,028	<b>-0,023</b>
	1	113		0,000	0,000	<b>0,056</b>	0,000	0,000	0,000
	2	113		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
127	3	113		<b>-0,317</b>	<b>-0,038</b>	0,055	0,000	0,000	0,000
	1	114		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	3	114		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
128	1	115		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	115		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	116		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
129	2	116		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	117		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	117		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
130	1	117		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	117		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	118		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
131	2	118		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	119		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	3	119		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
132	1	114		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	2	114		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	114		<b>0,015</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
132	1	120		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	3	120		<b>-0,015</b>	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
133	1	119		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	2	119		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	119		<b>0,002</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3	121		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
134	1	122		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	2	122		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	122		<b>-0,093</b>	<b>-0,033</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1015	0,093	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,019</b>
135	1	123		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	2	123		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	123		<b>0,002</b>	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3	129		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
136	1	124		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	3	124		<b>-0,287</b>	<b>-0,032</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		994	0,287	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,019</b>
	3	125		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
137	1	125		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	125		<b>-0,225</b>	<b>-0,027</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	126		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	126		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
138	1	126		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	126		<b>-0,171</b>	<b>-0,027</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	127		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	127		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
139	1	127		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	127		<b>-0,121</b>	<b>-0,027</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	1	128		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	2	128		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
140	1	128		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	3	128		<b>-0,076</b>	<b>-0,033</b>	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
140	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	2		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,003</b>	0,000
	3		1052	0,076	0,000	0,000	0,000	0,003	<b>-0,023</b>
	1	129		0,000	0,000	<b>0,007</b>	0,000	0,000	0,000
	2	129		0,000	0,000	<b>0,006</b>	0,000	0,000	0,000
	3	129		<b>0,076</b>	<b>-0,038</b>	0,006	0,000	0,000	0,000
141	1	88		<b>0,240</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	88		<b>0,236</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	88		0,236	0,000	<b>0,900</b>	0,000	<b>-2,880</b>	0,000
	1	131		<b>-0,146</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	131		<b>-0,144</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	131		-0,144	0,000	<b>-0,900</b>	0,000	0,000	0,000
142	1	89		<b>0,240</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	89		<b>0,236</b>	0,000	<b>-0,900</b>	0,000	<b>2,880</b>	0,000
	1	130		<b>-0,146</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	130		<b>-0,144</b>	0,000	<b>0,900</b>	0,000	0,000	0,000
143	1	100		<b>0,240</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	100		<b>0,236</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	100		0,236	0,000	<b>0,900</b>	0,000	<b>-2,880</b>	0,000
	1	133		<b>-0,146</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	133		<b>-0,144</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	133		-0,144	0,000	<b>-0,900</b>	0,000	0,000	0,000
145	1	21		<b>0,764</b>	<b>-0,050</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,027</b>
	3	21		<b>0,752</b>	<b>0,064</b>	<b>-7,343</b>	0,000	<b>17,131</b>	<b>0,226</b>
	1	134		<b>-0,344</b>	-0,026	0,000	0,000	0,000	-0,002
	2	134		-0,338	<b>-0,026</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,002</b>
	3	134		<b>-0,338</b>	<b>-0,089</b>	<b>4,162</b>	0,000	<b>-6,786</b>	<b>-0,091</b>
146	1	134		<b>0,344</b>	0,026	0,000	0,000	0,000	0,002
	2	134		0,338	<b>0,026</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,002</b>
	3	134		<b>0,338</b>	<b>0,089</b>	<b>-4,162</b>	0,000	<b>6,786</b>	<b>0,091</b>
	1	132		<b>-0,146</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	132		<b>-0,144</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	132		-0,144	0,000	<b>0,900</b>	0,000	0,000	0,000
147	1	55		<b>0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	55		<b>0,131</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	55		0,131	<b>0,011</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,015</b>
	1	123		<b>-0,007</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	123		<b>-0,006</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	123		-0,006	<b>-0,002</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
148	1	53		<b>0,133</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	53		<b>0,131</b>	<b>0,013</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,013</b>
	1	121		<b>-0,007</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	3	121		<b>-0,006</b>	<b>0,002</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
149	1	13		<b>0,032</b>	0,000	0,110	0,000	-0,054	0,000
	2	13		0,031	0,000	<b>0,108</b>	0,000	<b>-0,053</b>	0,000
	3	13		<b>0,017</b>	<b>-0,064</b>	<b>0,114</b>	<b>0,032</b>	<b>-0,056</b>	<b>-0,076</b>
	1	136		<b>-0,032</b>	0,000	-0,046	0,000	-0,037	0,000
	2	136		-0,031	0,000	<b>-0,045</b>	0,000	<b>-0,036</b>	0,000
	3	136		<b>-0,017</b>	<b>0,034</b>	<b>-0,051</b>	<b>-0,032</b>	<b>-0,040</b>	<b>0,018</b>
150	1	11		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	11		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3	11		0,000	<b>-0,031</b>	0,054	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	13		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]	
150	2	13		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	13		0,000	<b>-0,031</b>	0,054	0,000	0,000	0,000	
151	1	9		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	9		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	9		0,000	<b>-0,031</b>	0,054	0,000	0,000	0,000	
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000	
	3		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	<b>-0,020</b>	
	1	11		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
	2	11		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	11		0,000	<b>-0,031</b>	0,054	0,000	0,000	0,000	
152	1	136		0,046	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000	0,037	
	2	136		<b>0,045</b>	0,031	0,000	0,000	0,000	<b>0,036</b>	
	3	136		<b>0,051</b>	<b>0,017</b>	<b>-0,034</b>	<b>-0,018</b>	<b>0,032</b>	<b>0,040</b>	
	1	137		<b>0,009</b>	-0,068	0,000	0,000	0,000	0,063	
	2	137		0,008	<b>-0,067</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,062</b>	
	3	137		<b>0,002</b>	<b>-0,115</b>	<b>-0,058</b>	<b>0,018</b>	<b>-0,059</b>	<b>0,093</b>	
153	1	135		<b>0,046</b>	-0,032	0,000	0,000	0,000	<b>-0,037</b>	
	2	135		0,045	<b>-0,031</b>	0,000	0,000	0,000	-0,036	
	3	135		<b>0,039</b>	<b>-0,045</b>	<b>-0,035</b>	<b>0,014</b>	<b>0,034</b>	<b>-0,032</b>	
	1	138		0,009	<b>0,068</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,063</b>	
	2	138		<b>0,008</b>	0,067	0,000	0,000	0,000	-0,062	
	3	138		<b>0,014</b>	<b>0,018</b>	<b>-0,057</b>	<b>-0,014</b>	<b>-0,059</b>	<b>-0,031</b>	
154	1	68		<b>0,014</b>	0,000	0,138	0,000	-0,072	0,000	
	2	68		0,014	0,000	<b>0,136</b>	0,000	<b>-0,071</b>	0,000	
	3	68		<b>-0,014</b>	<b>-0,276</b>	<b>0,171</b>	<b>0,002</b>	<b>-0,094</b>	<b>-0,181</b>	
	1	137		<b>-0,014</b>	0,000	-0,073	0,000	-0,050	0,000	
	2	137		-0,014	0,000	<b>-0,072</b>	0,000	<b>-0,049</b>	0,000	
	3	137		<b>0,014</b>	<b>0,171</b>	<b>-0,107</b>	<b>-0,002</b>	<b>-0,067</b>	<b>-0,088</b>	
155	2	137		<b>0,081</b>	0,000	<b>0,063</b>	0,000	<b>-0,012</b>	0,000	
	3	137		<b>0,102</b>	<b>-0,114</b>	<b>0,105</b>	<b>0,061</b>	<b>-0,025</b>	<b>0,070</b>	
	3		1285	-0,058	0,087	0,000	0,057	<b>0,005</b>	-0,114	
	1	138		<b>-0,082</b>	0,000	<b>0,064</b>	0,000	<b>0,013</b>	0,000	
156	3	138		<b>-0,058</b>	<b>-0,105</b>	<b>0,022</b>	<b>0,057</b>	<b>-0,001</b>	<b>-0,077</b>	
	1	138		0,014	0,000	<b>-0,073</b>	0,000	<b>0,050</b>	0,000	
	2	138		<b>0,014</b>	0,000	-0,072	0,000	0,049	0,000	
	3	138		<b>0,040</b>	<b>0,162</b>	<b>-0,036</b>	<b>0,002</b>	<b>0,031</b>	<b>0,091</b>	
	1	72		-0,014	0,000	<b>0,138</b>	0,000	<b>0,072</b>	0,000	
	2	72		<b>-0,014</b>	0,000	0,136	0,000	0,071	0,000	
157	3	72		<b>-0,040</b>	<b>-0,267</b>	<b>0,100</b>	<b>-0,002</b>	<b>0,048</b>	<b>0,167</b>	
	1	135		0,032	0,000	<b>-0,046</b>	0,000	<b>0,037</b>	0,000	
	2	135		<b>0,031</b>	0,000	-0,045	0,000	0,036	0,000	
	3	135		<b>0,045</b>	<b>0,035</b>	<b>-0,039</b>	<b>-0,034</b>	<b>0,032</b>	<b>-0,014</b>	
	1	17		-0,032	0,000	<b>0,110</b>	0,000	<b>0,054</b>	0,000	
	2	17		<b>-0,031</b>	0,000	0,108	0,000	0,053	0,000	
	3	17		<b>-0,045</b>	<b>-0,065</b>	<b>0,102</b>	<b>0,034</b>	<b>0,049</b>	<b>0,073</b>	
	158	1	17		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
		2	17		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
3		17		0,000	<b>-0,042</b>	0,054	0,000	0,000	0,000	
1			1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000	
3			1000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	<b>-0,027</b>	
1		19		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	
159	2	19		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000	
	3	19		0,000	<b>-0,042</b>	0,054	0,000	0,000	0,000	
	1	19		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000	



Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
159	2	19		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3	19		0,000	<b>-0,042</b>	0,054	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	3		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	<b>-0,027</b>
	1	21		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	21		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	3	21		0,000	<b>-0,042</b>	0,054	0,000	0,000	0,000
	160	1	21		0,000	0,000	<b>2,893</b>	0,000	<b>-0,964</b>
2		21		0,000	0,000	<b>2,846</b>	0,000	<b>-0,949</b>	0,000
1			3015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,497</b>	0,000
2			1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,474</b>	0,000
1		25		0,000	0,000	<b>2,937</b>	0,000	<b>0,994</b>	0,000
3		25		0,000	0,000	<b>2,888</b>	0,000	<b>0,977</b>	0,000
161	1	1		0,000	0,000	<b>2,937</b>	0,000	<b>-0,994</b>	0,000
	2	1		0,000	0,000	<b>2,888</b>	0,000	<b>-0,977</b>	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,497</b>	0,000
	2		3030	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,474</b>	0,000
	1	9		0,000	0,000	<b>2,893</b>	0,000	<b>0,964</b>	0,000
	3	9		0,000	0,000	<b>2,846</b>	0,000	<b>0,949</b>	0,000
162	1	36		0,036	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	2	36		<b>0,036</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	3	36		<b>0,098</b>	<b>-0,044</b>	0,032	0,000	0,000	0,000
	1		580	-0,036	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	2		580	-0,036	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	3		610	-0,098	0,000	-0,002	0,000	0,009	<b>-0,018</b>
	1	139		-0,036	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	2	139		<b>-0,036</b>	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000
	3	139		<b>-0,098</b>	<b>-0,051</b>	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
163	1	140		<b>0,036</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	2	140		0,036	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	3	140		<b>-0,027</b>	<b>-0,051</b>	0,032	0,000	0,000	0,000
	1		580	-0,036	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	3		550	0,027	0,000	0,002	0,000	0,009	<b>-0,018</b>
	3		580	0,027	0,004	0,000	0,000	<b>0,009</b>	-0,018
	1	40		<b>-0,036</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
3	40		<b>0,027</b>	<b>-0,044</b>	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000	
164	1	142		0,032	0,000	<b>-0,046</b>	0,000	<b>0,037</b>	0,000
	2	142		<b>0,031</b>	0,000	-0,045	0,000	0,036	0,000
	3	142		<b>0,033</b>	0,000	<b>-0,044</b>	0,000	<b>0,035</b>	0,000
	1	18		-0,032	0,000	<b>0,110</b>	0,000	<b>0,054</b>	0,000
	2	18		<b>-0,031</b>	0,000	0,108	0,000	0,053	0,000
	3	18		<b>-0,033</b>	0,000	<b>0,107</b>	0,000	<b>0,052</b>	0,000
165	1	14		<b>0,032</b>	0,000	<b>0,110</b>	0,000	<b>-0,054</b>	0,000
	2	14		0,031	0,000	<b>0,108</b>	0,000	<b>-0,053</b>	0,000
	3	14		<b>0,029</b>	0,000	0,109	0,000	-0,053	0,000
	1	141		<b>-0,032</b>	0,000	-0,046	0,000	<b>-0,037</b>	0,000
	2	141		-0,031	0,000	<b>-0,045</b>	0,000	<b>-0,036</b>	0,000
	3	141		<b>-0,029</b>	0,000	<b>-0,046</b>	0,000	-0,037	0,000
166	1	20		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	20		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	22		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	22		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
167	1	18		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	18		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	20		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	20		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
168	1	10		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	10		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	12		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	12		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
169	1	12		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	12		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
	1		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,028</b>	0,000
	2		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,027</b>	0,000
	1	14		0,000	0,000	<b>0,055</b>	0,000	0,000	0,000
	2	14		0,000	0,000	<b>0,054</b>	0,000	0,000	0,000
170	1	142		<b>0,046</b>	-0,032	0,000	0,000	0,000	<b>-0,037</b>
	2	142		0,045	<b>-0,031</b>	0,000	0,000	0,000	-0,036
	3	142		<b>0,044</b>	<b>-0,033</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,035</b>
	1	143		0,009	<b>0,068</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,063</b>
	2	143		<b>0,008</b>	0,067	0,000	0,000	0,000	-0,062
	3	143		<b>0,009</b>	<b>0,059</b>	0,000	0,000	0,000	<b>-0,057</b>
171	1	141		0,046	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,037</b>
	2	141		<b>0,045</b>	0,031	0,000	0,000	0,000	<b>0,036</b>
	3	141		<b>0,046</b>	<b>0,029</b>	0,000	0,000	0,000	0,037
	1	144		<b>0,009</b>	-0,068	0,000	0,000	0,000	0,063
	2	144		0,008	<b>-0,067</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,062</b>
	3	144		<b>0,007</b>	<b>-0,075</b>	0,000	0,000	0,000	<b>0,067</b>
172	1	143		0,014	0,000	<b>-0,073</b>	0,000	<b>0,050</b>	0,000
	2	143		<b>0,014</b>	0,000	-0,072	0,000	0,049	0,000
	3	143		<b>0,021</b>	0,000	<b>-0,066</b>	0,000	<b>0,046</b>	0,000
	1	73		-0,014	0,000	<b>0,138</b>	0,000	<b>0,072</b>	0,000
	2	73		<b>-0,014</b>	0,000	0,136	0,000	0,071	0,000
	3	73		<b>-0,021</b>	0,000	<b>0,130</b>	0,000	<b>0,067</b>	0,000
173	2	144		<b>0,081</b>	0,000	<b>0,063</b>	0,000	<b>-0,012</b>	0,000
	3	144		<b>0,087</b>	0,000	<b>0,070</b>	0,000	<b>-0,014</b>	0,000
	1	143		<b>-0,082</b>	0,000	<b>0,064</b>	0,000	<b>0,013</b>	0,000
	3	143		<b>-0,080</b>	0,000	<b>0,057</b>	0,000	<b>0,010</b>	0,000
	1	69		<b>0,014</b>	0,000	0,138	0,000	-0,072	0,000
	2	69		0,014	0,000	<b>0,136</b>	0,000	<b>-0,071</b>	0,000
174	3	69		<b>0,013</b>	0,000	<b>0,141</b>	0,000	<b>-0,075</b>	0,000
	1	144		<b>-0,014</b>	0,000	-0,073	0,000	-0,050	0,000
	2	144		-0,014	0,000	<b>-0,072</b>	0,000	<b>-0,049</b>	0,000
	3	144		<b>-0,013</b>	0,000	<b>-0,077</b>	0,000	<b>-0,052</b>	0,000
	1	145		<b>0,036</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	2	145		0,036	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
175	3	145		<b>0,026</b>	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000
	1		580	-0,036	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	3		580	-0,026	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	1	41		<b>-0,036</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	3	41		<b>-0,026</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	176	1	37		0,036	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000
	2	37		<b>0,036</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
176	3	37		<b>0,046</b>	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000
	1		580	-0,036	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	2		580	-0,036	0,000	0,000	0,000	<b>0,009</b>	0,000
	1	146		-0,036	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
	2	146		<b>-0,036</b>	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000
	3	146		<b>-0,046</b>	0,000	<b>0,032</b>	0,000	0,000	0,000
177	1	22		0,000	0,000	<b>2,893</b>	0,000	<b>-0,964</b>	0,000
	2	22		0,000	0,000	<b>2,846</b>	0,000	<b>-0,949</b>	0,000
	1		3015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,497</b>	0,000
	3		1000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,474</b>	0,000
	1	30		0,000	0,000	<b>2,937</b>	0,000	<b>0,994</b>	0,000
	3	30		0,000	0,000	<b>2,888</b>	0,000	<b>0,977</b>	0,000
178	1	6		0,000	0,000	<b>2,937</b>	0,000	<b>-0,994</b>	0,000
	2	6		0,000	0,000	<b>2,888</b>	0,000	<b>-0,977</b>	0,000
	1		1015	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,497</b>	0,000
	2		3030	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,474</b>	0,000
	1	10		0,000	0,000	<b>2,893</b>	0,000	<b>0,964</b>	0,000
	3	10		0,000	0,000	<b>2,846</b>	0,000	<b>0,949</b>	0,000

## 2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

### 2.2.1 Belastingscombinaties

#### (GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
4	Permanent	BGT
5	Veranderlijk	BGT
6	Wind	BGT
7	BGT Blijvend	BGT Blijvend
8	BGT Quasi-blijvend	BGT Quasi-blijvend

Combinatie nummer	Belasting ( $\psi \times \gamma$ )		
	1	2	3
4	1,00 x 1,00	0,60 x 1,00	
5	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00	
6	1,00 x 1,00	0,60 x 1,00	1,00 x 1,00
7	1,00 x 1,00		
8	1,00 x 1,00	0,60 x 1,00	

### 2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Comb.-nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
1	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Knoopnummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
5	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,5	1,7	0,0	-3,3	-0,9	0,0
33	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,1	-1,6	0,0	3,1	-0,2	0,0
34	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,5	6,9	0,0	-12,1	-0,9	0,0
35	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0

Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
36	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
	6	-0,5	9,0	0,0	-16,1	-1,0	4,2
37	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
	6	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
40	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	6	-0,4	10,2	0,0	-18,1	-0,8	-3,9
41	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,4	9,4	0,0	-16,6	-0,9	0,0
43	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
44	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,4	4,4	0,0	-8,2	-0,9	0,0
45	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	-1,6	0,0	3,1	-0,1	0,0
46	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,4	0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0
47	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
48	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
49	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
51	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
52	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,3	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0
53	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
54	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,7	10,7	0,0	-9,4	-1,6	0,0
55	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
56	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,4	3,4	0,0	-1,8	-1,7	0,0
57	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-8,0	2,0	0,0	-1,8	-6,9	0,0
58	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-7,1	1,9	0,0	-1,8	-6,1	0,0
59	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-7,1	1,9	0,0	-1,8	-6,1	0,0
60	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-5,4	1,8	0,0	-1,7	-4,8	0,0
61	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,2	2,0	0,0	-1,9	-0,3	0,0
64	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,6	6,4	0,0	-5,9	-1,3	0,0
65	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,3	-6,0	0,0	5,6	-0,2	0,0
66	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	6	-1,6	21,6	0,0	-16,5	-1,3	0,0
67	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0

Knoopnummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
67	6	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
68	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
	6	-1,6	28,8	0,0	-22,0	-0,9	8,4
69	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
	6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
70	4	0,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	0,0
	6	-1,6	52,6	-7,9	-40,8	-1,5	1,2
71	4	0,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	0,0
	6	-0,3	0,0	-7,9	0,0	-0,2	0,0
72	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
	6	-1,6	32,3	0,0	-24,7	-1,7	-7,7
73	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
	6	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0
74	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
	6	-1,6	29,8	0,0	-22,7	-1,5	0,0
75	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
	6	-0,3	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
76	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,6	15,6	0,0	-15,6	-1,7	0,0
77	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,3	-6,0	0,0	5,6	-0,3	0,0
80	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,7	0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0
81	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
82	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
83	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
84	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
86	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,7	0,0	0,0	0,0	-2,3	0,0
87	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
88	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	-16,0	0,0	14,2	-0,4	0,0
89	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,7	16,8	0,0	-14,5	-2,5	0,0
90	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
91	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,8	40,9	0,0	-20,4	-2,5	0,0
92	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,6	0,0
93	4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
	6	-3,8	53,6	0,0	-26,0	-2,8	8,4
94	4	0,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	0,0	-7,9	0,0	-0,4	0,0
95	4	0,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	0,0
	6	-3,8	93,9	-7,9	-41,6	-2,5	1,2
96	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0

Knoopnummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
97	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
	6	-3,9	60,3	0,0	-29,4	-2,5	-7,7
98	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0
99	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,9	56,2	0,0	-28,0	-2,7	0,0
100	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	-16,0	0,0	14,2	-0,4	0,0
101	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-3,9	37,5	0,0	-27,0	-2,6	0,0
102	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-4,0	24,7	0,0	-12,4	-1,3	0,0
103	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0
104	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-4,1	5,2	0,0	-1,6	-0,2	0,0
105	4	0,0	0,0	-6,6	0,0	0,0	0,0
	6	-13,1	5,1	-6,6	0,0	-4,6	6,8
106	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-18,0	5,1	0,0	-2,5	-9,0	0,0
107	4	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	0,0
	6	-18,8	5,0	-6,2	0,0	-8,5	-1,0
108	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-16,0	5,0	0,0	-2,5	-8,0	0,0
109	4	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	0,0
	6	-17,8	4,9	-6,2	0,0	-8,0	0,0
110	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-16,0	4,9	0,0	-2,6	-8,0	0,0
111	4	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	0,0
	6	-16,2	4,9	-6,2	0,0	-7,4	-1,6
112	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-12,7	4,9	0,0	-2,6	-6,7	0,0
113	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,6	4,8	0,0	-2,4	-0,4	0,0
114	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-5,9	0,0	0,0	0,0	-2,2	0,0
115	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
116	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
117	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
118	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
119	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,9	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
120	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-5,9	0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0
121	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-0,9	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0
122	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-4,5	37,2	0,0	-12,5	-0,2	0,0
123	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,1	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0
124	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Knoopnummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
124	6	-4,5	7,0	0,0	-2,0	-0,6	0,0
125	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-27,0	7,0	0,0	-1,7	-9,1	0,0
126	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-24,0	7,1	0,0	-1,9	-8,1	0,0
127	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-24,0	7,1	0,0	-2,0	-8,1	0,0
128	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-19,5	7,1	0,0	-2,0	-6,8	0,0
129	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,1	7,1	0,0	-2,2	-0,5	0,0
130	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-11,6	88,6	0,0	-26,4	-2,5	0,0
131	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,8	-86,7	0,0	26,0	-0,4	0,0
132	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-12,3	149,8	0,0	-39,1	-2,6	0,0
133	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-2,0	-86,7	0,0	26,0	-0,4	0,0
134	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	-1,3	12,8	0,0	-12,3	-1,3	0,0
135	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	-1,4	0,0
	6	0,0	5,4	-6,0	-19,1	-1,5	-7,4
136	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	1,4	0,0
	6	0,0	5,7	-6,5	-18,1	1,3	8,1
137	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	2,3	0,0
	6	-1,6	45,7	-6,5	-22,7	1,8	13,7
138	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	-2,3	0,0
	6	-1,6	47,6	-6,0	-23,9	-2,7	-11,8
139	4	-0,1	0,0	-6,3	0,0	-0,9	0,0
	6	-0,5	24,8	-6,5	-19,8	-2,0	10,9
140	4	0,1	0,0	-6,3	0,0	0,9	0,0
	6	-0,4	25,5	-6,0	-20,9	-0,2	-9,6
141	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	1,4	0,0
	6	0,0	0,0	-6,3	0,0	1,4	0,0
142	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	-1,4	0,0
	6	0,0	0,0	-6,2	0,0	-1,4	0,0
143	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	-2,3	0,0
	6	-0,3	0,0	-6,2	0,0	-2,4	0,0
144	4	0,0	0,0	-6,3	0,0	2,3	0,0
	6	-0,3	0,0	-6,3	0,0	2,2	0,0
145	4	0,1	0,0	-6,3	0,0	0,9	0,0
	6	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,7	0,0
146	4	-0,1	0,0	-6,3	0,0	-0,9	0,0
	6	-0,1	0,0	-6,3	0,0	-1,1	0,0
Minimale / maximale waarden							
125	6	-27,0					
145	4	0,1					
133	6		-86,7				
132	6		149,8				
95	6			-7,9			
19	4			0,0			
95	6				-41,6		
133	6				26,0		
125	6					-9,1	



Knoopnummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
144	4					2,3	
138	6						-11,8
137	6						13,7

### 2.3 EN1993 TOETSINGEN

**Let op! Dit is een ontwerpberekening waarbij de invloed van het geometrische niet-lineaire effect (tweede-orde effect) NIET is meegenomen. Je moet alsnog een definitieve (geometrische niet-lineaire) berekening maken.**

Staafternummer	Profiel	Combinatienummer	Klasse	Artikel	U.C.
5	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.2.5	0,06
		3	1	6.2.8	0,06
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,04
6	Staal koker 150x40x4 +	1	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.3	0,00
7	Staal koker 150x40x4 +	1	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.3	0,00
8	Staal koker 150x40x4 +	1	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.3	0,00
9	Staal koker 150x40x4 +	1	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.3	0,00
10	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.2.5	0,01
		3	1	6.2.8	0,01
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,01
11	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,03
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,02
12	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,00
13	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,76
		3	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,05
		3	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.8	0,76
		3	1	6.2.9.1	0,76
		3	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,64
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,77
14	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,00
15	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.2.5	0,29
		3	1	6.2.5	0,29
		3	1	6.2.6	0,03
		3	1	6.2.6	0,03

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
15	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.2.8	0,29
		3	1	6.2.8	0,29
		3	1	6.2.9.1	0,29
		3	1	6.2.9.1	0,29
		3	1	6.2.9.1	0,26
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,47
16	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,59
		3	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,04
		3	1	6.2.8	0,59
		3	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,59
		3	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,42
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
3	1	6.3.3	0,60		
17	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,52
		3	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,04
		3	1	6.2.8	0,52
		3	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,52
		3	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,35
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
3	1	6.3.3	0,54		
18	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,52
		3	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,04
		3	1	6.2.8	0,52
		3	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,52
		3	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,35
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
3	1	6.3.3	0,54		
19	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,37
		3	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,02
		3	1	6.2.8	0,37
		3	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,37
		3	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,20
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
3	1	6.3.3	0,39		
20	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.2.5	0,01
		3	1	6.2.5	0,08
		3	1	6.2.8	0,01
		3	1	6.2.8	0,08
		3	1	6.2.9.1	0,01

Staafternummer	Profiel	Combinatienummer	Klasse	Artikel	U.C.
20	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.2.9.1	0,08
		3	1	6.2.9.1	0,02
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,07
21	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,28
		3	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.6	0,01
		3	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.8	0,28
		3	1	6.2.9.1	0,28
		3	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,12
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,30
22	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,25
		3	1	6.2.5	0,01
		3	1	6.2.8	0,01
		3	1	6.2.8	0,25
		3	1	6.2.9.1	0,25
		3	1	6.2.9.1	0,01
		3	1	6.2.9.1	0,10
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,23
25	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.5	0,39
		3	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.6	0,01
		3	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.8	0,39
		3	1	6.2.9.1	0,39
		3	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,21
		1	1	6.3.1.1	0,01
		3	1	6.3.3	0,42
26	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.5	0,01
		3	1	6.2.8	0,01
		1	1	6.3.1.1	0,01
		3	1	6.3.3	0,01
29	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.5	0,50
		3	1	6.2.6	0,01
		3	1	6.2.7	0,44
		3	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.8	0,50
		3	1	6.2.9.1	0,50
		3	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,32
		3	1	6.3.1.1	0,01
		3	1	6.3.3	0,53
30	Staal kokerl 40x40x4 + a	1	1	6.2.5	0,02
		1	1	6.2.8	0,02
		1	1	6.3.1.1	0,01
		1	1	6.3.3	0,02
37	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.5	0,02
		3	1	6.2.5	0,57

Staafternummer	Profiel	Combinatienummer	Klasse	Artikel	U.C.
37	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.6	0,02
		3	1	6.2.7	0,57
		3	1	6.2.8	0,02
		3	1	6.2.8	0,57
		3	1	6.2.9.1	0,57
		3	1	6.2.9.1	0,02
		3	1	6.2.9.1	0,39
		1	1	6.3.1.1	0,01
		3	1	6.3.3	0,59
38	Staal kokerl 40x40x4 + a	1	1	6.2.5	0,02
		1	1	6.2.8	0,02
		1	1	6.3.1.1	0,01
		3	1	6.3.3	0,03
41	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.5	0,54
		3	1	6.2.5	0,02
		3	1	6.2.6	0,02
		3	1	6.2.8	0,02
		3	1	6.2.8	0,54
		3	1	6.2.9.1	0,54
		3	1	6.2.9.1	0,02
		3	1	6.2.9.1	0,36
		1	1	6.3.1.1	0,01
3	1	6.3.3	0,56		
42	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.2.5	0,01
		3	1	6.2.8	0,01
		1	1	6.3.1.1	0,01
		3	1	6.3.3	0,01
46	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,25
		3	1	6.2.5	0,01
		3	1	6.2.8	0,01
		3	1	6.2.8	0,25
		3	1	6.2.9.1	0,25
		3	1	6.2.9.1	0,01
		3	1	6.2.9.1	0,10
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
3	1	6.3.3	0,23		
145	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.2.5	0,78
		3	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.6	0,03
		3	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.8	0,78
		3	1	6.2.9.1	0,78
		3	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,66
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,79
Maximale waarden					
15	staal hoekkoker 60x40x4	3	1	6.3.3	0,47
37	Staal kokerl 40x40x4 + a	3	1	6.3.3	0,59
145	Staal koker 150x40x4 +	3	1	6.3.3	0,79

**2.3.1 BEREKENING VAN UNITY CHECKS****Staf 5 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4****Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,143$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=-0,444$  kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{33630,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,444}{7,903} = 0,06 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,143$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=-0,444$  kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,143 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 97,486 / 2 = 48,743 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm  $N_x=0,469$  kN  $V_y=0$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=0$  kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{1}{29,8} = \frac{1800}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $y-y$  a  $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,87 \times 1437 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 294,7 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{294,7} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,143$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=-0,443$  kNm

$$\lambda_{1y} = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_{1y}} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

$$\lambda_{1z} = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_{1z}} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $y-y$  a  $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  a  $\alpha = 0,21$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 1437 \times 10^{-3} = 337,7 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = -0,187 / -0,443 = 0,42 \rightarrow C_{my} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,42 = 0,768 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,768 \times \left( 1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{0,462}{0,873 \times 337,701 / 1,00} \right) = 0,769$$

$$k_{zy} = 0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,462}{0,873 \times 337,701} + 0,769 \times \frac{0,443}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} = 0,04 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,462}{0,873 \times 337,701} + 0 \times \frac{0,443}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$

**Staf 6 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM****Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,553 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 1 x=900 mm

Nx=-0,553 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$k_{zy} = 0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,553}{0,905 \times 506,559} + 0,769 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,553}{0,512 \times 506,559} + 0 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$

### Staal 7 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

#### Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

$$N_x=0,552 \text{ kN} \quad V_y=0 \text{ kN} \quad V_z=0 \text{ kN}$$

$$M_x=0 \text{ kNm} \quad M_y=0 \text{ kNm} \quad M_z=0 \text{ kNm}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

#### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 1 x=900 mm

$$N_x=-0,552 \text{ kN} \quad V_y=0 \text{ kN} \quad V_z=0 \text{ kN}$$

$$M_x=0 \text{ kNm} \quad M_y=0 \text{ kNm} \quad M_z=0 \text{ kNm}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$



$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $y-y$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$k_{zy} = 0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,552}{0,905 \times 506,559} + 0,769 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,552}{0,512 \times 506,559} + 0 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$

## Staal 8 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

### Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1  $x=0$  mm

$N_x=0,552$  kN  $V_y=0$  kN  $V_z=0$  kN

$M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=0$  kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 1 x=900 mm

Nx=-0,552 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

 $k_{zy} = 0$ 

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,552}{0,905 \times 506,559} + 0,769 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,552}{0,512 \times 506,559} + 0 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$

**Staal 9 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM****Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,553 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 1 x=900 mm

Nx=-0,553 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$k_{zy} = 0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,553}{0,905 \times 506,559} + 0,769 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,553}{0,512 \times 506,559} + 0 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$

### Staal 10 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4

#### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,462 \text{ kN}$   $V_y = 0,023 \text{ kN}$   $V_z = 0 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0 \text{ kNm}$   $M_z = -0,071 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{33630,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,071}{7,903} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

#### Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,462 \text{ kN}$   $V_y = 0,023 \text{ kN}$   $V_z = 0 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0 \text{ kNm}$   $M_z = -0,071 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,023 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 97,486 / 2 = 48,743 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,469 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y a  $\alpha = 0,21$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,87 \times 1437 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 294,7 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{294,7} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=900 mm

Nx=-0,462 kN Vy=0,023 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=-0,05 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y a  $\alpha = 0,21$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z a  $\alpha = 0,21$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 1437 \times 10^{-3} = 337,7 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_z / M_1 = 0,03 / 0,071 = 0,42 \quad \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,42 = 0,768 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + (\lambda_z - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,768 \times \left( 1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{0,462}{0,873 \times 337,701 / 1,00} \right) = 0,769$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zz} = 0,6 \times 0,769 = 0,461 \quad k_{zy} = 0,6 \quad k_{yy} = 0,6 \times 0,769 = 0,461$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,462}{0,873 \times 337,701} + 0,769 \times \frac{0}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} + 0,461 \times \frac{0,071}{\frac{7,903}{1,00}} = 0,01 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,462}{0,873 \times 337,701} + 0,461 \times \frac{0}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} + 0,769 \times \frac{0,071}{\frac{7,903}{1,00}} = 0,01 < 1 \quad (6.62)$$

### Staaft 11 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

#### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,49 \text{ kN}$   $V_y = 0,082 \text{ kN}$   $V_z = 0 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0 \text{ kNm}$   $M_z = -0,231 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,231}{8,889} = 0,03 < 1,0 \quad (6.12)$$

#### Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,49 \text{ kN}$   $V_y = 0,082 \text{ kN}$   $V_z = 0 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0 \text{ kNm}$   $M_z = -0,231 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,082 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,498 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=900 mm

Nx=-0,49 kN Vy=0,082 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=-0,157 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \rightarrow C_{my} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 1 = 1 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,49}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = -0,084 / -0,231 = 0,36 \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,36 = 0,745 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,745 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,746$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,746 = 0,447 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,49}{0,905 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,447 \times \frac{0,231}{8,889 / 1,00} = 0,01 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,746 \times \frac{0,231}{8,889 / 1,00} = 0,02 < 1 \quad (6.62)$$

## Staal 12 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

### Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm

$N_x = -0,49 \text{ kN}$   $V_y = 0,013 \text{ kN}$   $V_z = 0 \text{ kN}$

$M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0 \text{ kNm}$   $M_z = -0,037 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,013 \text{ kN} < V_{pl,y,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)



**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,498 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=900 mm

Nx=-0,49 kN Vy=0,013 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=-0,025 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \rightarrow C_{my} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 1 = 1 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,49}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = -0,013 / -0,037 = 0,36 \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,36 = 0,744 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,744 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,746$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,746 = 0,447 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,49}{0,905 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,447 \times \frac{0,037}{8,889 / 1,00} = 0,00 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,746 \times \frac{0,037}{8,889 / 1,00} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$

### Staaft 13 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

#### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,49 \text{ kN}$   $V_y = 0,141 \text{ kN}$   $V_z = -10,994 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 16,694 \text{ kNm}$   $M_z = -0,328 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{16,694}{22,028} = 0,76 < 1,0 \quad (6.12)$$

#### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,49 \text{ kN}$   $V_y = 0,141 \text{ kN}$   $V_z = -10,994 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 16,694 \text{ kNm}$   $M_z = -0,328 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,328}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm Nx=-0,49 kN Vy=0,141 kN Vz=-10,994 kN  
Mx=0 kNm My=16,694 kNm Mz=-0,328 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{11,0}{225,8} = 0,05 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm Nx=-0,49 kN Vy=0,141 kN Vz=-10,994 kN  
Mx=0 kNm My=16,694 kNm Mz=-0,328 kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,141 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm Nx=-0,49 kN Vy=0,141 kN Vz=-10,994 kN  
Mx=0 kNm My=16,694 kNm Mz=-0,328 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 10,994 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm Nx=-0,49 kN Vy=0,141 kN Vz=-10,994 kN  
Mx=0 kNm My=16,694 kNm Mz=-0,328 kNm  
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5 a_w) = 22 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{16,694}{22,028} = 0,76 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,49$  kN  $V_y=0,141$  kN  $V_z=-10,994$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=16,694$  kNm  $M_z=-0,328$  kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 8,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,328}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,49$  kN  $V_y=0,141$  kN  $V_z=-10,994$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=16,694$  kNm  $M_z=-0,328$  kNm

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{16,694}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,328}{8,889} \right)^{1,66} = 0,64 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm  $N_x=0,498$  kN  $V_y=0$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=0$  kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm  $N_x=-0,49$  kN  $V_y=0,141$  kN  $V_z=-10,99$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=16,683$  kNm  $M_z=-0,328$  kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 2187246 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$$L_g = 1800 \text{ mm} \quad L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 2,788 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = 16,683 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2=900 \text{ mm}) = 8,269 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting  $q = -3,621 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 16,683 \times 10^6}{8 \times |16,683 \times 10^6| + -3,621 \times 1800^2} = 1 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{2,788}{16,683} = 0,167 \quad C_1 = 1,64 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op  $z = -77 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad \text{(NB.158)}$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad \text{(NB.157)}$$

$$= \frac{\pi \times 1,64 \times 1800}{1800} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{1800^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{1800} \right) = 5,152$$

$$h/t_w = 154/12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad \text{(NB.148)}$$

$$= 1 \times \frac{5,152}{1800} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 467,839 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{467839364}} = 0,217 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

$$\lambda_{Lt} = 0,217 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie:  $3 \times 1 \text{ mm}$

$$N_x = -0,49 \text{ kN} \quad V_y = 0,141 \text{ kN} \quad V_z = -10,99 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 16,683 \text{ kNm} \quad M_z = -0,328 \text{ kNm}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad \text{(6.50)}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad \text{(6.50)}$$

$$\text{Knikkromme } y-y \text{ c} \quad \alpha = 0,49$$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = 2,788/16,683 = 0,17 \quad \alpha_h = M_h/M_s = 16,683/8,269 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,49}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,075/-0,328 = 0,23 \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,23 = 0,692 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,692 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,693$$

$$k_{yz} = 0,6k_{zz} = 0,6 \times 0,693 = 0,416 \quad k_{zy} = 0,6k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,49}{0,905 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{16,683}{22,028 / 1,00} + 0,416 \times \frac{0,328}{8,889 / 1,00} = 0,77 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{16,683}{22,028 / 1,00} + 0,693 \times \frac{0,328}{8,889 / 1,00} = 0,48 < 1 \quad (6.62)$$

**Staf 14 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM****Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,49$  kN  $V_y=0,011$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=-0,035$  kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,011 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm  $N_x=0,498$  kN  $V_y=0$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=0$  kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=900 mm  $N_x=-0,49$  kN  $V_y=0,011$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=-0,025$  kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $y-y$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_z / M_1 = -0,015 / -0,035 = 0,44 \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,44 = 0,775 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,775 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,49}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,776$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,776 = 0,466 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,49}{0,905 \times 506,559} + 1 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,466 \times \frac{0,035}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,49}{0,512 \times 506,559} + 0,6 \times \frac{0}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,776 \times \frac{0,035}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,00 < 1 \quad (6.62)$$



**Staf 15 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4****Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=3,349$  kN  $V_z=-3,267$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=2,276$  kNm  $M_z=-2,327$  kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{33630,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{2,276}{7,903} = 0,29 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=3,349$  kN  $V_z=-3,267$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=2,276$  kNm  $M_z=-2,327$  kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{33630,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{2,327}{7,903} = 0,29 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=3,349$  kN  $V_z=-3,267$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=2,276$  kNm  $M_z=-2,327$  kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{c,y,Rd}} = \frac{3,3}{97,5} = 0,03 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=3,349$  kN  $V_z=-3,267$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=2,276$  kNm  $M_z=-2,327$  kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{3,3}{97,5} = 0,03 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=3,349$  kN  $V_z=-3,267$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=2,276$  kNm  $M_z=-2,327$  kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 3,349 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 97,486 / 2 = 48,743 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

### Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462 \text{ kN}$   $V_y=3,349 \text{ kN}$   $V_z=-3,267 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=2,276 \text{ kNm}$   $M_z=-2,327 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 3,267 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 97,486 / 2 = 48,743 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462 \text{ kN}$   $V_y=3,349 \text{ kN}$   $V_z=-3,267 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=2,276 \text{ kNm}$   $M_z=-2,327 \text{ kNm}$   
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (1437 - 2 \times 40 \times 4) / 1437 = 0,5$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_w) = 7,9 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{2,276}{7,903} = 0,29 < 1,0 \quad (6.31)$$

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462 \text{ kN}$   $V_y=3,349 \text{ kN}$   $V_z=-3,267 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=2,276 \text{ kNm}$   $M_z=-2,327 \text{ kNm}$   
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (1437 - 2 \times 60 \times 4) / 1437 = 0,5$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_f) = 7,9 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{2,327}{7,903} = 0,29 < 1,0 \quad (6.31)$$

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462 \text{ kN}$   $V_y=3,349 \text{ kN}$   $V_z=-3,267 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=2,276 \text{ kNm}$   $M_z=-2,327 \text{ kNm}$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{2,276}{7,903} \right)^{1,66} + \left( \frac{2,327}{7,903} \right)^{1,66} = 0,26 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,469 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y a  $\alpha = 0,21$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,87 \times 1437 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 294,7 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{294,7} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,462 kN Vy=3,347 kN Vz=-3,265 kN

Mx=0 kNm My=2,272 kNm Mz=-2,324 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y a  $\alpha = 0,21$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z a  $\alpha = 0,21$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 1437 \times 10^{-3} = 337,7 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,424/2,272 = -0,19 \quad \alpha_h = M_h/M_s = 2,272/0,131 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{0,462}{0,873 \times 337,701/1,00} \right) = 1,001$$

$$\varphi = M_2/M_1 = 0,52/-2,324 = -0,22 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -2,324/-0,108 = 1$$

$$C_{mz} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + (\lambda_z - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{0,462}{0,873 \times 337,701/1,00} \right) = 1,001$$

$$k_{yz} = 0,6k_{zz} = 0,6 \times 1,001 = 0,6 \quad k_{zy} = 0,6k_{yy} = 0,6 \times 1,001 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,462}{0,873 \times 337,701 / 1,00} + 1,001 \times \frac{2,272}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} + 0,6 \times \frac{2,324}{1,00} = 0,47 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,462}{0,873 \times 337,701 / 1,00} + 0,6 \times \frac{2,272}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} + 1,001 \times \frac{2,324}{1,00} = 0,47 < 1 \quad (6.62)$$

## Staaf 16 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=9,436 \text{ kN}$   $V_z=-0,139 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,357 \text{ kNm}$   $M_z=-12,9 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{12,900}{22,028} = 0,59 < 1,0 \quad (6.12)$$

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=9,436 \text{ kN}$   $V_z=-0,139 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,357 \text{ kNm}$   $M_z=-12,9 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,357}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=9,436 \text{ kN}$   $V_z=-0,139 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,357 \text{ kNm}$   $M_z=-12,9 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{9,4}{225,8} = 0,04 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=9,436 \text{ kN}$   $V_z=-0,139 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,357 \text{ kNm}$   $M_z=-12,9 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 9,436 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=9,436 \text{ kN}$   $V_z=-0,139 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,357 \text{ kNm}$   $M_z=-12,9 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,139 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=9,436 \text{ kN}$   $V_z=-0,139 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,357 \text{ kNm}$   $M_z=-12,9 \text{ kNm}$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5 a_w) = 22 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{12,900}{22,028} = 0,59 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544$  kN  $V_y=9,436$  kN  $V_z=-0,139$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,357$  kNm  $M_z=-12,9$  kNm  
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 8,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,357}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544$  kN  $V_y=9,436$  kN  $V_z=-0,139$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,357$  kNm  $M_z=-12,9$  kNm

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{12,9}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,357}{8,889} \right)^{1,66} = 0,42 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm  $N_x=0,553$  kN  $V_y=0$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=0$  kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm  $N_x=-0,544$  kN  $V_y=9,432$  kN  $V_z=-0,139$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,357$  kNm  $M_z=-12,891$  kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 2187246 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$$L_g = 1800 \text{ mm} \quad L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 1,798 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = 12,891 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2=900 \text{ mm}) = 5,878 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting  $q = -3,621 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8M}{8|M| + qL_{st}^2} = \frac{8 \times 12,891 \times 10^6}{8 \times |12,891 \times 10^6| + -3,621 \times 1800^2} = 1 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{1,798}{12,891} = 0,139 \quad C_1 = 1,667 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op  $z = 0 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad \text{(NB.158)}$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad \text{(NB.157)}$$

$$= \frac{\pi \times 1,667 \times 1800}{1800} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{1800^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{1800} \right) = 5,236$$

$$h/t_w = 154/12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad \text{(NB.148)}$$

$$= 1 \times \frac{5,236}{1800} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 475,536 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{475535753}} = 0,215 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

$$\lambda_{Lt} = 0,215 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie:  $3 \times 1 \text{ mm}$

$$N_x = -0,544 \text{ kN} \quad V_y = 9,432 \text{ kN} \quad V_z = -0,139 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 0,357 \text{ kNm} \quad M_z = -12,891 \text{ kNm}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad \text{(6.50)}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad \text{(6.50)}$$

$$\text{Knikkromme } y-y \text{ c} \quad \alpha = 0,49$$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = 1,798/12,891 = 0,14 \quad \alpha_h = M_h/M_s = 12,891/5,878 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,544}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,106/-0,357 = 0,3 \quad \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,3 = 0,719 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,719 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,544}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,72$$

$$k_{yz} = 0,6k_{zz} = 0,6 \times 0,72 = 0,432 \quad k_{zy} = 0,6k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,544}{0,905 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{12,891}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,432 \times \frac{0,357}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,60 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,544}{0,512 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{12,891}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,72 \times \frac{0,357}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,38 < 1 \quad (6.62)$$



**Staf 17 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM****Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,133$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,345$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{11,542}{22,028} = 0,52 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,133$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,345$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,345}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,133$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,345$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{8,5}{225,8} = 0,04 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,133$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,345$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 8,535 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,133$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,345$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,133 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543 \text{ kN}$   $V_y=8,535 \text{ kN}$   $V_z=-0,133 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,345 \text{ kNm}$   $M_z=-11,542 \text{ kNm}$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_w) = 22 (1-0)/(1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{11,542}{22,028} = 0,52 < 1,0 \quad (6.31)$$

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543 \text{ kN}$   $V_y=8,535 \text{ kN}$   $V_z=-0,133 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,345 \text{ kNm}$   $M_z=-11,542 \text{ kNm}$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 8,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,345}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.31)$$

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543 \text{ kN}$   $V_y=8,535 \text{ kN}$   $V_z=-0,133 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,345 \text{ kNm}$   $M_z=-11,542 \text{ kNm}$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{11,542}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,345}{8,889} \right)^{1,66} = 0,35 < 1,0 \quad (6.41)$$

### Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm  $N_x=0,552 \text{ kN}$   $V_y=0 \text{ kN}$   $V_z=0 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0 \text{ kNm}$   $M_z=0 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

$$\text{Knikkromme } z-z \quad c \quad \alpha = 0,49$$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,543 kN Vy=8,532 kN Vz=-0,133 kN

Mx=0 kNm My=0,345 kNm Mz=-11,534 kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

 $I_t = 2187246 \text{ mm}^4$ 

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

 $L_g = 1800 \text{ mm}$        $L_{st} = 1800 \text{ mm}$  $M_{y,1,Ed} = 1,576 \text{ kNm}$        $M_{y,2,Ed} = 11,534 \text{ kNm}$        $M_{yEd} (x=L_{st}/2=900 \text{ mm}) = 5,209 \text{ kNm}$ Berekende equivalente belasting  $q = -3,323 \text{ kN/m}$ 

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 11,534 \times 10^6}{8 \times |11,534 \times 10^6| + -3,323 \times 1800^2} = 1 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{1,576}{11,534} = 0,137 \quad C_1 = 1,67 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op  $z = 0 \text{ mm}$  $L_{kip} = L_{st} = 1800 \text{ mm}$ 

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad (\text{NB.158})$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad (\text{NB.157})$$

$$= \frac{\pi \times 1,67 \times 1800}{1800} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{1800^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{1800} \right) = 5,245$$

$$h/t_w = 154 / 12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad (\text{NB.148})$$

$$= 1 \times \frac{5,245}{1800} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 476,313 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{476313069}} = 0,215 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

$$\lambda_{Lt} = 0,215 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm

 $N_x = -0,543 \text{ kN} \quad V_y = 8,532 \text{ kN} \quad V_z = -0,133 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 0,345 \text{ kNm} \quad M_z = -11,534 \text{ kNm}$ 

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $y-y$  c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = 1,576/11,534 = 0,14 \quad \alpha_h = M_h/M_s = 11,534/5,209 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,543}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,105/-0,345 = 0,31 \quad \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,31 = 0,722 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,722 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,543}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,723$$

$$k_{yz} = 0,6k_{zz} = 0,6 \times 0,723 = 0,434 \quad k_{zy} = 0,6k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,543}{0,905 \times 506,559} + 1 \times \frac{11,534}{22,028} + 0,434 \times \frac{0,345}{8,889} = 0,54 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,543}{0,512 \times 506,559} + 0,6 \times \frac{11,534}{22,028} + 0,723 \times \frac{0,345}{8,889} = 0,34 < 1 \quad (6.62)$$

**Staaft 18 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM****Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,543 kN Vy=8,535 kN Vz=-0,129 kN

Mx=0 kNm My=0,336 kNm Mz=-11,542 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{11,542}{22,028} = 0,52 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,543 kN Vy=8,535 kN Vz=-0,129 kN

Mx=0 kNm My=0,336 kNm Mz=-11,542 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,336}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,543 kN Vy=8,535 kN Vz=-0,129 kN

Mx=0 kNm My=0,336 kNm Mz=-11,542 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{8,5}{225,8} = 0,04 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,129$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,336$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 8,535 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,129$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,336$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,129 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,129$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,336$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm  
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_w) = 22 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{11,542}{22,028} = 0,52 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,129$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,336$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm  
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_f) = 8,9 (1-0) / (1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,336}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,543$  kN  $V_y=8,535$  kN  $V_z=-0,129$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,336$  kNm  $M_z=-11,542$  kNm

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{11,542}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,336}{8,889} \right)^{1,66} = 0,35 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,552 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,543 kN Vy=8,532 kN Vz=-0,129 kN

Mx=0 kNm My=0,336 kNm Mz=-11,534 kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 2187246 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$$L_g = 1800 \text{ mm}$$

$$L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 1,576 \text{ kNm}$$

$$M_{y,2,Ed} = 11,534 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} (x=L_{st}/2=900 \text{ mm}) = 5,209 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting q = -3,323 kN/m

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 11,534 \times 10^6}{8 \times |11,534 \times 10^6| + -3,323 \times 1800^2} = 1 \quad (6.43)$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{1,576}{11,534} = 0,137 \quad C_1 = 1,67 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op z = 0 mm

$$L_{kip} = L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad (\text{NB.158})$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{\text{kip}}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{\text{kip}}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{\text{kip}}} \right) =$$

$$= \frac{\pi \times 1,67 \times 1800}{1800} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{1800^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{1800} \right) = 5,245 \quad (\text{NB.157})$$

$$h / t_w = 154 / 12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{\text{red}} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

$$M_{\text{cr}} = k_{\text{red}} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} =$$

$$= 1 \times \frac{5,245}{1800} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 476,313 \text{ kNm} \quad (\text{NB.148})$$

$$\lambda_{\text{Lt}} = \sqrt{\frac{W_y \times f_y}{M_{\text{cr}}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{476313071}} = 0,215 < \lambda_{\text{Lt},0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{\text{Lt}} = 1,00$$

$$\lambda_{\text{Lt}} = 0,215 < \lambda_{\text{Lt},0} = 0,4 \rightarrow \chi_{\text{Lt}} = 1,00$$

### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,543 kN Vy=8,532 kN Vz=-0,129 kN

Mx=0 kNm My=0,336 kNm Mz=-11,534 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{\text{cr},y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad (\text{6.50})$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{\text{cr},z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad (\text{6.50})$$

Knikkromme  $y-y$  c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (\text{6.49})$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (\text{6.49})$$

$$N_{\text{Rk}} = f_y \times A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$



$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 1,576 / 11,534 = 0,14 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 11,534 / 5,209 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,543}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = -0,105 / -0,336 = 0,31 \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,31 = 0,725 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,725 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,543}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,726$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,726 = 0,436 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1} \frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,543}{0,905 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{11,534}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,436 \times \frac{0,336}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,54 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1} \frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,543}{0,512 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{11,534}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,726 \times \frac{0,336}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,34 < 1 \quad (6.62)$$

## Staal 19 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,544 \text{ kN}$   $V_y = 5,21 \text{ kN}$   $V_z = -0,125 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0,33 \text{ kNm}$   $M_z = -8,239 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{8,239}{22,028} = 0,37 < 1,0 \quad (6.12)$$

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,544 \text{ kN}$   $V_y = 5,21 \text{ kN}$   $V_z = -0,125 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 0,33 \text{ kNm}$   $M_z = -8,239 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,330}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=5,21 \text{ kN}$   $V_z=-0,125 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,33 \text{ kNm}$   $M_z=-8,239 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{5,2}{225,8} = 0,02 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=5,21 \text{ kN}$   $V_z=-0,125 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,33 \text{ kNm}$   $M_z=-8,239 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 5,210 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=5,21 \text{ kN}$   $V_z=-0,125 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,33 \text{ kNm}$   $M_z=-8,239 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,125 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544 \text{ kN}$   $V_y=5,21 \text{ kN}$   $V_z=-0,125 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=0,33 \text{ kNm}$   $M_z=-8,239 \text{ kNm}$   
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5 a_w) = 22 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{8,239}{22,028} = 0,37 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544$  kN  $V_y=5,21$  kN  $V_z=-0,125$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,33$  kNm  $M_z=-8,239$  kNm  
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 8,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,330}{8,889} = 0,04 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,544$  kN  $V_y=5,21$  kN  $V_z=-0,125$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,33$  kNm  $M_z=-8,239$  kNm

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{8,239}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,33}{8,889} \right)^{1,66} = 0,20 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm  $N_x=0,553$  kN  $V_y=0$  kN  $V_z=0$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0$  kNm  $M_z=0$  kNm  
 $\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9$   $\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049$  (6.50)

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,51 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 259,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,6}{259,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm  $N_x=-0,544$  kN  $V_y=5,209$  kN  $V_z=-0,125$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,33$  kNm  $M_z=-8,234$  kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 2187246 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$$L_g = 1800 \text{ mm} \quad L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 1,56 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = 8,234 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2=900 \text{ mm}) = 4,224 \text{ kNm}$$

Berekenende equivalente belasting  $q = -1,661 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 8,234 \times 10^6}{8 \times |8,234 \times 10^6| + -1,661 \times 1800^2} = 1 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{1,56}{8,234} = 0,189 \quad C_1 = 1,618 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op  $z = 0 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 1800 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad \text{(NB.158)}$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad \text{(NB.157)}$$

$$= \frac{\pi \times 1,618 \times 1800}{1800} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{1800^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{1800} \right) = 5,083$$

$$h/t_w = 154/12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad \text{(NB.148)}$$

$$= 1 \times \frac{5,083}{1800} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 461,649 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{461649047}} = 0,218 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

$$\lambda_{Lt} = 0,218 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie:  $3 \times 1 \text{ mm}$

$$N_x = -0,544 \text{ kN} \quad V_y = 5,209 \text{ kN} \quad V_z = -0,125 \text{ kN}$$

$$M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 0,33 \text{ kNm} \quad M_z = -8,234 \text{ kNm}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,386 \quad \text{(6.50)}$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,049 \quad \text{(6.50)}$$

$$\text{Knikkromme } y-y \text{ c} \quad \alpha = 0,49$$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,386 - 0,2) + 0,386^2] = 0,62$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,62 + \sqrt{0,62^2 - 0,386^2}} = 0,905 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  c  $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,049 - 0,2) + 1,049^2] = 1,258$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,258 + \sqrt{1,258^2 - 1,049^2}} = 0,512 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = 1,56/8,234 = 0,19 \quad \alpha_h = M_h/M_s = 8,234/4,224 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,386 - 0,2) \times \frac{0,544}{0,905 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,105/-0,33 = 0,32 \quad \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,32 = 0,727 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,727 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,544}{0,512 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,728$$

$$k_{yz} = 0,6k_{zz} = 0,6 \times 0,728 = 0,437 \quad k_{zy} = 0,6k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,544}{0,905 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{8,234}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,437 \times \frac{0,33}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,39 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,544}{0,512 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{8,234}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,728 \times \frac{0,33}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,25 < 1 \quad (6.62)$$

**Staf 20 - STAAL HOEKKOKER 60X40X4****Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,004$  kN  $V_z=-0,241$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,647$  kNm  $M_z=-0,061$  kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{33630,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,061}{7,903} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,004$  kN  $V_z=-0,241$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,647$  kNm  $M_z=-0,061$  kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{33630,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,647}{7,903} = 0,08 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,004$  kN  $V_z=-0,241$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,647$  kNm  $M_z=-0,061$  kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,004 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 97,486 / 2 = 48,743 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,004$  kN  $V_z=-0,241$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,647$  kNm  $M_z=-0,061$  kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{718,5 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 97,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,241 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 97,486 / 2 = 48,743 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,462$  kN  $V_y=0,004$  kN  $V_z=-0,241$  kN  
 $M_x=0$  kNm  $M_y=0,647$  kNm  $M_z=-0,061$  kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_w = (A - 2 b t_f) / A = (1437 - 2 \times 40 \times 4) / 1437 = 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_w) = 7,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,5) = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{0,061}{7,903} = 0,01 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm Nx=-0,462 kN Vy=0,004 kN Vz=-0,241 kN  
Mx=0 kNm My=0,647 kNm Mz=-0,061 kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_f = (A - 2 h t_w) / A = (1437 - 2 \times 60 \times 4) / 1437 = 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 7,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,5) = 7,903 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,647}{7,903} = 0,08 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm Nx=-0,462 kN Vy=0,004 kN Vz=-0,241 kN  
Mx=0 kNm My=0,647 kNm Mz=-0,061 kNm

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{0,061}{7,903} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,647}{7,903} \right)^{1,66} = 0,02 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm Nx=0,469 kN Vy=0 kN Vz=0 kN  
Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $\eta_y$  a  $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,87 \times 1437 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 294,7 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,5}{294,7} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Prismatische, op buiging en druk belaste staven**

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm Nx=-0,462 kN Vy=0,004 kN Vz=-0,241 kN  
Mx=0 kNm My=0,647 kNm Mz=-0,061 kNm

$$\lambda_{1y} = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_{1y}} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

$$\lambda_{1z} = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_{1z}} = \frac{1800}{29,8} \frac{1}{93,9} = 0,644 \quad (6.50)$$

Knikkromme  $y-y$  a  $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

Knikkromme  $z-z$  a  $\alpha = 0,21$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,644 - 0,2) + 0,644^2] = 0,754$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,754 + \sqrt{0,754^2 - 0,644^2}} = 0,873 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 1437 \times 10^{-3} = 337,7 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 33630 \times 10^{-6} = 7,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0,054 / 0,061 = 0,89 \quad \rightarrow C_{my} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,89 = 0,955 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,955 \times \left( 1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{0,462}{0,873 \times 337,701 / 1,00} \right) = 0,955$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = -0,213 / -0,647 = 0,33 \quad \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,33 = 0,732 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + (\lambda_z - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,732 \times \left( 1 + (0,644 - 0,2) \times \frac{0,462}{0,873 \times 337,701 / 1,00} \right) = 0,733$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,733 = 0,44 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 0,955 = 0,573$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,462}{0,873 \times 337,701} + 0,955 \times \frac{0,061}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} + 0,44 \times \frac{0,647}{\frac{7,903}{1,00}} = 0,04 < 1 \quad (6.61)$$



$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,462}{0,873 \times 337,701} + 0,573 \times \frac{0,061}{1 \times \frac{7,903}{1,00}} + 0,733 \times \frac{0,647}{\frac{7,903}{1,00}} = 0,07 < 1 \quad (6.62)$$

**Staal 21 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM****Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{6,120}{22,028} = 0,28 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buigend moment**

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,282}{8,889} = 0,03 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{1,2}{225,8} = 0,01 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,159 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

### Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 1,229 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$   
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_w) = 22 (1-0)/(1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{6,120}{22,028} = 0,28 < 1,0 \quad (6.31)$$

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$   
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 8,9 (1-0)/(1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,282}{8,889} = 0,03 < 1,0 \quad (6.31)$$

### Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,786 \text{ kN}$   $V_y=0,159 \text{ kN}$   $V_z=-1,229 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=6,12 \text{ kNm}$   $M_z=-0,282 \text{ kNm}$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{6,12}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,282}{8,889} \right)^{1,66} = 0,12 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,799 kN Vy=0,051 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0,028 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2000}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,165 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,165 - 0,2) + 1,165^2] = 1,415$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,415 + \sqrt{1,415^2 - 1,165^2}} = 0,451 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,45 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 228,4 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,8}{228,4} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,159 kN Vz=-1,229 kN

Mx=0 kNm My=6,119 kNm Mz=-0,282 kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 2187246 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

L<sub>g</sub> = 2000 mmL<sub>st</sub> = 2000 mmM<sub>y,1,Ed</sub> = 3,832 kNmM<sub>y,2,Ed</sub> = 6,119 kNmM<sub>yEd</sub> (x=L<sub>st</sub>/2= 1000 mm) = 4,911 kNm

Berekende equivalente belasting q = -0,129 kN/m

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 6,119 \times 10^6}{8 \times |6,119 \times 10^6| + -0,129 \times 2000^2} = 1 \quad (D.4.3 (3))$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{3,832}{6,119} = 0,626 \quad C_1 = 1,315 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op z = -77 mm

L<sub>kip</sub> = L<sub>st</sub> = 2000 mm

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad (NB.158)$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad (NB.157)$$

$$= \frac{\pi \times 1,315 \times 2000}{2000} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{2000^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{2000} \right) = 4,133$$

$$h / t_w = 154 / 12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad (\text{NB.148})$$

$$= 1 \times \frac{4,133}{2000} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 337,772 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{337771958}} = 0,255 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

$$\lambda_{Lt} = 0,255 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,159 kN Vz=-1,229 kN

Mx=0 kNm My=6,119 kNm Mz=-0,282 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2000}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,429 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2000}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,165 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,429 - 0,2) + 0,429^2] = 0,648$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,648 + \sqrt{0,648^2 - 0,429^2}} = 0,882 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,165 - 0,2) + 1,165^2] = 1,415$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,415 + \sqrt{1,415^2 - 1,165^2}} = 0,451 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 3,832 / 6,119 = 0,63 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 6,119 / 4,911 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + (0,429 - 0,2) \times \frac{0,786}{0,882 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1$$

$$\varphi = M_z / M_1 = -0,088 / -0,282 = 0,31 \quad \alpha_h = M_h / M_s = -0,282 / -0,123 = 1$$

$$C_{mz} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,786}{0,451 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1,003$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 1,003 = 0,602 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,786}{0,882 \times 506,559 / 1,00} + 1 \times \frac{6,119}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,602 \times \frac{0,282}{8,889 / 1,00} = 0,30 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,786}{0,451 \times 506,559 / 1,00} + 0,6 \times \frac{6,119}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 1,003 \times \frac{0,282}{8,889 / 1,00} = 0,20 < 1 \quad (6.62)$$

## Staf 22 - STAAL KOKER 150X40X4 + ALUMINIUM KOKER189X45,5X2 MM

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{93734,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{5,580}{22,028} = 0,25 < 1,0 \quad (6.12)$$

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{37826,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,069}{8,889} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{491,7 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 66,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,068 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 66,715 / 2 = 33,358 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1664,3 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 225,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,900 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 225,805 / 2 = 112,903 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_w = (A - 2 b t_f) / A = (2155,6 - 2 \times 45,5 \times 6) / 2155,6 = 0,5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_w) = 22 (1-0) / (1-0,5 \times 0,5) = 22,028 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{5,580}{22,028} = 0,25 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_f = (A - 2 h t_w) / A = (2155,6 - 2 \times 154 \times 6) / 2155,6 = 0,14$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_f) = 8,9 (1-0) / (1-0,5 \times 0,14) = 8,889 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,069}{8,889} = 0,01 < 1,0 \quad (6.31)$$

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,58 kNm Mz=-0,069 kNm

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left( \frac{5,58}{22,028} \right)^{1,66} + \left( \frac{0,069}{8,889} \right)^{1,66} = 0,10 < 1,0 \quad (6.41)$$

**Knikstabiliteit**

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

Nx=0,799 kN Vy=0,05 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0,028 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2000}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,165 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,165 - 0,2) + 1,165^2] = 1,415$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,415 + \sqrt{1,415^2 - 1,165^2}} = 0,451 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,45 \times 2155,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 228,4 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,8}{228,4} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

**Kipstabiliteit**

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,579 kNm Mz=-0,069 kNm

Aantal kipsteunen: 0 torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 2187246 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

L<sub>g</sub> = 2000 mmL<sub>st</sub> = 2000 mmM<sub>y,1,Ed</sub> = -3,781 kNmM<sub>y,2,Ed</sub> = -5,579 kNmM<sub>yEd</sub> (x=L<sub>st</sub>/2= 1000 mm) = -4,68 kNm

Berekende equivalente belasting q = 0 kN/m

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times -5,579 \times 10^6}{8 \times |-5,579 \times 10^6| + 0 \times 2000^2} = -1 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-3,781}{-5,579} = 0,678 \quad C_1 = 1,517 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op z = 0 mm

$$L_{kip} = L_{st} = 2000 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \sqrt{\frac{210000 \times 0}{80769 \times 2187246}} = 0 \quad (\text{NB.158})$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad (\text{NB.157})$$

$$= \frac{\pi \times 1,517 \times 2000}{2000} \times \left( \sqrt{1 + \left( \frac{\pi^2 \times 0^2}{2000^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 0}{2000} \right) = 4,767$$

$$h / t_w = 154 / 12 = 12,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad (\text{NB.148})$$

$$= 1 \times \frac{4,767}{2000} \times \sqrt{210000 \times 720255 \times 80769 \times 2187246} \times 10^{-6} = 389,631 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{93735 \times 235}{389631299}} = 0,238 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \quad \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

$$\lambda_{Lt} = 0,238 < \lambda_{Lt,0} = 0,4 \rightarrow \chi_{Lt} = 1,00$$

### Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=1 mm

Nx=-0,786 kN Vy=0,068 kN Vz=0,9 kN

Mx=0 kNm My=-5,579 kNm Mz=-0,069 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2000}{49,6} \frac{1}{93,9} = 0,429 \quad (\text{6.50})$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{2000}{18,3} \frac{1}{93,9} = 1,165 \quad (\text{6.50})$$

Knikkromme y-y c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,429 - 0,2) + 0,429^2] = 0,648$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,648 + \sqrt{0,648^2 - 0,429^2}} = 0,882 \quad (\text{6.49})$$

Knikkromme z-z c  $\alpha = 0,49$ 

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,165 - 0,2) + 1,165^2] = 1,415$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,415 + \sqrt{1,415^2 - 1,165^2}} = 0,451 \quad (\text{6.49})$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2156 \times 10^{-3} = 506,6 \text{ kN}$$



$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 93735 \times 10^{-6} = 22 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 37826 \times 10^{-6} = 8,9 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = -3,781 / -5,579 = 0,68 \rightarrow C_{my} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0,68 = 0,871 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,871 \times \left( 1 + (0,429 - 0,2) \times \frac{0,786}{0,882 \times 506,559 / 1,00} \right) = 0,871$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = -0,016 / -0,069 = 0,23 \quad \alpha_h = M_h / M_s = -0,069 / -0,001 = 1$$

$$C_{mz} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{0,786}{0,451 \times 506,559 / 1,00} \right) = 1,003$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 1,003 = 0,602 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 0,871 = 0,523$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,786}{0,882 \times 506,559 / 1,00} + 0,871 \times \frac{5,579}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 0,602 \times \frac{0,069}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,23 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,786}{0,451 \times 506,559 / 1,00} + 0,523 \times \frac{5,579}{1 \times \frac{22,028}{1,00}} + 1,003 \times \frac{0,069}{\frac{8,889}{1,00}} = 0,14 < 1 \quad (6.62)$$

## Staaft 25 - STAAL KOKERL 40X40X4 + ALUMINIUM KOKER 45X45X2

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,399 \text{ kN}$   $V_y = 0,052 \text{ kN}$   $V_z = -0,658 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 1,08 \text{ kNm}$   $M_z = -0,082 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{11782,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 2,769 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{1,080}{2,769} = 0,39 < 1,0 \quad (6.12)$$

### Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x = -0,399 \text{ kN}$   $V_y = 0,052 \text{ kN}$   $V_z = -0,658 \text{ kN}$   
 $M_x = 0 \text{ kNm}$   $M_y = 1,08 \text{ kNm}$   $M_z = -0,082 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{11782,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 2,769 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,082}{2,769} = 0,03 < 1,0 \quad (6.12)$$

**Dwarskracht (afschuiving)**

art. 6.2.6

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,399 \text{ kN}$   $V_y=0,052 \text{ kN}$   $V_z=-0,658 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=1,08 \text{ kNm}$   $M_z=-0,082 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{421 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 57,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{0,7}{57,1} = 0,01 < 1,0 \quad (6.17)$$

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,399 \text{ kN}$   $V_y=0,052 \text{ kN}$   $V_z=-0,658 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=1,08 \text{ kNm}$   $M_z=-0,082 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{421 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 57,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,052 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 57,120 / 2 = 28,560 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en dwarskracht**

art. 6.2.8

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,399 \text{ kN}$   $V_y=0,052 \text{ kN}$   $V_z=-0,658 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=1,08 \text{ kNm}$   $M_z=-0,082 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{421 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 57,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,658 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 57,120 / 2 = 28,560 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

**Buiging en normaalkracht**

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm  $N_x=-0,399 \text{ kN}$   $V_y=0,052 \text{ kN}$   $V_z=-0,658 \text{ kN}$   
 $M_x=0 \text{ kNm}$   $M_y=1,08 \text{ kNm}$   $M_z=-0,082 \text{ kNm}$   
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0$   $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (841,6 - 2 \times 45 \times 6) / 841,6 = 0,36$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_w) = 2,8 (1-0) / (1-0,5 \times 0,36) = 2,769 \text{ kNm} \quad (6.39)$$