

Document nr. : 170400-BER-BA-1
Onderdeel : Statische berekening
Werk : Nieuwbouw carport aan de
Monumentenweg 21-A te Hoog Keppel
Werknr. : 170400

Datum: 16 juni 2017

Projectgegevens:

Werk: Nieuwbouw carport aan de Moonumentenweg 21-A te Hoog keppel
Werknr: 170400

Constructeur: Ingenieursbureau Horst
Ing. E. Horst
Kamilleveld 47
7006 VC Doetinchem

Paraaf constructeur:



Datum: 16 juni 2017

Inhoudsopgave:

1. Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten.....	4
1.1. inleiding.....	4
1.2. beschrijving constructie	4
1.3. Impressie project.....	4
1.4. materialen en kwaliteiten	6
1.5. aangehouden gewicht van constructieonderdelen	6
2. Belastingen en vervormingen	7
2.1. Normen	7
2.2. Rekenprogramma's	7
2.3. veiligheidsklasse	7
2.4. overzicht veranderlijke belastingen	8
2.5. opbouw vloer- en dakbelastingen	8
2.6. windbelasting	8
2.7. vervormingen	8
3. Dakconstructie	9
3.1. Belastingen	10
3.2. Balklaag.....	11
3.3. Portaal 1	18
3.4. Portaal 2	27
3.5. Portaal 3	36
4. Fundatie	46

Bijlage A: Overzicht constructie	
Bijlage B: In- en uitvoer berekening portaal 1	
Bijlage C: In- en uitvoer berekening portaal 2	
Bijlage D: In- en uitvoer berekening portaal 3	

1. Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten

1.1. inleiding

In dit berekeningsrapport wordt de nieuwbouw van een carport aan de Monumentenweg 21-A te Hoog Keppel behandeld.

Achtereenvolgens worden, na de beschrijving van het project en de materiaalkwaliteiten, de uitgangspunten gegeven van de materialen en de belastingen. Vervolgens wordt de constructie van de carport uitgewerkt.

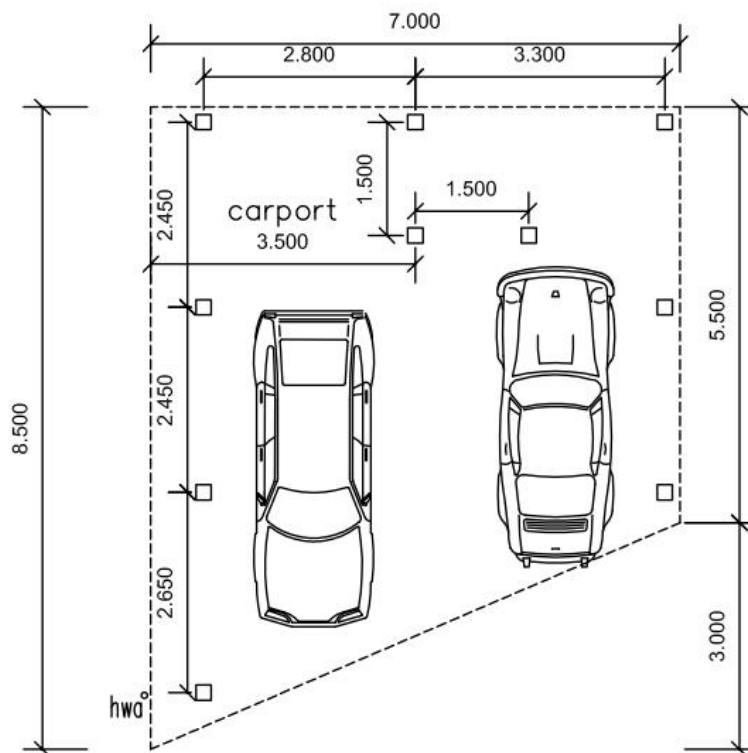
Deze berekening is ten behoeve van de bouwaanvraag en dient mogelijk als basis voor de aannemer en de onderaannemers ten behoeve van de door hen te maken detailberekeningen.

1.2. beschrijving constructie

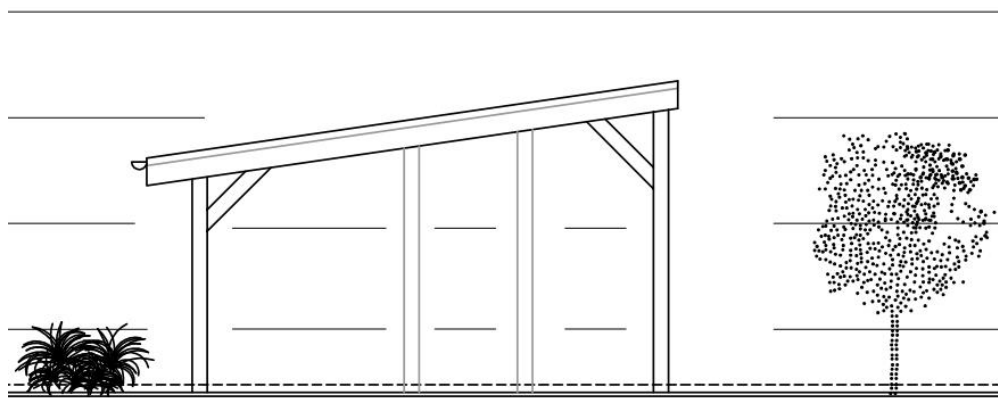
Het project betreft de nieuwbouw van een carport.

De constructie van de carport bestaat uit een houten lessenaarsdak voorzien van bitumineuze dakbedekking. Het dak wordt ondersteund door houten kolommen welke middels korbelen momentstijf worden verbonden met de dakliggers.

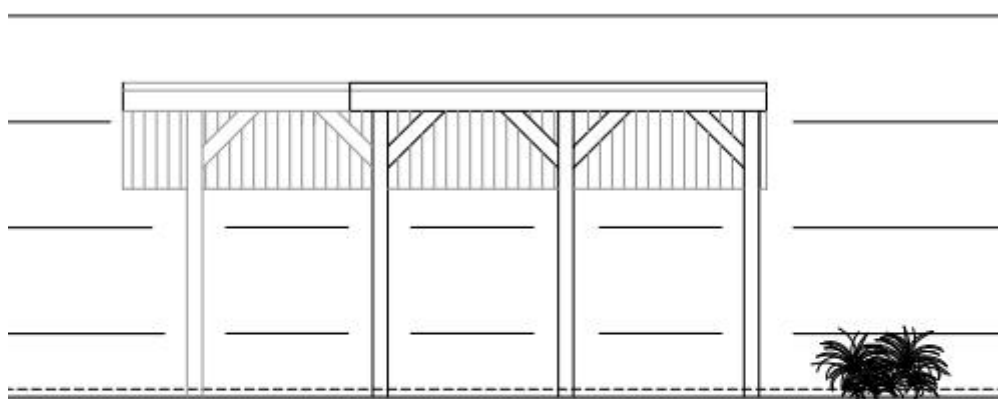
1.3. Impressie project



begane grond



zuid-oostgevel



noord-oostgevel

1.4. materialen en kwaliteiten

constructiestaal	
· walsprofiel, algemeen	S235JR
· rechthoekig kokerprofiel, algemeen (warmgevormd)	S275JOH
· buisprofiel, algemeen (warmgevormd)	S275JOH
· bouten	sterkteklasse 8.8
· moeren	sterkteklasse 8
· fundatie-einden	sterkteklasse 4.6 of S235JR

Voor de conservering van de staalconstructie geldt het volgende:

- staal binnen, in zicht: verfsysteem;
- staal binnen, niet in zicht: verfsysteem;
- staal buiten: thermisch verzinkt en verfsysteem.

Beton

- | | |
|--|--------------------------|
| · ter plaatse gestort beton, vochtig, buiten | C20/25, milieuklasse XC4 |
|--|--------------------------|

constructief metselwerk

- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| · baksteen | druksterkte $\geq 10\text{N/mm}^2$ |
| · kalkzandsteen | CS12 |

houtconstructie

- | | |
|-----------|-----|
| · douglas | C24 |
|-----------|-----|

1.5. aangehouden gewicht van constructieonderdelen

aangehouden gewicht per volume

- | | |
|--|------------------------|
| · grindbeton | 25,0 kN/m ³ |
| · wapeningsstaal | 78,5 kN/m ³ |
| · staalconstructies | 78,5 kN/m ³ |
| gewicht per lengte volgens tabellenboek | |
| · europees naaldhout, incl. bevestigingsmiddelen | 3,8 kN/m ³ |

wanden en gevels

metselwerk

- | | |
|---|-----------------------|
| · halfsteens, schoon werk (20,0 x 0,10 =) | 2,0 kN/m ² |
| · steens, schoon werk (20,0 x 0,21 =) | 4,2 kN/m ² |
| · halfsteens, vuilwerk kalkzandsteen (19,0x0,10=) | 1,9 kN/m ² |
| Houtskeletbouw wanden (excl. Afwerking) | 0,4 kN/m ² |

2. Belastingen en vervormingen

2.1. Normen

De volgende normen (inclusief nationale bijlage) zijn gebruikt:

NEN-EN 1990	grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	algemene belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2	belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-3	sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	windbelasting
NEN-EN 1991-1-7	buitengewone belasting
NEN-EN 1992-1-1	ontwerp en berekening betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-1	ontwerp en berekening staalconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-8	ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1993-1-11	ontwerp en berekening van op trek belaste componenten
NEN-EN 1994-1-1	ontwerp en berekening staal-betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-1	ontwerp en berekening houtconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1996-1-1	ontwerp en berekening van constructies van metselwerk: algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-3	vereenvoudigde berekening voor constructies van ongewapend metselwerk

2.2. Rekenprogramma's

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de volgende rekensoftware:

- Struct4U
- Technosoft
- Excelsheets van Ingenieursbureau Horst

2.3. veiligheidsklasse

De constructie van dit gebouw dient te worden ingedeeld in gevolgklasse CC1/betrouwbaarheidsklasse RC1 zoals beschreven in tabel B1, NEN-EN 1990 – Grondslagen voor het constructief ontwerp.

De bijbehorende ontwerplevensduur bedraagt 50 jaar.

Partiele factor voor belastingcombinaties, uiterste grenstoestanden

blijvende belasting: $\gamma_s = 1,2^*, 1,35$ of $0,9^{**}$

* gerekend met $\alpha = 0,89$

** afhankelijk van de beschouwde combinatie

veranderlijke belasting: $\gamma_q = 1,5$

Bovenstaande partiele factoren dienen bij ongunstige belastingen te worden vermenigvuldigd met de K_{FI} .

Voor betrouwbaarheidsklasse RC1 dient voor K_{FI} de waarde 0,9 te worden aangehouden.

2.4. overzicht veranderlijke belastingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruiksbelastingen. Uiteraard blijft het gestelde in NEN-EN 1991-1-1 onverkort van kracht. Gebruiksbelastingen in kN/m², kN/m¹ en kN.

ruimte	belastingen					opm.
	qk	y 0	y 1	y 2	Qk	
Sneeuwbelasting	0-3,1	0,0	0,2	0,0		

2.5. opbouw vloer- en dakbelastingen

dak:

· houten balklaag + beschot	0,30 kN/m ²
· zonnepanelen	0,25 kN/m ²
· bitumineuze dakbedekking	<u>0,15 kN/m²</u> +
S permanente belasting	gk: 0,70 kN/m ²
S veranderlijke belasting	qk: zie § 2.4

2.6. windbelasting

Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-4, hoofdstuk 8.6:

- windgebied volgens NEN-EN 1991-1-4 (Tabel NB.1): III
- omgeving: onbebouwd
- hoogte boven maaiveld: 4,00 m
- stuwdruk q_p : 0,49 kN/m²

Bouwwerkfactor $c_s c_d$ en de factor c_f te bepalen volgens hoofdstuk 6 t/m 8 van de NEN-EN 1991-1-4.

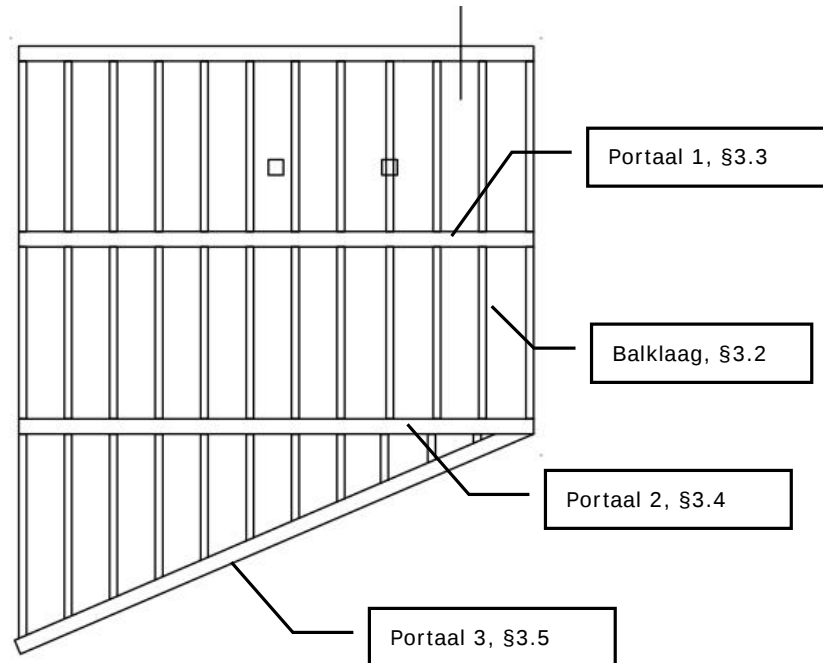
2.7. vervormingen

Voor de vervorming van de diverse constructie-onderdelen zullen de volgende grenswaarden gehanteerd worden:

- bijkomende doorbuiging van daken: $u_{bij} \leq 0,004 l_{rep}$
 l_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging
- einddoorbuiging van daken: $u_{eind} \leq 0,004 l_{rep}$
- horizontale doorbuiging: $h/500$ en $u \leq h/300$ per bouwlaag (meer dan 1 bouwlaag)
 h is de kleinste gevelhoogte of kleinste bouwlaaghoogte

Indien nodig worden de einddoorbuigingen beperkt door het toepassen van een zeeg / toog. De zege voor de desbetreffende onderdelen staan bij de berekende onderdelen aangegeven.

3. Dakconstructie



balklaag

3.1. Belastingen

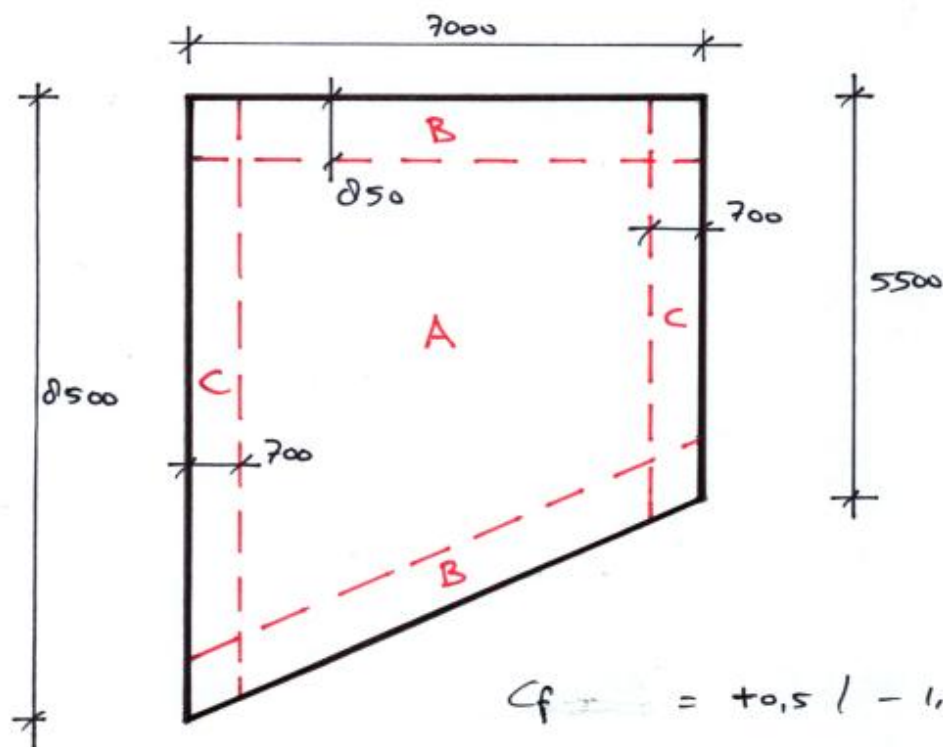
sneeuwbelasting

dakhelling $\alpha \leq 30^\circ \Rightarrow u_1 = 0,8$

$$s_k = 0,8 \times 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

windbelasting

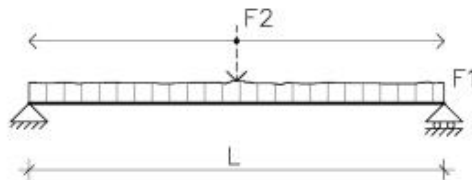
dakhelling $\alpha = 0^\circ$



$C_{p, \text{net}}$, zone A	$= +1,04$	$/ -2,2$
" B	$= +2,20$	$/ -2,44$
" C	$= +1,40$	$/ -2,62$

3.2. Balklaag

Balklaag 50x150 [C24] hoh 610mm.



Invoer:

overspanning $L =$ 2,50 m
 hoh balken hoh = 0,61 m
 momentaan factor opgelegde belasting $\psi_0 =$ 0,0
 dakhelling $\alpha =$ 8 °

Belastingen:

blijvende belasting $g_k =$ 0,70 kN/m²
 opgelegde belasting $q_k = IF(\alpha < 15; 1,0; IF(\alpha > 20; 0,4 - 0,2 * \alpha)) =$ 1,00 kN/m²
 sneeuw $s_k =$ 0,56 kN/m²
 winddruk $w_{k,dr} = 2,28 * 0,49 * 1,0 =$ 1,12 kN/m²
 windzuiging $w_{k,zu} = -2,62 * 0,49 * 1,0 =$ -1,28 kN/m²
 opgelegde belasting $Q_k =$ 2,00 kN

F1:

$g_k = hoh * g_k * \cos(\alpha) = 0,61 * 0,70 * \cos(8) =$ 0,42 kN/m
 $q_k = hoh * q_k * \cos(\alpha) = 0,61 * 1,00 * \cos(8) =$ 0,60 kN/m
 $s_k = hoh * s_k * \cos(\alpha)^2 = 0,61 * 0,56 * \cos(8)^2 =$ 0,33 kN/m
 $w_{k,dr} = hoh * w_{k,dr} = 0,61 * 1,12 =$ 0,68 kN/m
 $w_{k,zu} = hoh * w_{k,zu} = 0,61 * -1,28 =$ -0,78 kN/m

F2:

$Q_k = Q_k * \cos(\alpha) = 2,00 * \cos(8) =$ 1,98 kN

TS/Liggers

Rel: 6.24 14 jun 2017

Project.....: -
 Onderdeel.....:
 Constructeur.: EH
 Opdrachtgever:
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 14/06/2017
 Bestand.....: d:\2017\170400_nieuwbouw carport monumentenweg te hoog keppel_remco
 tolkamp\berekening\balklaag.dlw

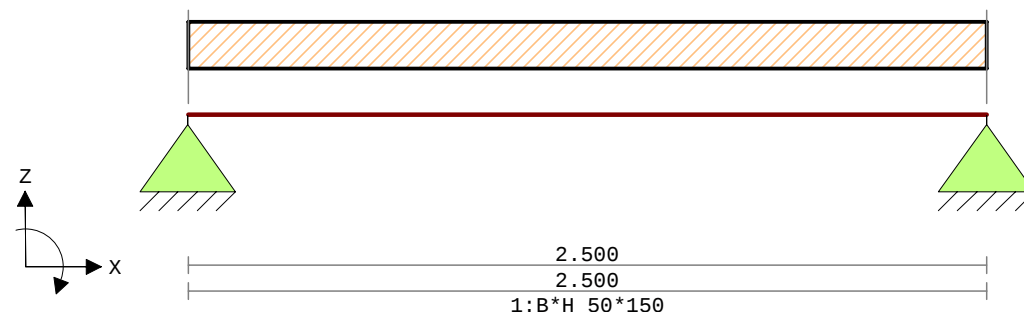
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 50*150	1:C24	7.5000e+03	1.4062e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	50	150	75.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 50*150



BELASTINGGEVALLEN

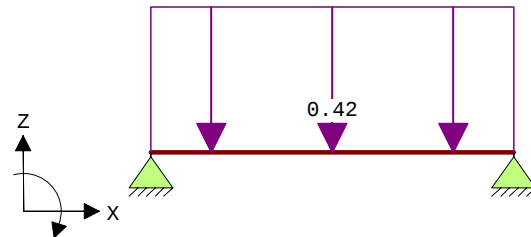
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	y0	y1	y2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Opgelegde belasting	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00
3	wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
4	wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
5	opgelegde belasting	3:Kraanbaan	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Opgelegde belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	wind	7 Wind van links onderdruk A
4	wind	12 Wind van rechts overdruk A
5	opgelegde belasting	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.420	-0.420		0.000	2.500

REACTIES

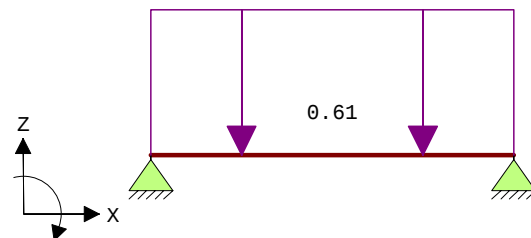
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.52	0.00
2	0.52	0.00

1.05 : (absoluut) grootste som reacties
 -1.05 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Opgelegde belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Opgelegde belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.610	-0.610		0.000	2.500

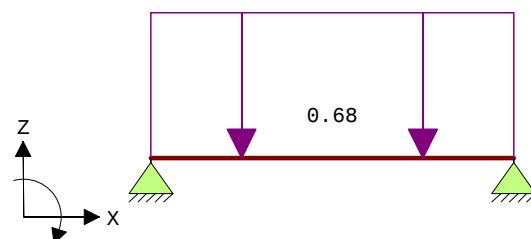
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.76	0.00	0.00
2	0.00	0.76	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.680	-0.680		0.000	2.500

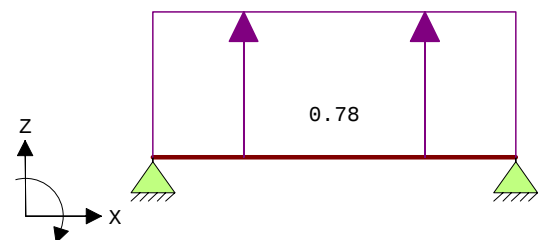
REACTIES

Ligger:1 B.G:3 wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.85	0.00	0.00
2	0.00	0.85	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		0.780	0.780		0.000	2.500

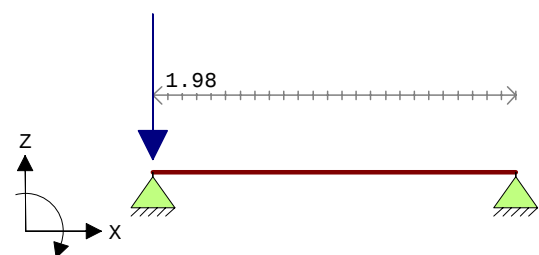
REACTIES

Ligger:1 B.G:4 wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.97	0.00	0.00	0.00
2	-0.97	0.00	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 opgelegde belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 opgelegde belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-1.980	0.100		0.000	2.500

REACTIES

Ligger:1 B.G:5 opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.98	0.00	0.00
2	0.00	1.98	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$			
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
4 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
5 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$
6 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
7 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
8 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
9 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$
10 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
11 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
12 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
13 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
14 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
15 Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
16 Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
17 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 y_1	$Q_{k,3}$
18 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 y_1	$Q_{k,4}$
19 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

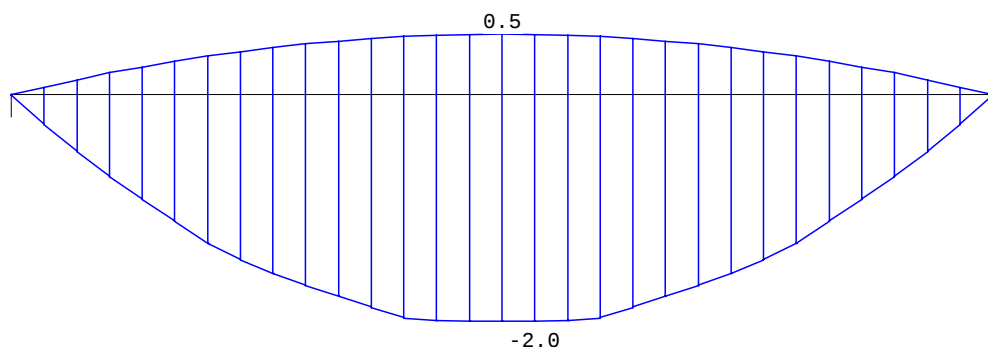
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking	
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Alle velden de factor:0.90
8	Alle velden de factor:0.90
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

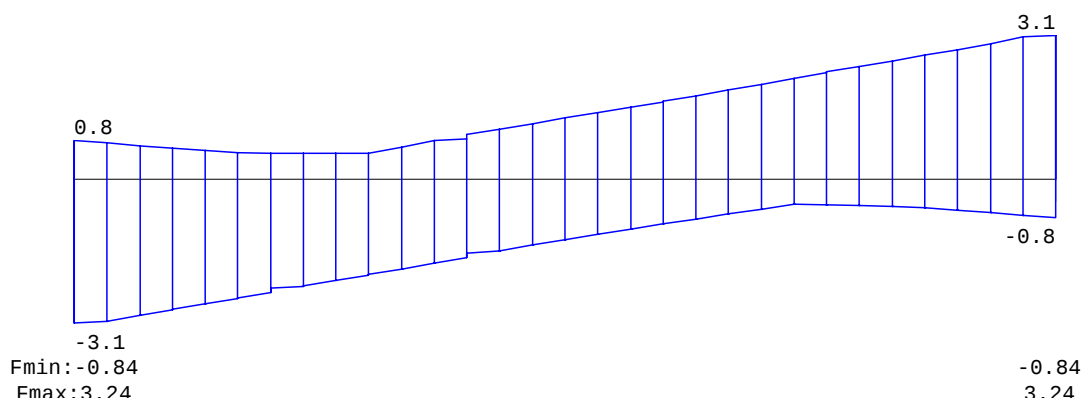
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.84	3.24	0.00	0.00
2	-0.84	3.24	0.00	0.00

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C24	690	7400	370	11000	II	0.80	6111

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.50	0.000; 2.500 2.50 0.000; 2.500

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	6 / 13	UC frm(6.33)	0.78
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(3)) aan bovenzijde staafl					
Positie	1200 [mm]	Breedte	50.00 [mm]	Hoogte	150.00 [mm]
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_{h(fmk, f_{tok})}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	14.77 [N/mm ²]	D	-1.41 [kN]	M	-2.02 [kNm]
$f_{v,y,d}$	2.46 [N/mm ²]	$S_{v,d}$	0.28 [N/mm ²]	$S_{m,y,d}$	-10.78 [N/mm ²]
$S_{m,y,crit}$	34.36 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	2800.00 [mm]		
$l_{rel,my}$	0.84 [-]	$k_{crit,y}$	0.93 [-]		

TOETSING DOORBUIGING

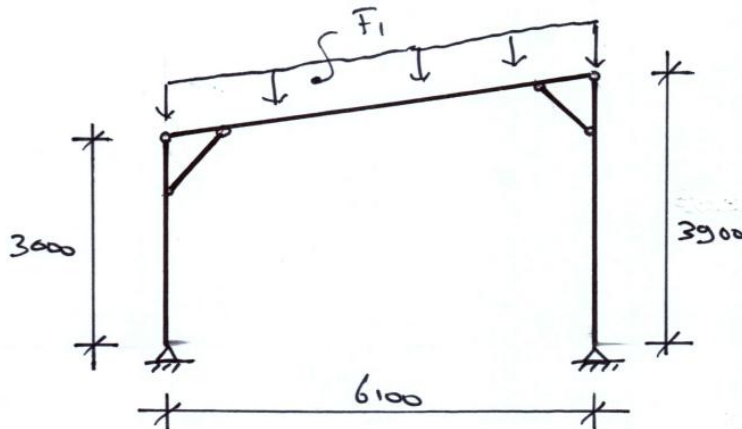
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	2500	Nee Nee	15	1	-5.3	-7.5 0.003	-6.6	-10.0 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	2500	Nee Nee	14	13	-5.5	-10.0 0.004

3.3. Portaal 1

Kolommen en ligger: 200x200 [C24]
 Korbelen: 150x150 [C24]



$$F1: q_h = \text{eg. dak} \quad \frac{1}{2} \times 5,0 \times 0,70 = 1,0 \text{ kN/m}$$

$$q_h = \text{opgelegde belasting} \quad \frac{1}{2} \times 5,0 \times 1,0 = 2,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{winddruk zone A} \quad \frac{1}{2} \times 5,0 \times 1,04 \times 0,49 = 1,27 \text{ kN/m}$$

$$\text{zone C} \quad \frac{1}{2} \times 5,0 \times 1,40 \times 0,49 = 1,01 \text{ kN/m}$$

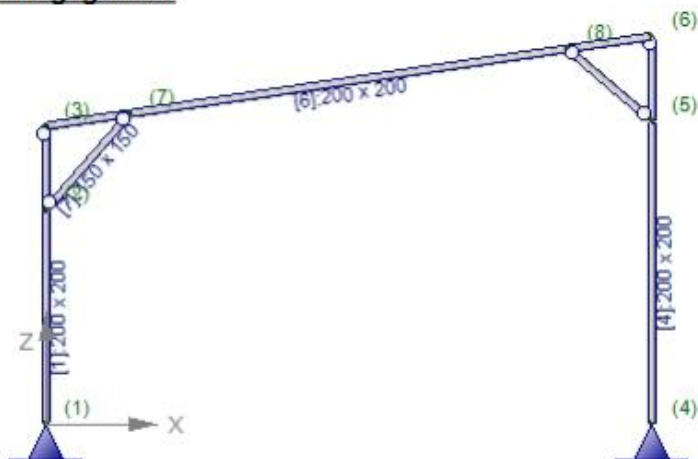
$$\text{windzuiging zone A} \quad \frac{1}{2} \times 5,0 \times -2,2 \times 0,49 = -2,70 \text{ kN/m}$$

$$\text{zone C} \quad \frac{1}{2} \times 5,0 \times -2,62 \times 0,49 = -3,21 \text{ kN/m}$$

Het krachten spel in de constructie en de normcontrole zijn uitgevoerd met het 2D raamwerkenprogramma Struct4u. Een beknopte weergave is weergegeven op de volgende pagina's. Voor de complete in- en uitvoer wordt verwezen naar bijlage B.

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1 + C1 + A1:2011/NB:2013 (nl)
 Gevolgklasse : CC1

Invoergegevens



KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	0	2150			
3	0	3000			
4	6100	0	A	A	
5	6100	3050			
6	6100	3900			
7	850	3125			
8	5250	3775			

STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2	■	200 x 200	2150
2	2	3	○	200 x 200	850
3	3	7	■	200 x 200	859
4	4	5	■	200 x 200	3050
5	5	6	○	200 x 200	850
6	7	8	■	200 x 200	4448
7	2	7	○	150 x 150	1293
8	8	6	■	200 x 200	859
9	5	8	○	150 x 150	1117

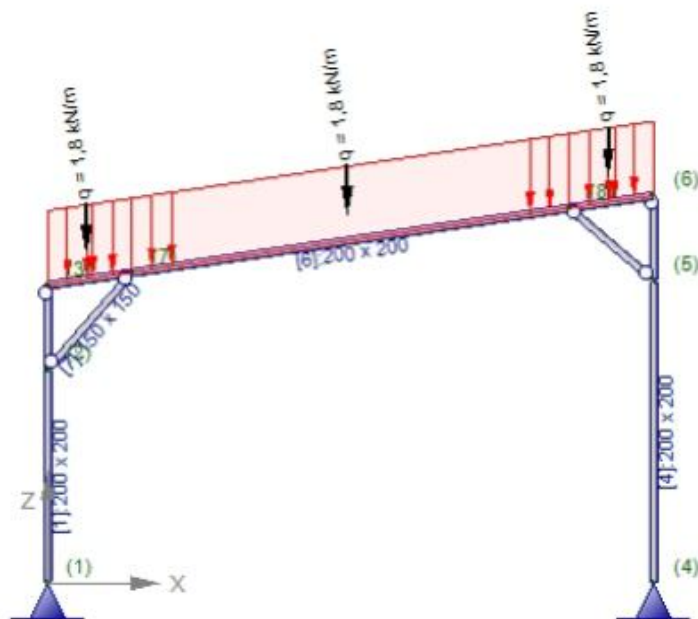
PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	Iy [mm ⁴]	Wy;el 1 [mm ³]	Wy;el 2 [mm ³]
1	200 x 200	14,0	11000	40000	133333333	1333333	1333333
2	150 x 150	9,5	11000	22500	42187500	562500	562500

BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	H:daken	0,00	0,00	0,00
3	Wind-druk	Wind	0,00	0,20	0,00
4	Wind-zuiging	Wind	0,00	0,20	0,00

BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

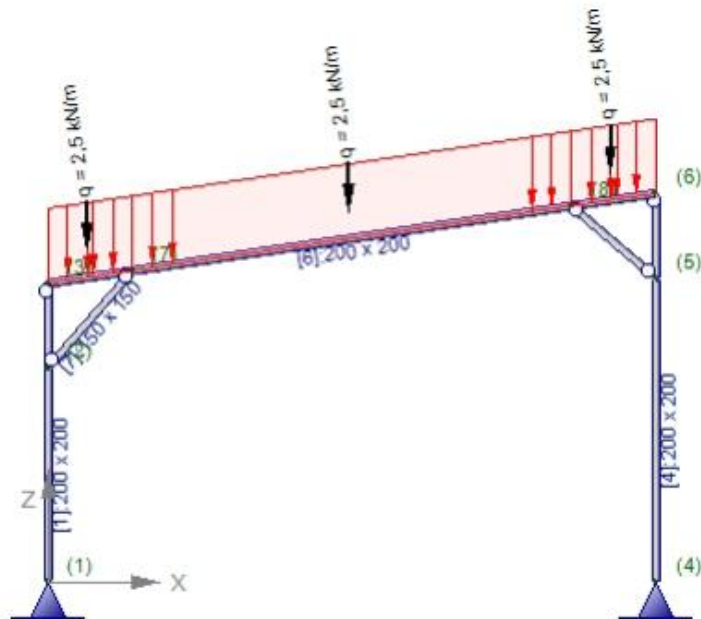


*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!
 Totaal eigen gewicht: : 206 kg.

Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Type	Belasting			Hoek	Knoop	Afstand van	
		q1	q2				a [mm]	L [mm]
1	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	1		0	2150
2	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	2		0	850
3	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-8,4	3		0	859
3	q	-1,800 kN/m	-1,800 kN/m	-8,4	3		0	859
4	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	4		0	3050
5	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	5		0	850
6	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-8,4	7		0	4448
6	q	-1,800 kN/m	-1,800 kN/m	-8,4	7		0	4448
7	q	-0,095 kN/m	-0,095 kN/m	-48,9	2		0	1293
8	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-8,4	8		0	859
8	q	-1,800 kN/m	-1,800 kN/m	-8,4	8		0	859
9	q	0,095 kN/m	0,095 kN/m	40,5	5		0	1117

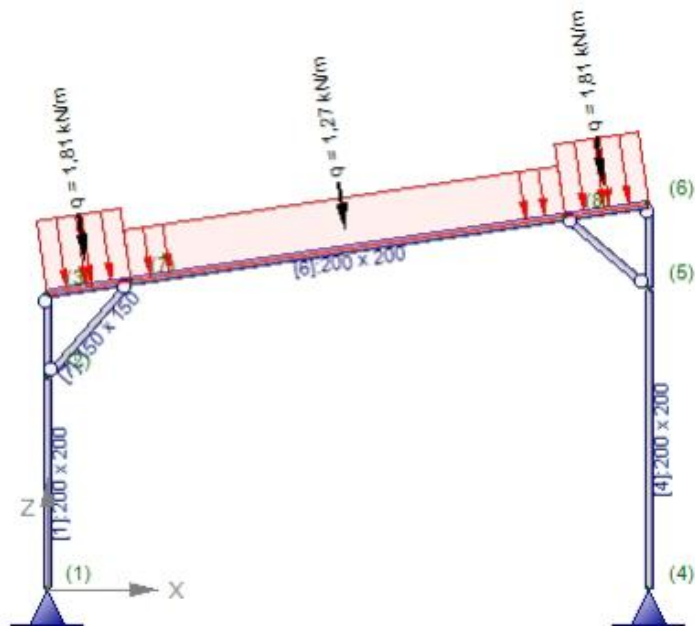
BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	 q	-2,500 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	3	0	859
6	 q	-2,500 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	7	0	4448
8	 q	-2,500 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	8	0	859

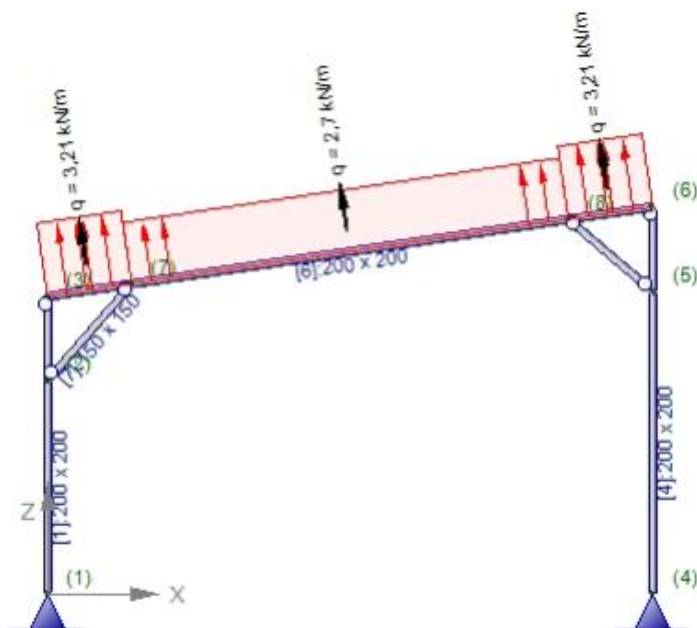
BELASTINGSGEVAL 3 Wind-druk



Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	-1,810 kN/m	-1,810 kN/m	0,0	3	0	859
6	q	-1,270 kN/m	-1,270 kN/m	0,0	7	0	4448
8	q	-1,810 kN/m	-1,810 kN/m	0,0	8	0	859

BELASTINGSGEVAL 4 Wind-zuiging



Staaftbelastingen

Staaft-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	3,210 kN/m	3,210 kN/m	0,0	3	0	859
6	q	2,700 kN/m	2,700 kN/m	0,0	7	0	4448
8	q	3,210 kN/m	3,210 kN/m	0,0	8	0	859

BELASTINGSGEVALLEN

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	1,626	6,523	
	2	2,082	7,709	
	3	0,335	3,610	
	4	-0,756	-7,222	
4	1	-1,625	6,633	
	2	-2,080	7,706	
	3	-1,613	5,055	
	4	3,313	-10,115	
Minimale / maximale waarden				
4	2	-2,080		
4	4	3,313		
4	4		-10,115	
1	2		7,709	

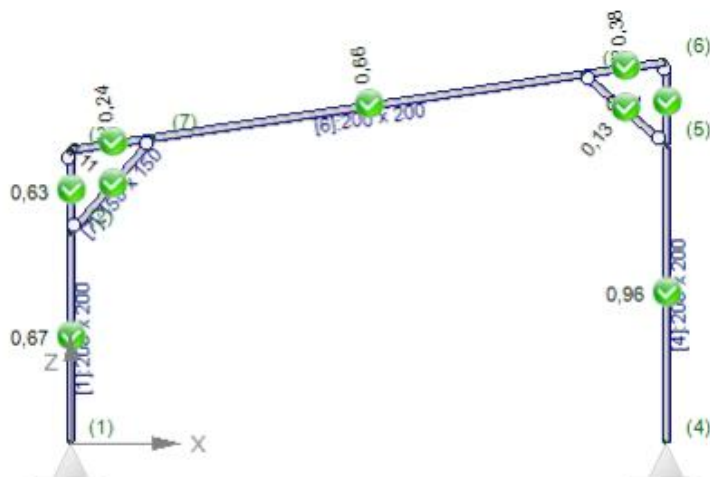
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3	4	
1.1	1,00x1,20				
1.2	1,00x1,20				
2.1	1,00x1,10	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,10	1,00x1,35			
3.1	1,00x1,10		1,00x1,35		
3.2	1,00x1,10		1,00x1,35		
4.1	1,00x0,90			1,00x1,35	
4.2	1,00x0,90			1,00x1,35	

Maatgevende snedekrachten

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	0	-17,579	-4,662	0,000
	4.1		0	3,882	-0,436	0,000
	4.2		0	3,950	-0,366	0,000
	2.2		2150	-17,248	-4,662	-10,024
	4.2		2150	4,221	-0,366	-0,788
2	2.2	2	0	1,333	11,793	-10,024
	3.1		0	-3,085	5,310	-4,514
	4.2		0	5,761	0,927	-0,788
	4.1		850	6,098	1,103	0,000
	4.2		850	5,868	0,927	0,000
3	3.1	3	0	4,781	3,677	0,000
	4.1		0	1,970	-5,857	0,000
	4.2		0	1,709	-5,674	0,000
	3.1		807	5,033	0,000	1,484
	2.2		859	12,584	-4,575	-1,919
	4.1		859	2,189	-3,618	-4,070
4	2.1	4	0	-17,841	4,767	0,000
	4.1		0	7,665	-3,000	0,000
	2.1		3050	-17,371	4,767	14,539
	4.1		3050	8,050	-3,000	-9,150
5	2.1	5	0	0,883	-17,105	14,539
	4.1		0	-3,647	10,765	-9,150
	3.1		850	2,154	-14,713	0,000
6	2.2	7	0	-6,349	11,466	-1,916
	2.1		2071	-4,628	0,000	10,247
	2.1		4448	-2,715	-12,952	-5,143
	3.1		4448	-2,185	-10,062	-5,436
	4.2		4448	1,591	6,320	5,230
7	1.1	2	0	-10,265	0,048	0,000
	2.2		0	-24,846	0,044	0,000
	1.1		650	-10,210	0,000	0,016
	1.2		1294	-10,553	-0,048	0,000
	2.2		1294	-24,745	-0,045	-0,001
	4.2		1294	-1,922	-0,036	0,000
8	2.1	8	0	16,073	8,373	-5,184
	3.1		0	13,963	8,319	-5,469
	4.1		0	-10,325	-7,343	5,350
	2.1		859	16,764	3,691	-0,002
9	1.2	5	0	-11,697	-0,048	0,000
	2.1		0	-28,411	-0,044	0,000
	1.2		561	-11,655	0,000	-0,014
	1.1		1117	-11,924	0,048	0,000
	2.1		1117	-28,335	0,045	0,001
	4.1		1117	18,162	0,036	0,000

EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.

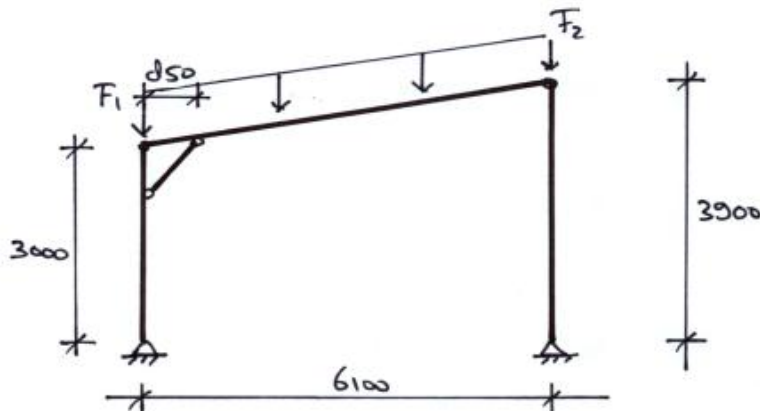


Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	200 x 200	8	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,04
		4	6.1.7	0,09
		12	6.2.3	0,11
		4	6.2.4	0,63
		4	6.3.2	0,67
2	200 x 200	12	6.1.2	0,02
		11	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,22
		4	6.2.3	0,63
		6	6.2.4	0,28
3	200 x 200	4	6.1.2	0,04
		7	6.1.7	0,10
		7	6.2.3	0,24
		7	6.3.3	0,24
4	200 x 200	7	6.1.2	0,03
		3	6.1.4	0,04
		3	6.1.7	0,09
		7	6.2.3	0,56

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
4	200 x 200	3	6.2.4	0,91
		3	6.3.2	0,96
5	200 x 200	11	6.1.2	0,01
		12	6.1.4	0,01
		3	6.1.7	0,32
		3	6.2.3	0,91
		7	6.2.4	0,53
6	200 x 200	8	6.1.2	0,00
		6	6.1.4	0,01
		3	6.1.7	0,24
		7	6.2.3	0,31
		3	6.2.4	0,64
		3	6.3.2	0,66
		3	6.3.3	0,44
7	150 x 150	4	6.1.4	0,11
		1	6.1.7	0,00
		4	6.2.4	0,01
		4	6.3.2	0,11
8	200 x 200	4	6.1.2	0,06
		8	6.1.4	0,02
		3	6.1.7	0,16
		3	6.2.3	0,38
		7	6.2.4	0,31
9	150 x 150	7	6.1.2	0,11
		3	6.1.4	0,12
		2	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,11
		3	6.2.4	0,02
		3	6.3.2	0,13

3.4. Portaal 2

Ligger:	200x300 [C24]
Kolommen:	200x200 [C24]
Korbelen:	150x150 [C24]



$$F_1: g_k = \text{e.g. dak} \quad \frac{1}{2} \times 5,4 \times 0,70 = 1,9 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = \text{opgelegde belasting} \quad \frac{1}{2} \times 5,4 \times 1,0 = 2,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{wind druk zone A} \quad \frac{1}{2} \times 5,4 \times 1,04 \times 0,49 = 1,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{zone C} \quad \frac{1}{2} \times 5,4 \times 1,40 \times 0,49 = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{wind zuiging zone A} \quad \frac{1}{2} \times 5,4 \times -2,2 \times 0,49 = -2,91 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{zone C} \quad \frac{1}{2} \times 5,4 \times -2,62 \times 0,49 = -3,47 \text{ kN/m}^2$$

$$F_2: g_k = \text{e.g. dak} \quad \frac{1}{2} \times 2,5 \times 0,70 = 0,88 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = \text{opgelegde belasting} \quad \frac{1}{2} \times 2,5 \times 1,0 = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{wind druk zone A} \quad \frac{1}{2} \times 2,5 \times 1,04 \times 0,49 = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{zone C} \quad \frac{1}{2} \times 2,5 \times 1,40 \times 0,49 = 0,91 \text{ kN/m}^2$$

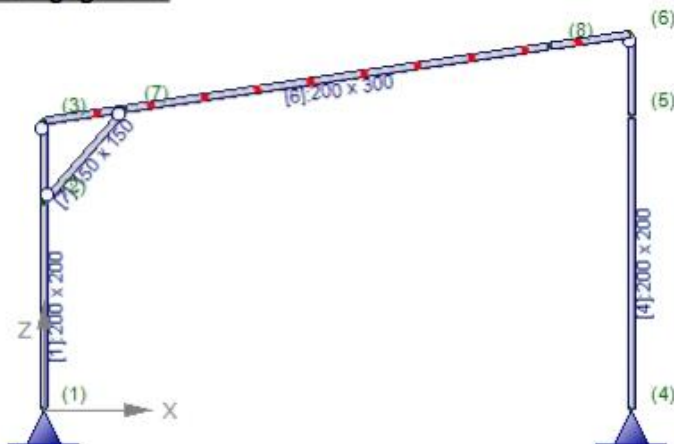
$$\text{wind zuiging zone A} \quad \frac{1}{2} \times 2,5 \times -2,2 \times 0,49 = -1,35 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{zone C} \quad \frac{1}{2} \times 2,5 \times -2,62 \times 0,49 = -1,60 \text{ kN/m}^2$$

Het krachten spel in de constructie en de normcontrole zijn uitgevoerd met het 2D raamwerkenprogramma Struct4u. Een beknopte weergave is weergegeven op de volgende pagina's. Voor de complete in- en uitvoer wordt verwezen naar bijlage C.

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1 + C1 + A1:2011/NB:2013 (nl)
 Gevolgklasse : CC1

Invoergegevens



KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	0	2150			
3	0	3000			
4	6100	0	A	A	
5	6100	3050			
6	6100	3900			
7	850	3125			
8	5250	3775			

STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2	— —	200 x 200	2150
2	2	3	— —	200 x 200	850
3	3	7	— —	200 x 300	859
4	4	5	— —	200 x 200	3050
5	5	6	— —	200 x 200	850
6	7	8	— —	200 x 300	4448
7	2	7	— —	150 x 150	1293
8	8	6	— —	200 x 300	859

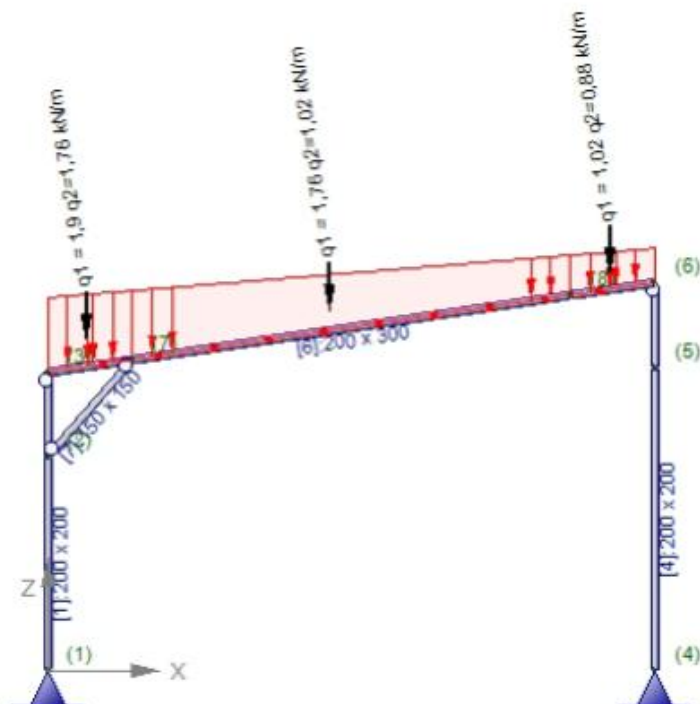
PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm²]	A [mm²]	Iy [mm⁴]	Wy;el_1 [mm³]	Wy;el_2 [mm³]
1	200 x 200	14,0	11000	40000	133333333	1333333	1333333
2	150 x 150	9,5	11000	22500	42187500	562500	562500
3	200 x 300	25,2	11000	60000	450000000	3000000	3000000

BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	H:daken	0,00	0,00	0,00
3	Wind-druk	Wind	0,00	0,20	0,00
4	Wind-zuiging	Wind	0,00	0,20	0,00

BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

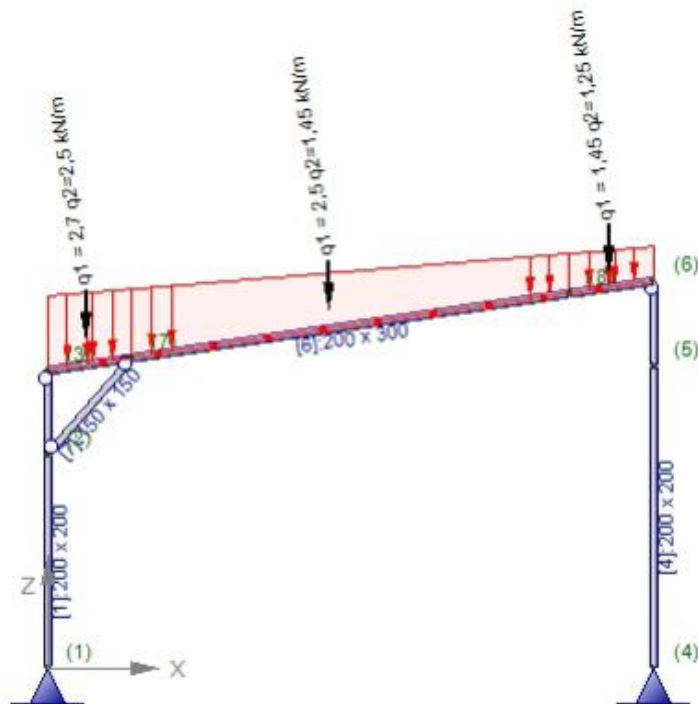


*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!
 Totaal eigen gewicht: : 264 kg.

Staaftbelastingen

Staaft-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1		-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	1	0	2150
2		-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	2	0	850
3		-0,252 kN/m	-0,252 kN/m	-8,4	3	0	859
3		-1,900 kN/m	-1,760 kN/m	-8,4	3	0	859
4		-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	4	0	3050
5		-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	5	0	850
6		-1,760 kN/m	-1,020 kN/m	-8,4	7	0	4448
6		-0,252 kN/m	-0,252 kN/m	-8,4	7	0	4448
7		-0,095 kN/m	-0,095 kN/m	-48,9	2	0	1293
8		-0,252 kN/m	-0,252 kN/m	-8,4	8	0	859
8		-1,020 kN/m	-0,880 kN/m	-8,4	8	0	859

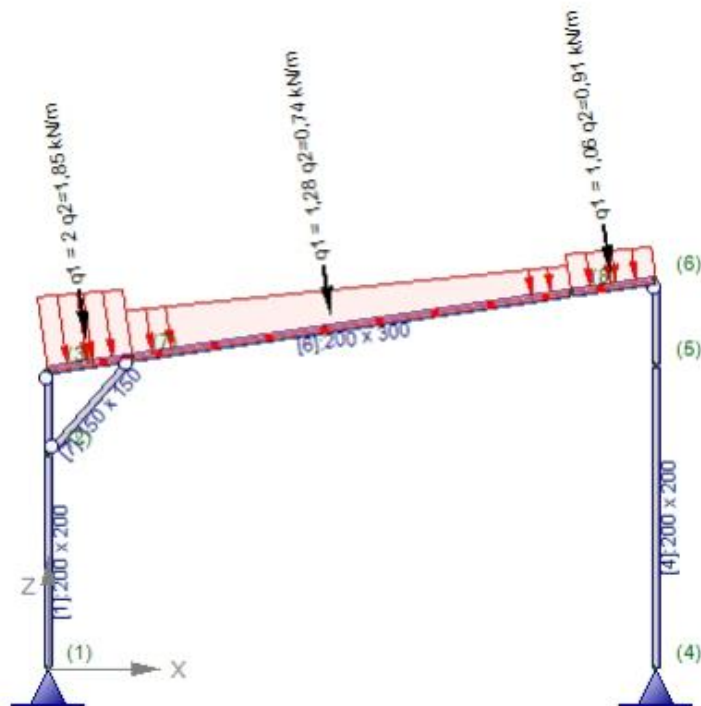
BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	-2,700 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	3	0	859
6	q	-2,500 kN/m	-1,450 kN/m	-8,4	7	0	4448
8	q	-1,450 kN/m	-1,250 kN/m	-8,4	8	0	859

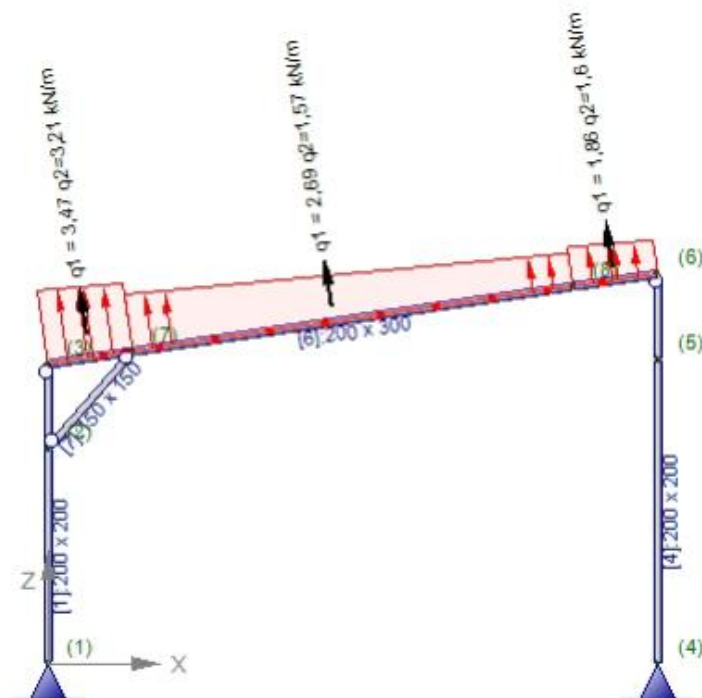
BELASTINGSGEVAL 3 Wind-druk



Staabbelastingen

Staab-nummer	Type	Belasting			Afstand van		
		q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	 q	-2,000 kN/m	-1,850 kN/m	0,0	3	0	859
6	 q	-1,280 kN/m	-0,740 kN/m	0,0	7	0	4448
8	 q	-1,060 kN/m	-0,910 kN/m	0,0	8	0	859

BELASTINGSGEVAL 4 Wind-zuiging



Staabbelastingen

Staab-nummer	Type	Belasting			Knoop	Afstand van	
		q1	q2	Hoek		a [mm]	L [mm]
3		3,470 kN/m	3,210 kN/m	0,0	3	0	859
6		2,690 kN/m	1,570 kN/m	0,0	7	0	4448
8		1,860 kN/m	1,600 kN/m	0,0	8	0	859

BELASTINGSGEVALLEN

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	0,001	6,123	
	2	0,002	6,837	
	3	-1,020	3,382	
	4	2,018	-6,609	
4	1		5,090	
	2		5,341	
	3		3,536	
	4		-7,073	
Minimale / maximale waarden				
1	3	-1,020		
1	4	2,018		
4	4		-7,073	
1	2		6,837	

UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

Belastingscombinaties

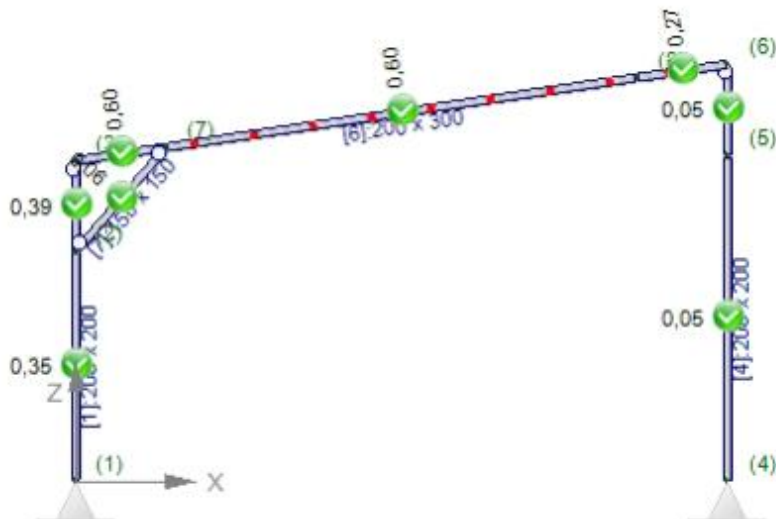
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times y$)				
	1	2	3	4	
1.1	1,00x1,20				
1.2	1,00x1,20				
2.1	1,00x1,10	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,10	1,00x1,35			
3.1	1,00x1,10		1,00x1,35		
3.2	1,00x1,10		1,00x1,35		
4.1	1,00x0,90			1,00x1,35	
4.2	1,00x0,90			1,00x1,35	

Maatgevende snedekrachten

Staaf- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	0	-15,906	0,089	0,000
	3.1		0	-11,137	1,670	0,000
	4.1		0	3,409	-2,706	0,000
	3.1		2150	-10,806	1,670	3,591
	4.1		2150	3,680	-2,706	-5,818
	4.2		2150	3,753	-2,616	-5,625
2	3.1	2	0	-17,449	-4,224	3,591
	4.1		0	14,803	6,845	-5,818
	4.1		850	14,910	6,845	0,000
3	3.1	3	0	-6,917	16,519	0,000
	4.1		0	8,927	-13,676	0,000
	3.1		859	-6,629	12,340	12,375
	4.1		859	9,162	-11,395	-10,756
4	2.1	4	0	-13,018	0,001	0,000
	3.1		0	-10,529	0,001	0,000
	3.1		3050	-10,059	0,001	0,002
	4.1		3050	5,340	-0,001	-0,002
5	2.1	5	0	-12,548	-0,003	0,002
	3.1		0	-10,059	-0,003	0,002
	4.1		0	5,340	0,002	-0,002
	3.1		850	-9,928	-0,003	0,000
	4.1		850	5,448	0,002	0,000
6	2.2	7	0	-1,483	10,219	11,203
	4.1		0	-1,885	-1,984	-10,763
	4.1		1147	-1,597	0,000	-11,876
	2.1		2006	0,155	0,000	21,748
	2.1		4448	1,571	-9,588	9,440
7	1.1	2	0	0,517	0,048	0,000
	4.1		0	-14,628	0,036	0,000
	1.1		648	0,572	0,000	0,016
	1.2		1294	-0,032	-0,048	0,000
	3.1		1294	8,997	-0,044	0,000
8	2.1	8	0	1,565	-9,576	9,409
	4.1		0	-0,922	4,307	-4,185
	2.1		859	1,959	-12,249	0,008
	4.1		859	-0,787	5,395	-0,003

EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.

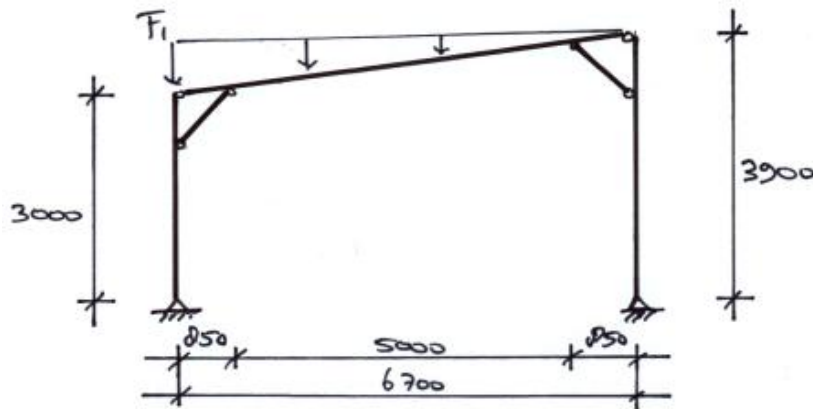


Staaflnummer	Profiel	Combinatienummer	Artikel	U.C.
1	200 x 200	8	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,04
		7	6.1.7	0,05
		7	6.2.3	0,35
		5	6.2.4	0,21
		5	6.3.2	0,24
		3	6.3.3	0,05
2	200 x 200	12	6.1.2	0,03
		3	6.1.4	0,04
		7	6.1.7	0,12
		7	6.2.3	0,39

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
2	200 x 200	5	6.2.4	0,21
		5	6.3.2	0,26
3	200 x 300	7	6.1.2	0,02
		5	6.1.4	0,01
		3	6.1.7	0,21
		7	6.2.3	0,30
		3	6.2.4	0,33
		3	6.3.2	0,34
		3	6.3.3	0,60
4	200 x 200	7	6.1.2	0,02
		3	6.1.4	0,03
		3	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,02
		3	6.2.4	0,00
		3	6.3.2	0,05
5	200 x 200	7	6.1.2	0,02
		3	6.1.4	0,03
		3	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,02
		3	6.2.4	0,00
		3	6.3.2	0,05
6	200 x 300	10	6.1.2	0,00
		12	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,13
		3	6.2.3	0,60
		2	6.2.4	0,34
		3	6.3.2	0,34
7	150 x 150	3	6.3.3	0,60
		5	6.1.2	0,05
		7	6.1.4	0,06
		1	6.1.7	0,00
		5	6.2.3	0,05
		7	6.2.4	0,00
		7	6.3.2	0,06
8	200 x 300	7	6.3.3	0,06
		4	6.1.2	0,00
		8	6.1.4	0,00
		3	6.1.7	0,15
		3	6.2.3	0,27
		7	6.2.4	0,11
		7	6.3.2	0,11

3.5. Portaal 3

Ligger:	200x200 [C24]
Kolommen:	200x200 [C24]
Korbelen:	150x150 [C24]



$$F_1: \quad g_k = \text{e.g. dak} \quad \frac{1}{2} \times 2,0 \times 0,7 = 0,90 \text{ kN/m'}$$

$$g_k = \text{opgelegde belasting} \quad \frac{1}{2} \times 2,0 \times 1,0 = 1,40 \text{ kN/m'}$$

$$\text{wind druk zone C} \quad \frac{1}{2} \times 2,0 \times 1,40 \times 0,49 = 1,02 \text{ kN/m'}$$

$$\text{zone B} \quad \frac{1}{2} \times 2,0 \times 2,20 \times 0,49 = 1,51 \text{ kN/m'}$$

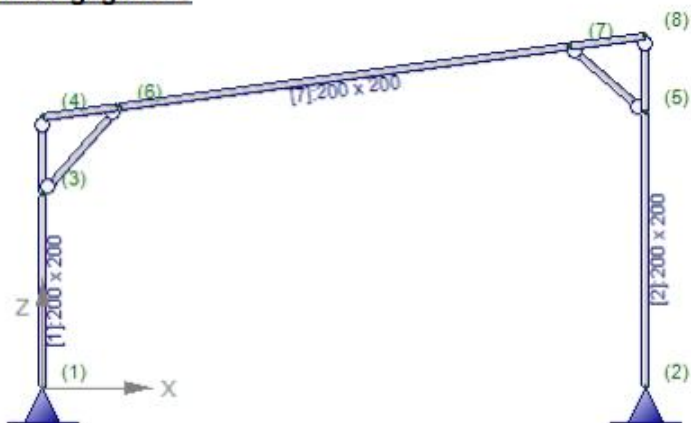
$$\text{wind zuiging zone C} \quad \frac{1}{2} \times 2,0 \times -2,62 \times 0,49 = -1,00 \text{ kN/m'}$$

$$\text{zone B} \quad \frac{1}{2} \times 2,0 \times -2,44 \times 0,49 = -1,67 \text{ kN/m'}$$

Het krachten spel in de constructie en de normcontrole zijn uitgevoerd met het 2D raamwerkenprogramma Struct4u. Een beknopte weergave is weergegeven op de volgende pagina's. Voor de complete in- en uitvoer wordt verwezen naar bijlage D.

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1 + C1 + A1:2011/NB:2013 (nl)
 Gevolgklasse : CC1

1 Invoergegevens



1.1 KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	6700	0	A	A	
3	0	2150			
4	0	3000			
5	6700	3050			
6	850	3114			
7	5850	3786			
8	6700	3900			

1.2 STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	3	■	200 x 200	2150
2	2	5	■	200 x 200	3050
3	3	4	○	200 x 200	850
4	3	6	○	150 x 150	1285
5	4	6	■	200 x 200	858
6	5	7	○	150 x 150	1124
7	6	7	■	200 x 200	5045
8	5	8	○	200 x 200	850
9	7	8	■	200 x 200	858

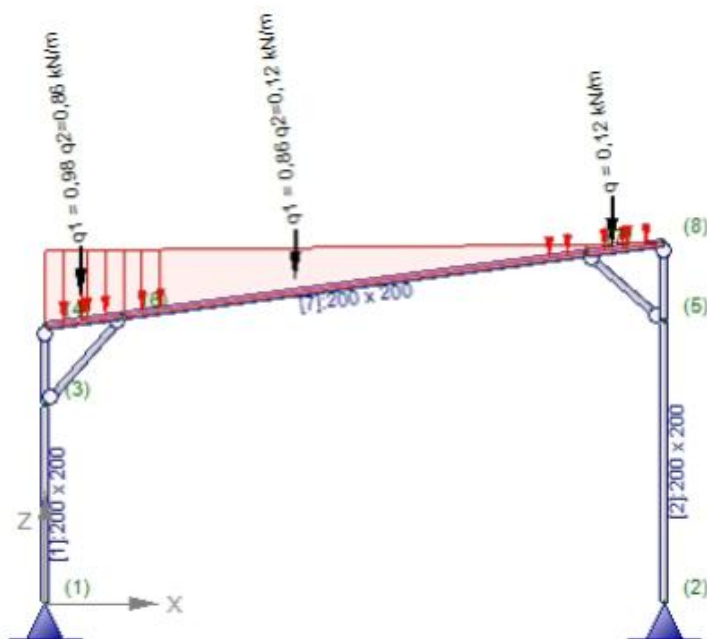
1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm²]	A [mm²]	Iy [mm⁴]	Wy;el_1 [mm³]	Wy;el_2 [mm³]
1	200 x 200	14,0	11000	40000	133333333	1333333	1333333
2	150 x 150	9,5	11000	22500	42187500	562500	562500
3	200 x 300	25,2	11000	60000	450000000	3000000	3000000

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	H:daken	0,00	0,00	0,00
3	Wind-druk	Wind	0,00	0,20	0,00
4	Wind-zuiging	Wind	0,00	0,20	0,00

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

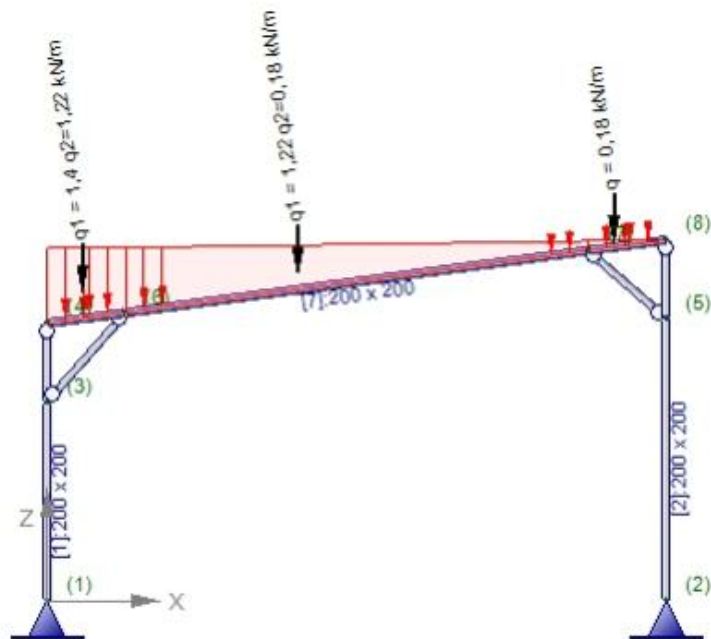


*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!
 Totaal eigen gewicht: : 214 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	1	0	2150
2	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	2	0	3050
3	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	3	0	850
4	 q	-0,095 kN/m	-0,095 kN/m	-48,6	3	0	1285
5	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-7,6	4	0	858
5	 q	-0,980 kN/m	-0,860 kN/m	-7,6	4	0	858
6	 q	0,095 kN/m	0,095 kN/m	40,9	5	0	1124
7	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-7,7	6	0	5045
7	 q	-0,860 kN/m	-0,120 kN/m	-7,7	6	0	5045
8	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	5	0	850
9	 q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-7,6	7	0	858
9	 q	-0,120 kN/m	0,000 kN/m	-7,6	7	0	858

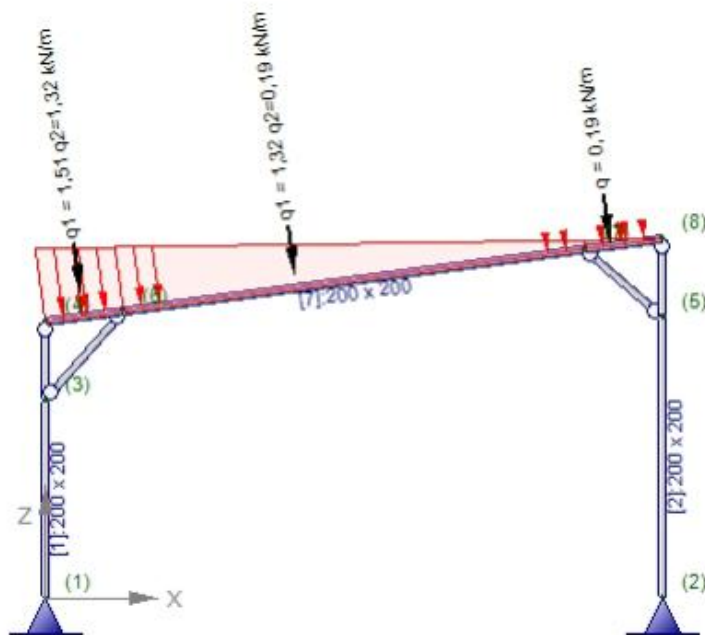
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



1.6.1 Staafbelastingen

Staat-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
5		-1,400 kN/m	-1,220 kN/m	-7,6	4	0	858
7		-1,220 kN/m	-0,180 kN/m	-7,7	6	0	5045
9		-0,180 kN/m	0,000 kN/m	-7,6	7	0	858

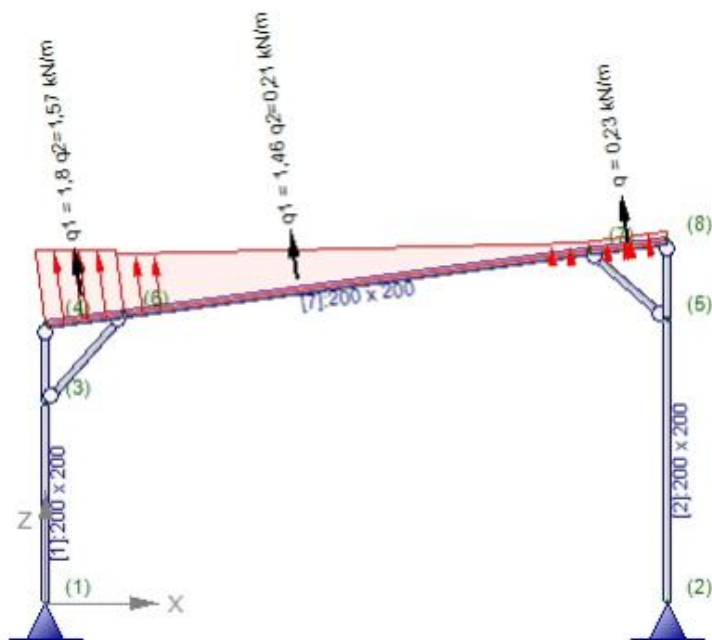
1.7 BELASTINGSGEVAL 3 Wind-druk



1.7.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Type	Belasting			Hoek	Afstand van		
		q1	q2			Knoop	a [mm]	L [mm]
5	 q	-1,510 kN/m	-1,320 kN/m	0,0	4		0	858
7	 q	-1,320 kN/m	-0,190 kN/m	0,0	6		0	5045
9	 q	-0,190 kN/m	0,000 kN/m	0,0	7		0	858

1.8 BELASTINGSGEVAL 4 Wind-zuiging



1.8.1 Staafbelastingen

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
5	 q	1,800 kN/m	1,570 kN/m	0,0	4	0	858
7	 q	1,460 kN/m	0,210 kN/m	0,0	6	0	5045
9	 q	0,230 kN/m	0,230 kN/m	0,0	7	0	858

2.2 BELASTINGSGEVALLEN

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

2.2.1 Reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	0,646	3,227	
	2	0,704	3,153	
	3	0,352	3,039	
	4	-0,381	-3,447	
2	1	-0,644	2,226	
	2	-0,702	1,579	
	3	-1,032	2,019	
	4	1,161	-2,355	
Minimale / maximale waarden				
2	3	-1,032		
2	4	1,161		
1	4		-3,447	
1	1		3,227	

2.3 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.3.1 Belastingscombinaties

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Permanent + Scheefstand 1/200 +X	UGT
1.2	Permanent + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.1	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
2.2	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
3.1	Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
3.2	Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
4.1	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X	UGT
4.2	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X	UGT

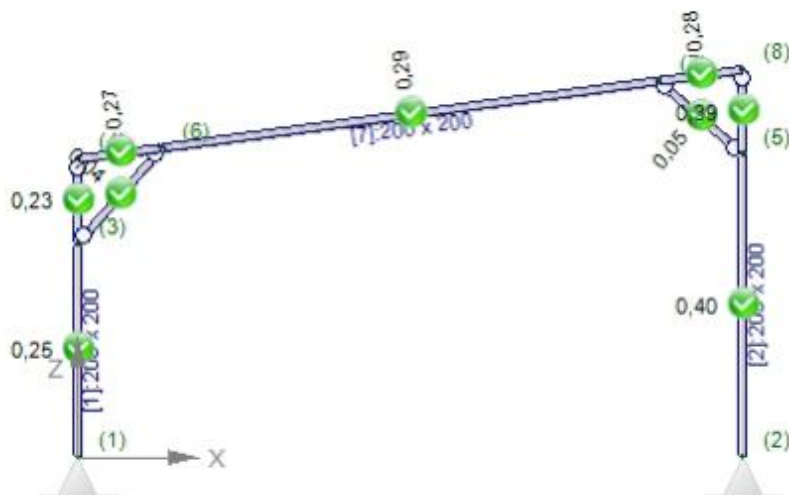
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3	4	
1.1	1,00x1,20				
1.2	1,00x1,20				
2.1	1,00x1,10	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,10	1,00x1,35			
3.1	1,00x1,10		1,00x1,35		
3.2	1,00x1,10		1,00x1,35		
4.1	1,00x0,90			1,00x1,35	
4.2	1,00x0,90			1,00x1,35	

2.3.3 Maatgevende snedekrachten

Staaf-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	0	-7,812	-1,684	0,000
	3.1		0	-7,609	-1,128	0,000
	4.2		0	1,762	-0,051	0,000
Staaf-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	2150	-7,481	-1,684	-3,621
	4.2		2150	2,033	-0,051	-0,110
2	3.1	2	0	-5,213	2,151	0,000
	4.1		0	1,177	-0,992	0,000
	3.1		3050	-4,744	2,151	6,560
	4.1		3050	1,561	-0,992	-3,025
3	2.2	3	0	-0,747	4,260	-3,621
	3.1		0	-2,710	2,852	-2,425
	4.2		0	2,290	0,129	-0,110
	4.1		850	2,471	0,185	0,000
	4.2		850	2,398	0,129	0,000
4	1.1	3	0	-4,101	0,048	0,000
	2.2		0	-8,988	0,044	0,000
	1.1		645	-4,046	0,000	0,016
	1.2		1285	-4,132	-0,048	0,000
	2.2		1285	-8,887	-0,044	0,000
	4.2		1285	-0,229	-0,036	0,000
5	3.1	4	0	2,456	2,933	0,000
	4.1		0	0,518	-2,422	0,000
	4.2		0	0,429	-2,361	0,000
	2.2		858	4,476	-1,355	-0,115
	3.1		858	2,588	0,304	1,364
	4.1		858	0,626	-1,282	-1,576
6	1.2	5	0	-4,694	-0,048	0,000
	3.1		0	-13,019	-0,044	0,000
	1.2		564	-4,652	0,000	-0,014
	1.1		1124	-4,719	0,048	0,000
	3.1		1124	-12,943	0,044	0,000
	4.1		1124	6,040	0,036	0,000
7	2.1	6	0	-2,274	4,391	0,041
	2.2		0	-2,274	4,443	-0,115
	3.1		1672	-1,763	0,000	4,658
	3.1		5045	-1,512	-4,451	-4,326
	4.2		5045	0,725	1,754	2,310
8	3.1	5	0	3,769	-7,717	6,560
	4.1		0	-2,312	3,558	-3,025
	3.1		850	3,900	-7,717	0,000
9	3.1	7	0	7,087	5,235	-4,341
	4.1		0	-3,241	-2,787	2,349
	3.1		858	7,112	4,938	-0,003

2.5 EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.

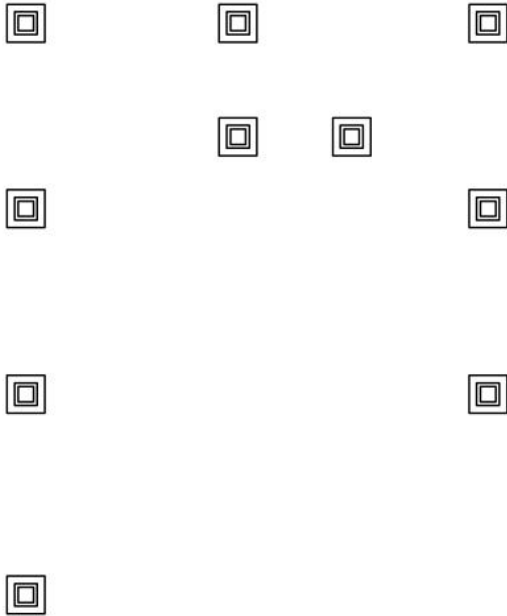


Staf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	200 x 200	8	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,02
		4	6.1.7	0,03
		12	6.2.3	0,03
		4	6.2.4	0,23
		4	6.3.2	0,25
		7	6.3.3	0,08
2	200 x 200	7	6.1.2	0,00
		5	6.1.4	0,01
		5	6.1.7	0,04
		7	6.2.3	0,18
		5	6.2.4	0,38
		5	6.3.2	0,40
		1	6.3.3	0,04
3	200 x 200	7	6.1.2	0,01
		11	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,08
		12	6.2.3	0,04
		4	6.2.4	0,23
4	150 x 150	4	6.3.2	0,23
		4	6.1.4	0,04
		1	6.1.7	0,00
		4	6.2.4	0,00
5	200 x 200	4	6.3.2	0,04
		4	6.3.3	0,04
		4	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
5	200 x 200	5	6.1.7	0,05
		7	6.2.3	0,09
		5	6.3.3	0,27
6	150 x 150	7	6.1.2	0,04
		5	6.1.4	0,05
		2	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,04
		5	6.2.4	0,00
		5	6.3.2	0,05
7	200 x 200	8	6.1.2	0,00
		6	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,08
		7	6.2.3	0,14
		5	6.2.4	0,27
		5	6.3.2	0,29
		5	6.3.3	0,27
8	200 x 200	11	6.1.2	0,01
		12	6.1.4	0,00
		5	6.1.7	0,13
		5	6.2.3	0,39
		7	6.2.4	0,18
		7	6.3.2	0,18
9	200 x 200	6	6.1.2	0,02
		8	6.1.4	0,01
		5	6.1.7	0,09
		5	6.2.3	0,28
		7	6.2.4	0,14
		7	6.3.2	0,17

4. Fundatie

Poer 500x500 [C20/25]
Opstorting 250x250 [C20/25]



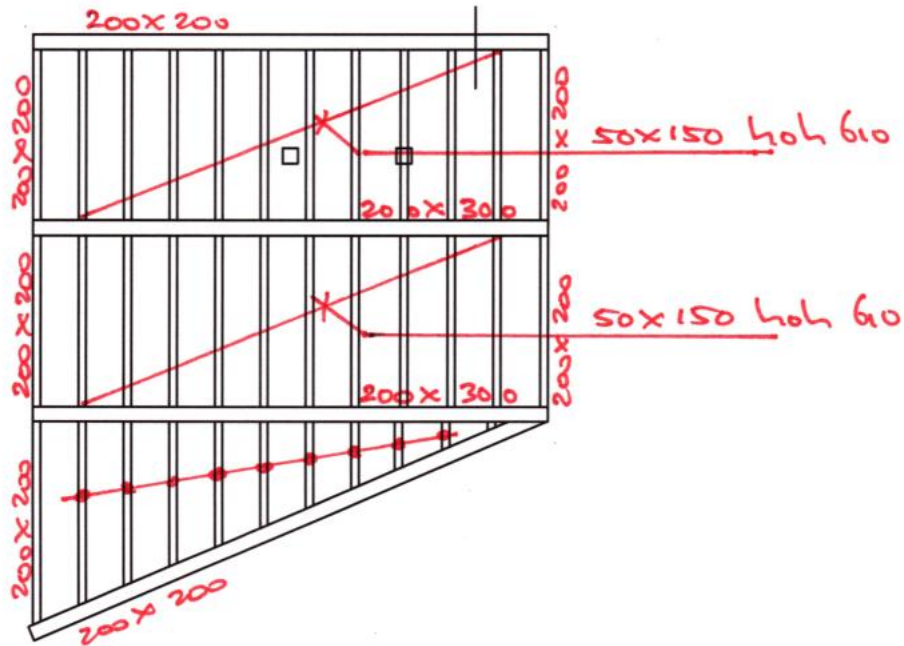
fundering

De carport wordt gefundeerd op staal middels vierkante poeren.

De maatgevende belasting treedt op ter plaatse van de linker kolom van portaal 2.

De belasting op de fundatie bedraagt $F_{Ed} = 16,0$ kN. De fundatie kan praktisch worden uitgevoerd met een poer 500x500 voorzien van een opstorting 250x250.

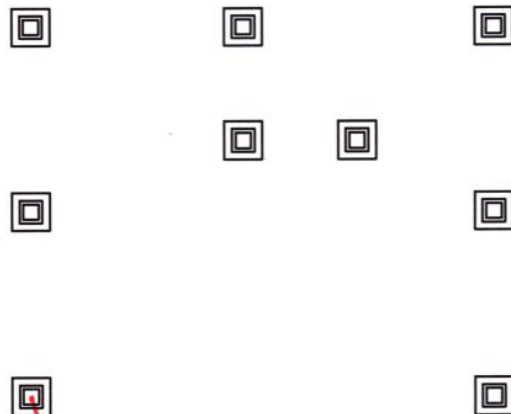
BIJLAGE A: OVERZICHT CONSTRUCTIE



- alle kolommen 200x200.
- alle houtbelen 150x150.

balklaag

- houtkwaliteit: C24



opstouwing
 250x250 [C20/25]

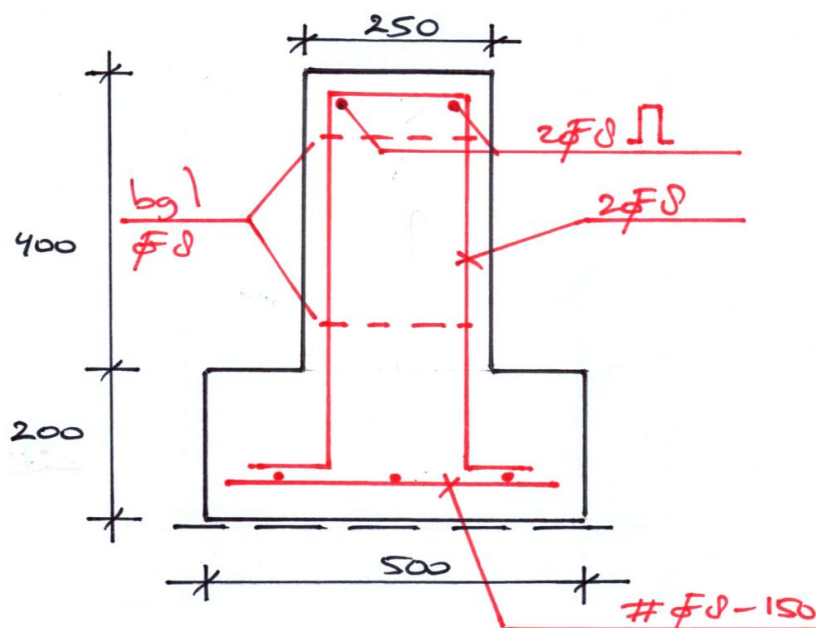
paal
 500x500 [C20/25]

Betonrenvooi

Betonkwaliteit:	C20/25
Betonstaalkwaliteit:	FeB500
Milieuklasse:	XC2
Betondekking bovenzijde:	30 mm
Betondekking onderzijde:	70 mm
Betondekking zijkanten:	30 mm

Verankeringslengte:	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20
algemeen	250	300	400	600	750
bovenstaaf	300	400	500	700	950

fundering

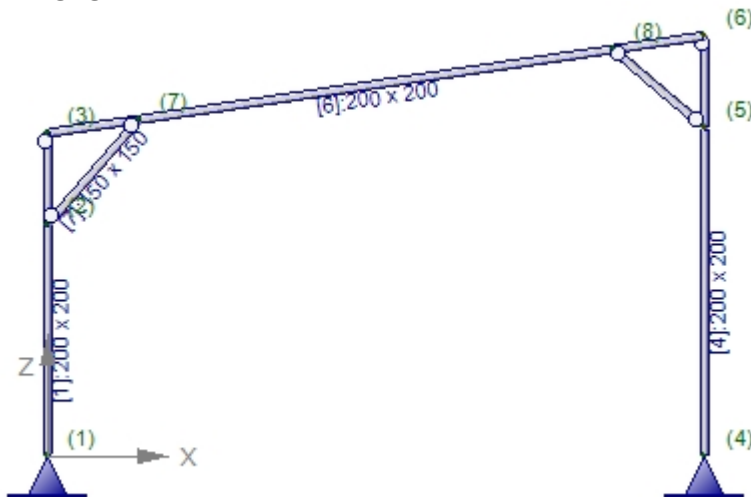


BIJLAGE B: In- en uitvoer portaal 1

Bestand :.....Berekening\hoofdbalk-1_par3_3.xfr2

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1 + C1 + A1:2011/NB:2013 (nl)

Gevolgklasse : CC1

Invoergegevens**KNOPEN**

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	0	2150			
3	0	3000			
4	6100	0	A	A	
5	6100	3050			
6	6100	3900			
7	850	3125			
8	5250	3775			

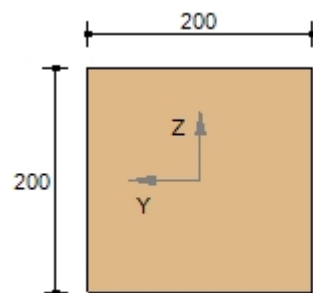
STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2	■	200 x 200	2150
2	2	3	○	200 x 200	850
3	3	7	■	200 x 200	859
4	4	5	■	200 x 200	3050
5	5	6	○	200 x 200	850
6	7	8	■	200 x 200	4448
7	2	7	○	150 x 150	1293
8	8	6	■	200 x 200	859
9	5	8	○	150 x 150	1117

PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
1	200 x 200	14,0	11000	40000	133333333	1333333	1333333
2	150 x 150	9,5	11000	22500	42187500	562500	562500

200 x 200



Materiaalgegevens

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

E = 11000 N/mm²

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,50(0,40)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Middellang	0,65(0,55)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
Kort	0,70(0,65)	12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

100,0 mm

 $z_{max} =$

100,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-100,0 mm

 $z_{min} =$

-100,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

A =

40000,0 mm²

G =

14,0 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 1000000 mm³ $S_z =$ 1000000 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 133333333 mm⁴ $I_z =$ 133333333 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

57,7 mm

 $i_z =$

57,7 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 1333333 mm³ $W_{z,el} =$ 1333333 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

45,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 133333333 mm⁴ $I_{min} =$ 133333333 mm⁴

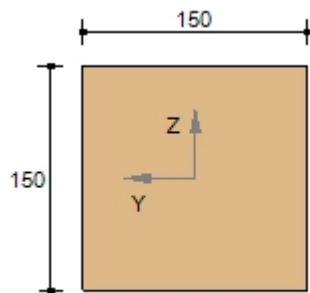
Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

57,7 mm

 $i_{min} =$

57,7 mm

150 x 150**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,50(0,40)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Middellang	0,65(0,55)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
Kort	0,70(0,65)	12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

75,0 mm

 $z_{max} =$

75,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-75,0 mm

 $z_{min} =$

-75,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 22500,0 mm² $G =$

9,5 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 421875 mm³ $S_z =$ 421875 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 42187500 mm⁴ $I_z =$ 42187500 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

43,3 mm

 $i_z =$

43,3 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 562500 mm³ $W_{z,el} =$ 562500 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

45,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 42187500 mm⁴ $I_{min} =$ 42187500 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

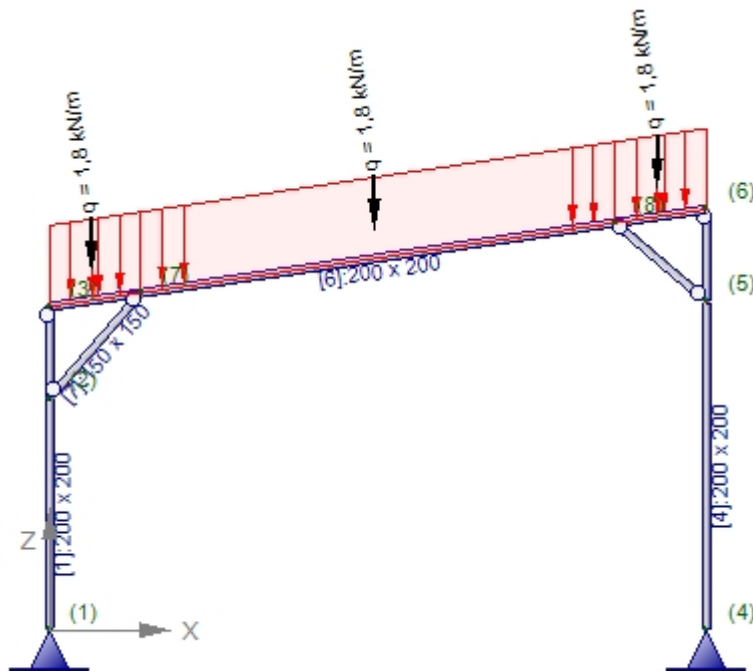
43,3 mm

 $i_{min} =$

43,3 mm

BELASTINGSGEVALLLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	H:daken	0,00	0,00	0,00
3	Wind-druk	Wind	0,00	0,20	0,00
4	Wind-zuiging	Wind	0,00	0,20	0,00

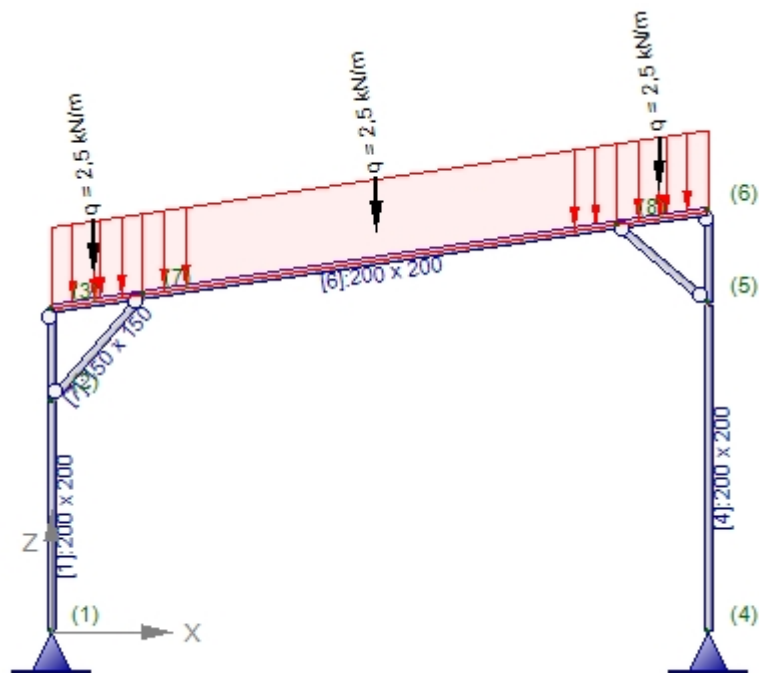
BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

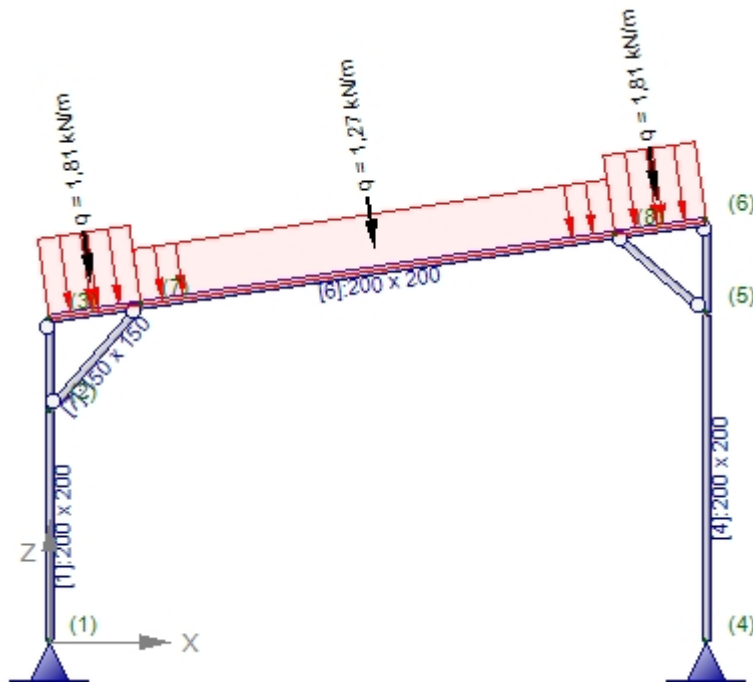
Totaal eigen gewicht: : 206 kg.

Staaftbelastingen

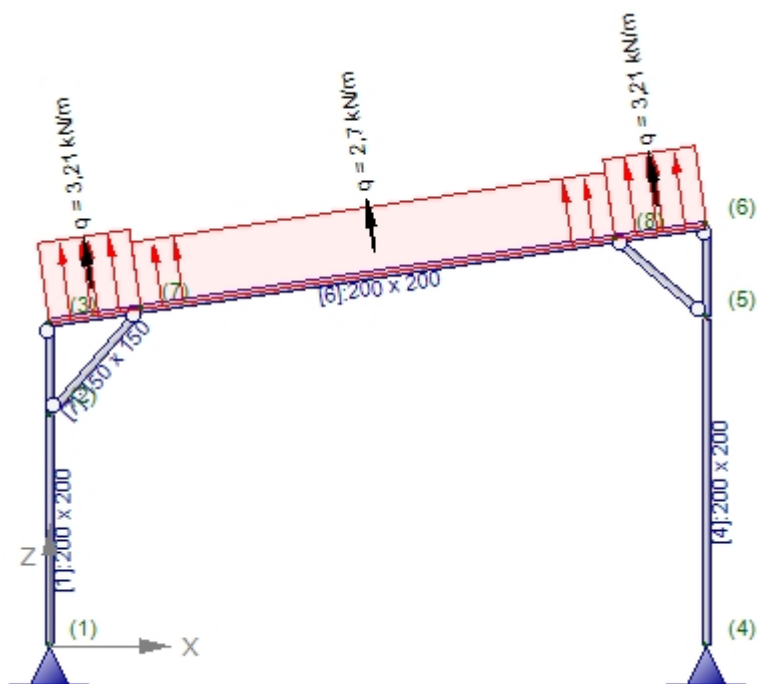
Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	1	0	2150
2	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	2	0	850
3	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-8,4	3	0	859
3	q	-1,800 kN/m	-1,800 kN/m	-8,4	3	0	859
4	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	4	0	3050
5	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	5	0	850
6	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-8,4	7	0	4448
6	q	-1,800 kN/m	-1,800 kN/m	-8,4	7	0	4448
7	q	-0,095 kN/m	-0,095 kN/m	-48,9	2	0	1293
8	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-8,4	8	0	859
8	q	-1,800 kN/m	-1,800 kN/m	-8,4	8	0	859
9	q	0,095 kN/m	0,095 kN/m	40,5	5	0	1117

BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk**Staabbelastingen**

Staab-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	-2,500 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	3	0	859
6	q	-2,500 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	7	0	4448
8	q	-2,500 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	8	0	859

BELASTINGSGEVAL 3 Wind-druk**Staaftbelastingen**

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	-1,810 kN/m	-1,810 kN/m	0,0	3	0	859
6	q	-1,270 kN/m	-1,270 kN/m	0,0	7	0	4448
8	q	-1,810 kN/m	-1,810 kN/m	0,0	8	0	859

BELASTINGSGEVAL 4 Wind-zuiging**Staaftbelastingen**

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	3,210 kN/m	3,210 kN/m	0,0	3	0	859
6	q	2,700 kN/m	2,700 kN/m	0,0	7	0	4448
8	q	3,210 kN/m	3,210 kN/m	0,0	8	0	859

Berekeningsresultaten**KNOPEN - Imperfectie scheefstand**

Knoop-nummer	1/200 in +X		1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
1	0	0	0	0
2	11	2150	-11	2150
3	15	3000	-15	3000
4	6100	0	6100	0
5	6115	3050	6085	3050
6	6120	3900	6081	3900
7	866	3125	834	3125
8	5269	3775	5231	3775

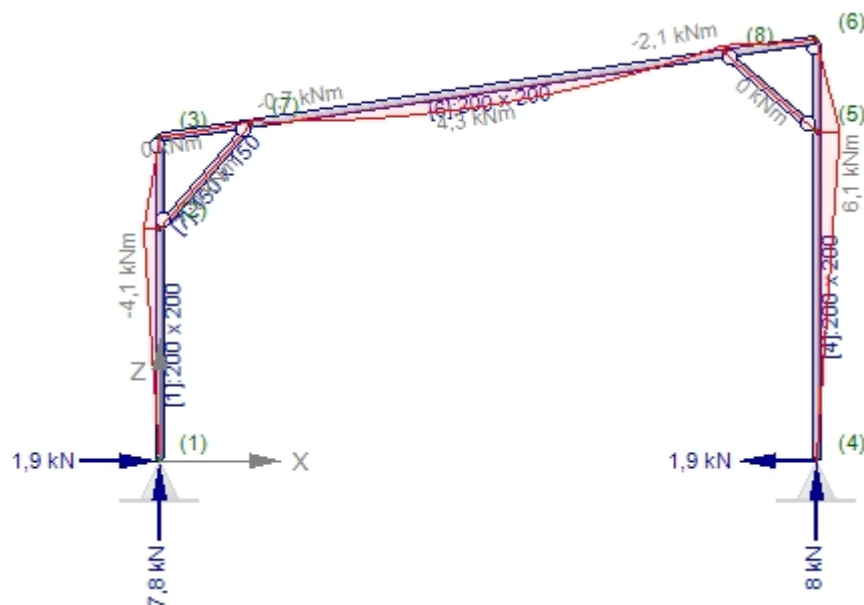
BELASTINGSGEVALLEN**(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling****Reactiekrachten**

Knoop-nummer	Belastingsgeval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	1,626	6,523	
	2	2,082	7,709	
	3	0,335	3,610	
	4	-0,756	-7,222	
4	1	-1,625	6,633	
	2	-2,080	7,706	
	3	-1,613	5,055	
	4	3,313	-10,115	
Minimale / maximale waarden				
4	2	-2,080		
4	4	3,313		
4	4		-10,115	
1	2		7,709	

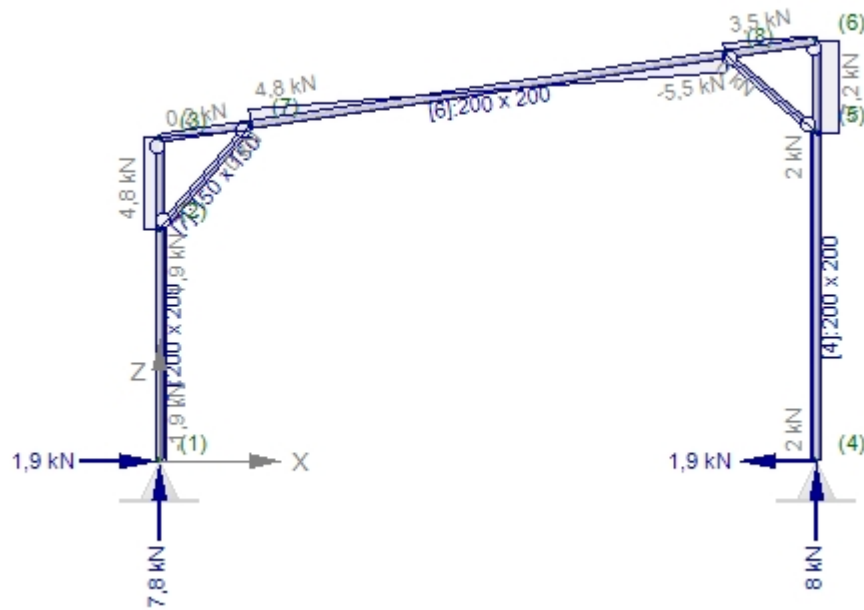
UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)**Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Permanent + Scheefstand 1/200 +X	UGT
1.2	Permanent + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.1	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
2.2	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
3.1	Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
3.2	Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
4.1	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X	UGT
4.2	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X	UGT

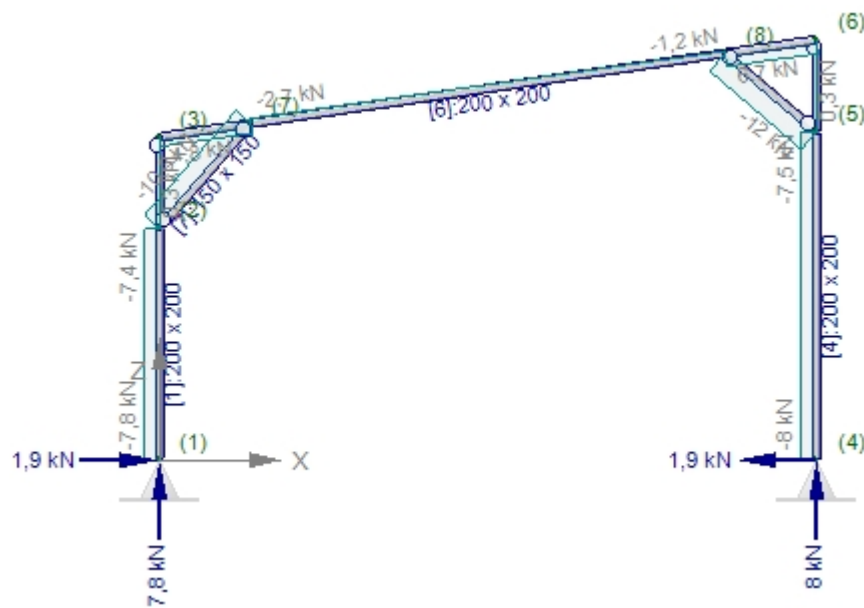
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times y$)				
	1	2	3	4	
1.1	1,00x1,20				
1.2	1,00x1,20				
2.1	1,00x1,10	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,10	1,00x1,35			
3.1	1,00x1,10		1,00x1,35		
3.2	1,00x1,10		1,00x1,35		
4.1	1,00x0,90			1,00x1,35	
4.2	1,00x0,90			1,00x1,35	



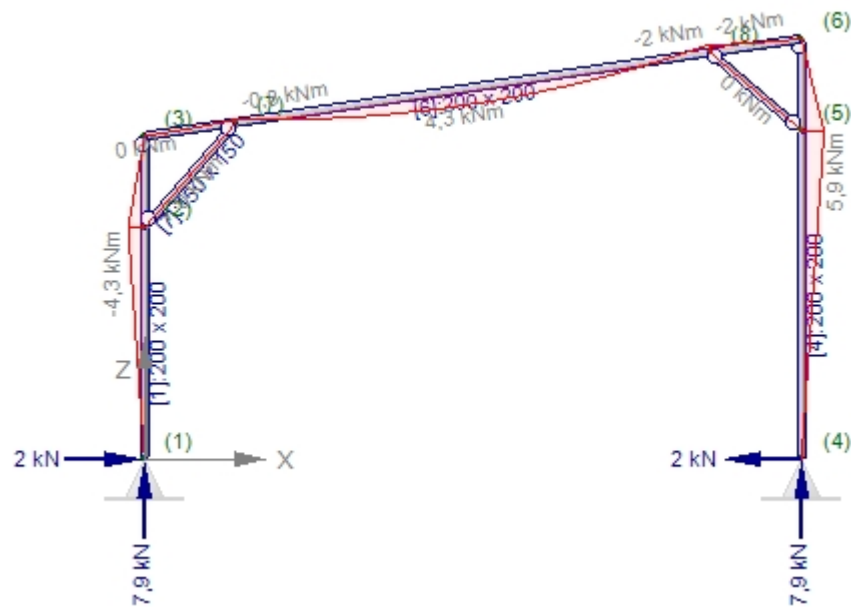
M-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



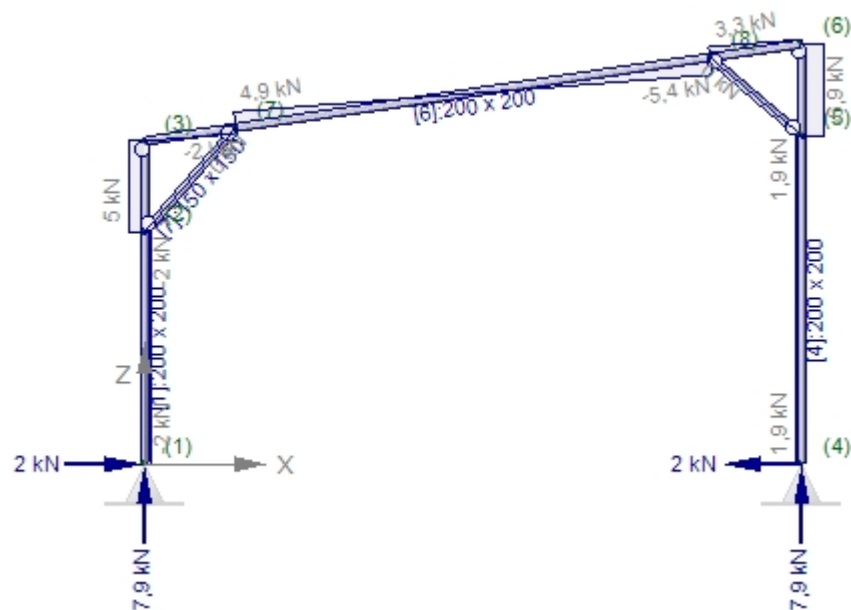
D-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



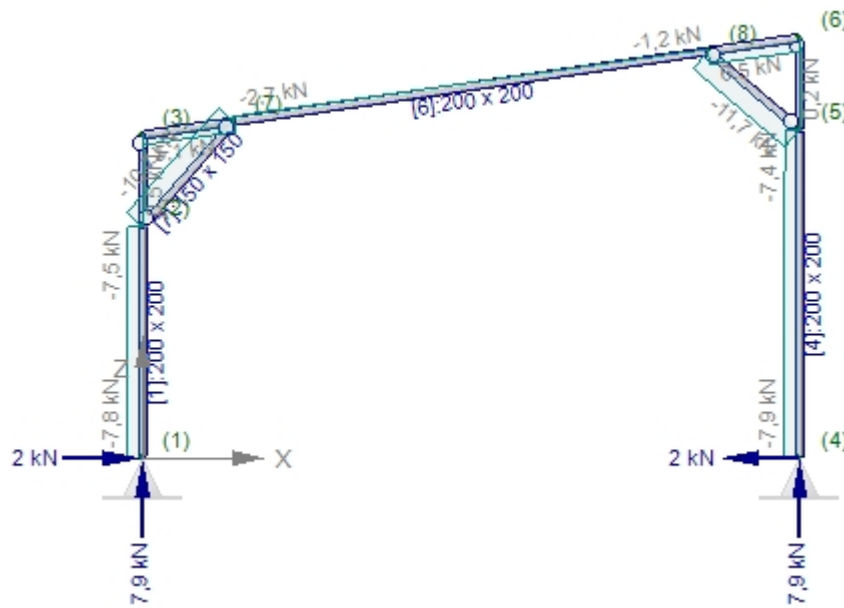
N-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



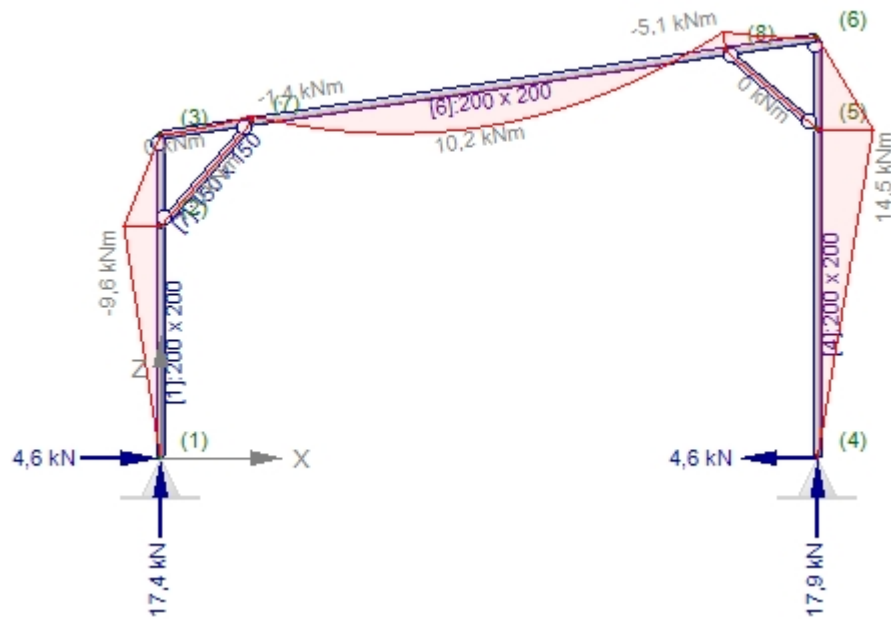
M-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



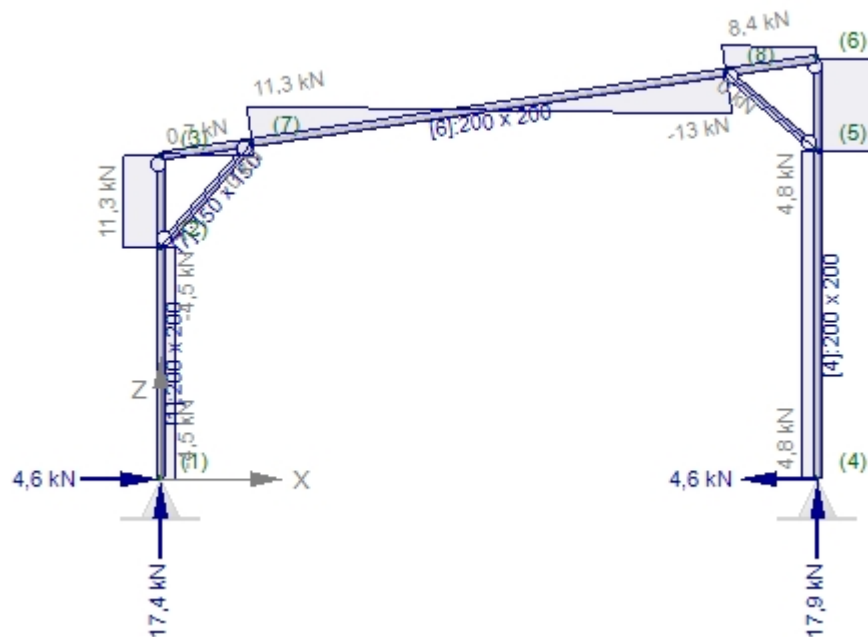
D-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



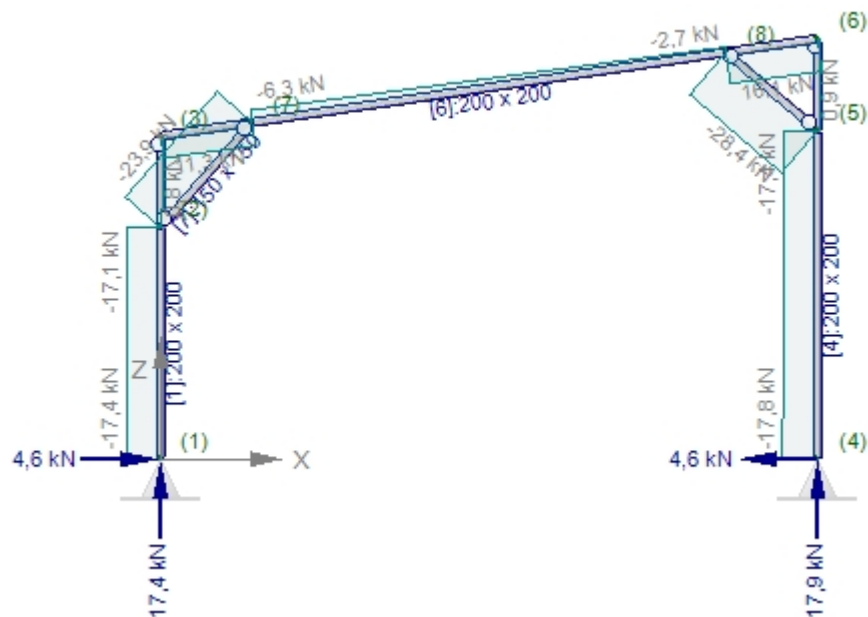
N-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



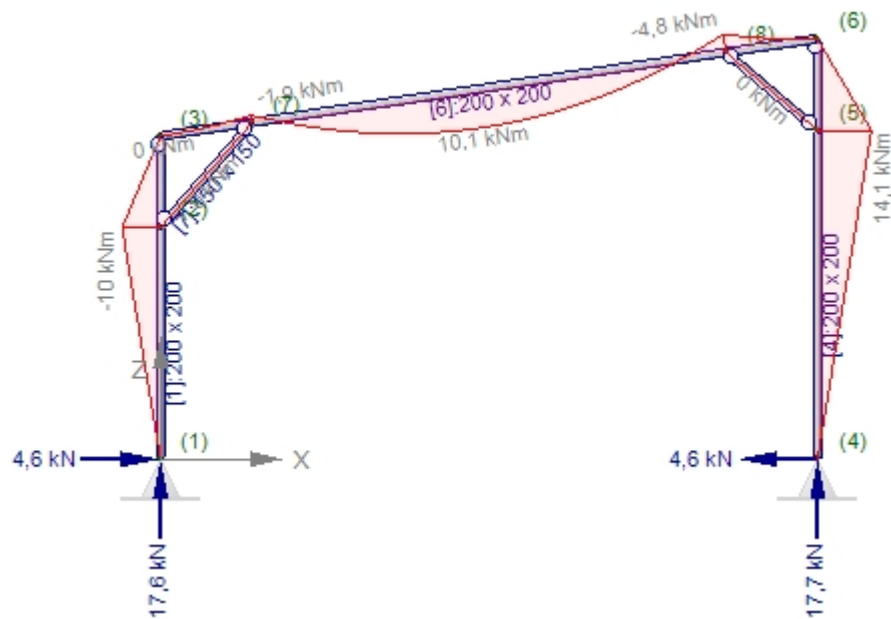
M-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X



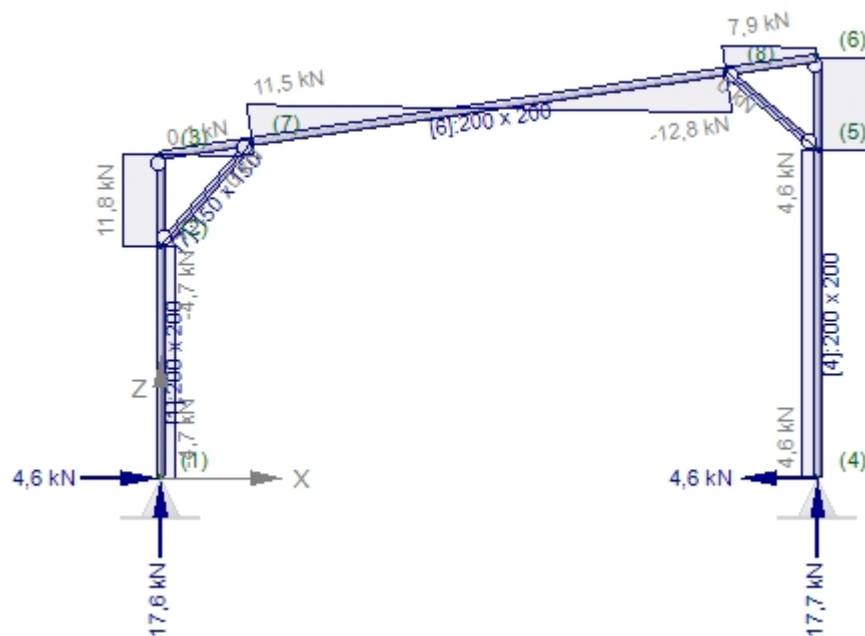
D-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 + X



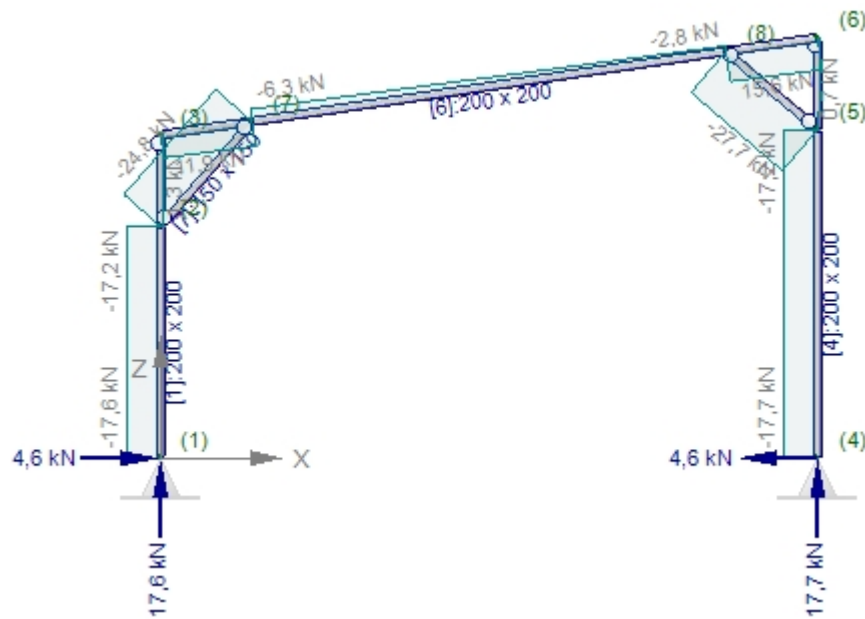
N-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 + X



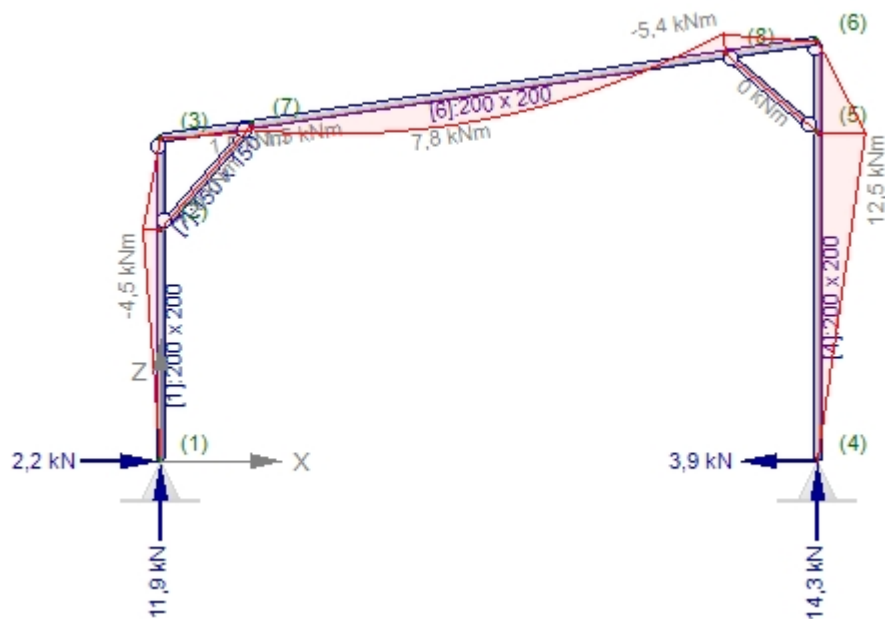
M-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X



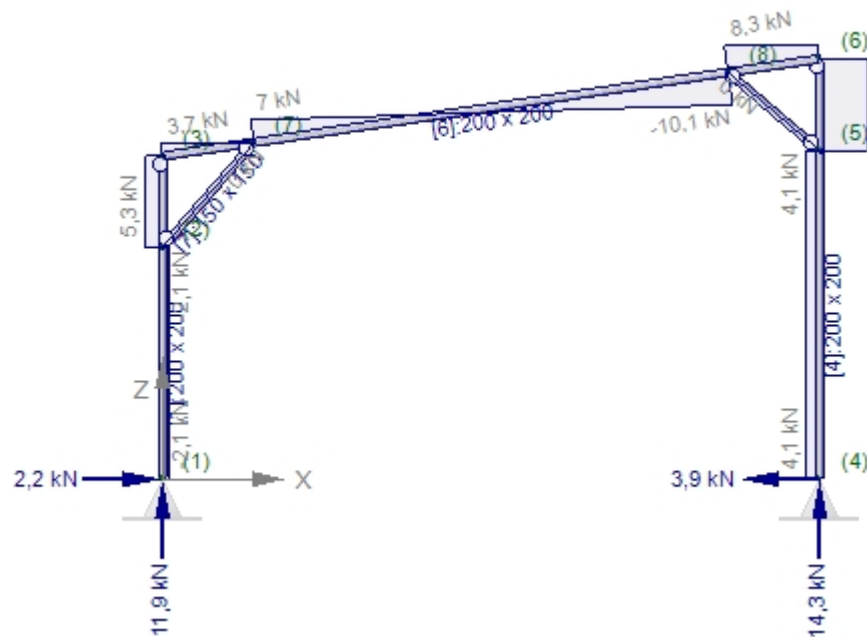
D-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X



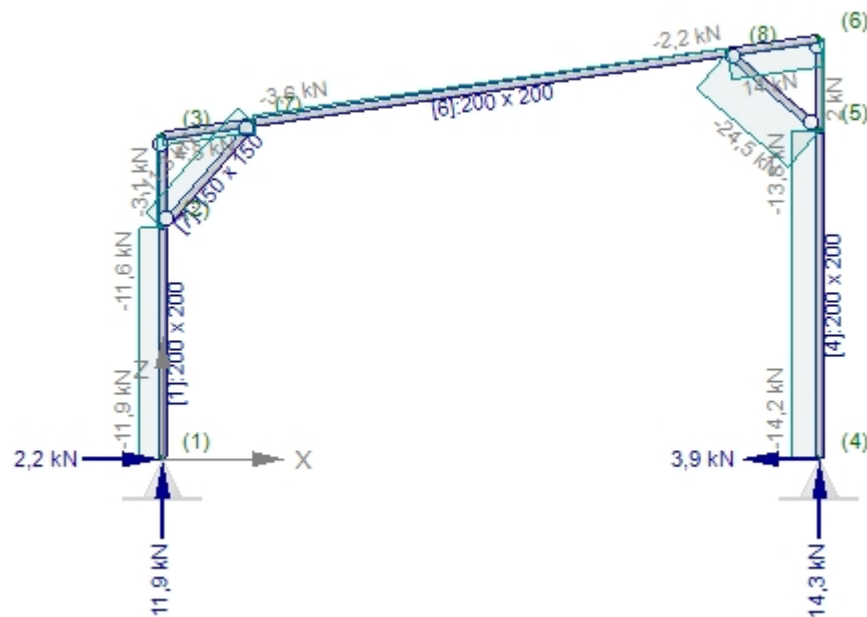
N-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X



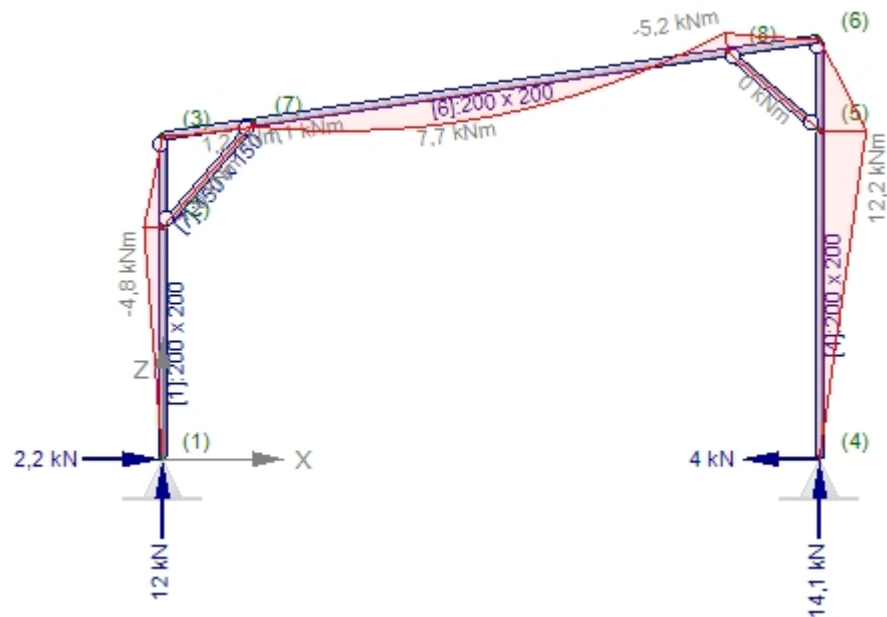
M-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



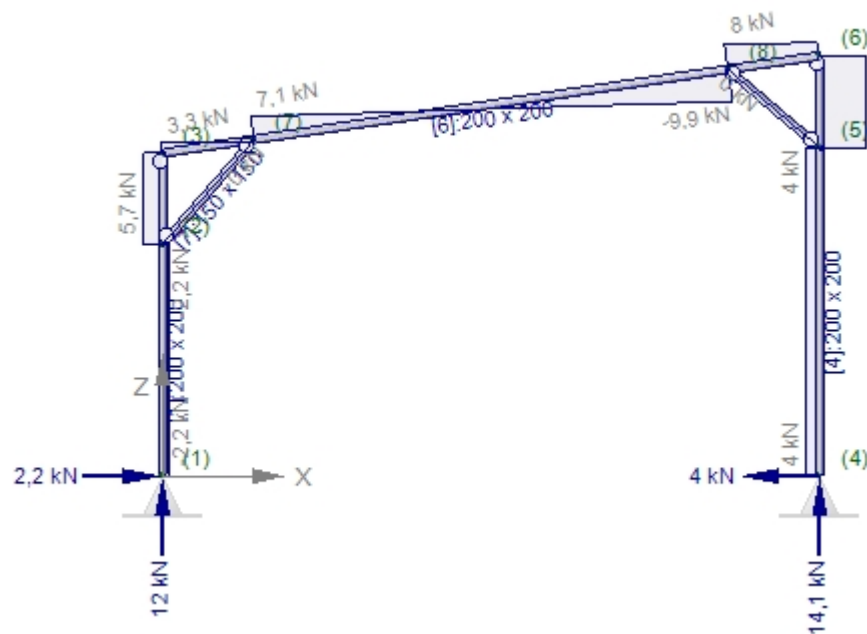
D-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



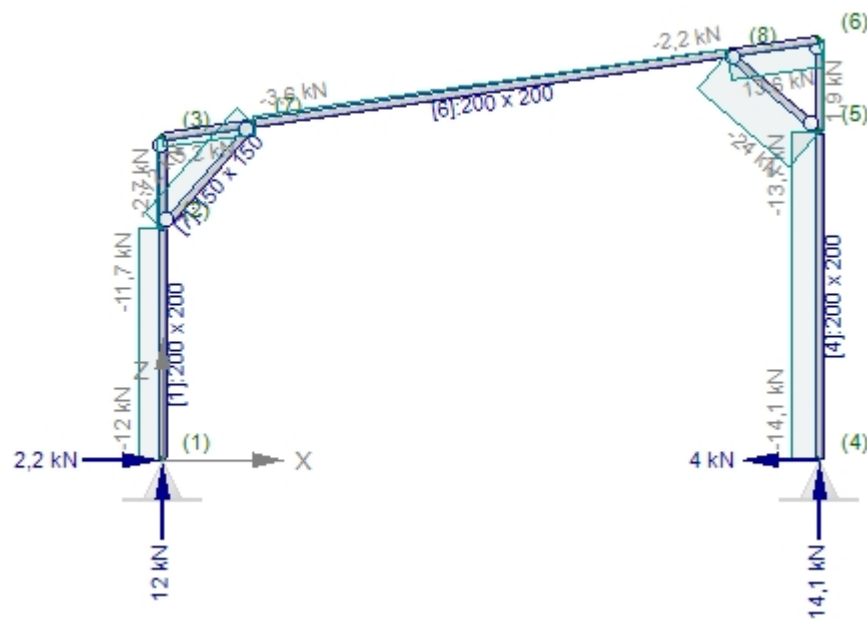
N-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



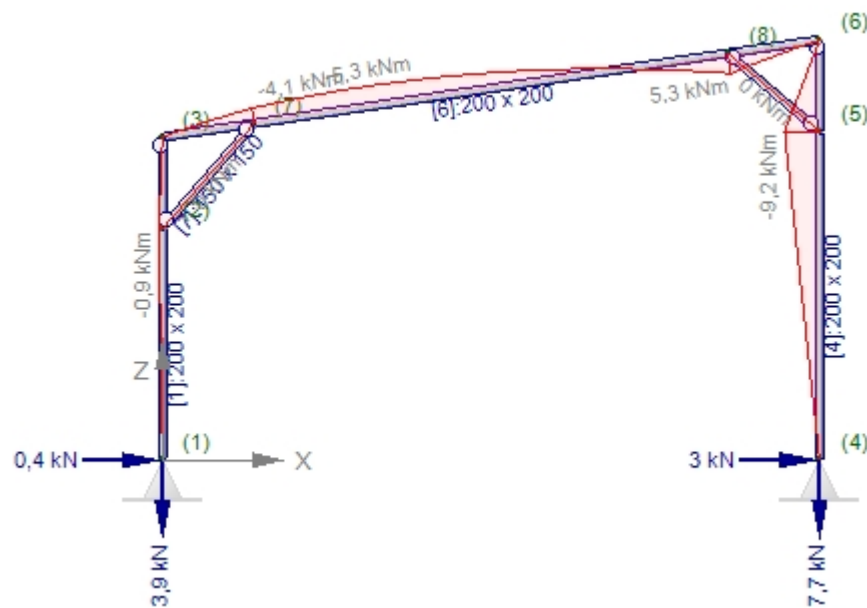
M-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



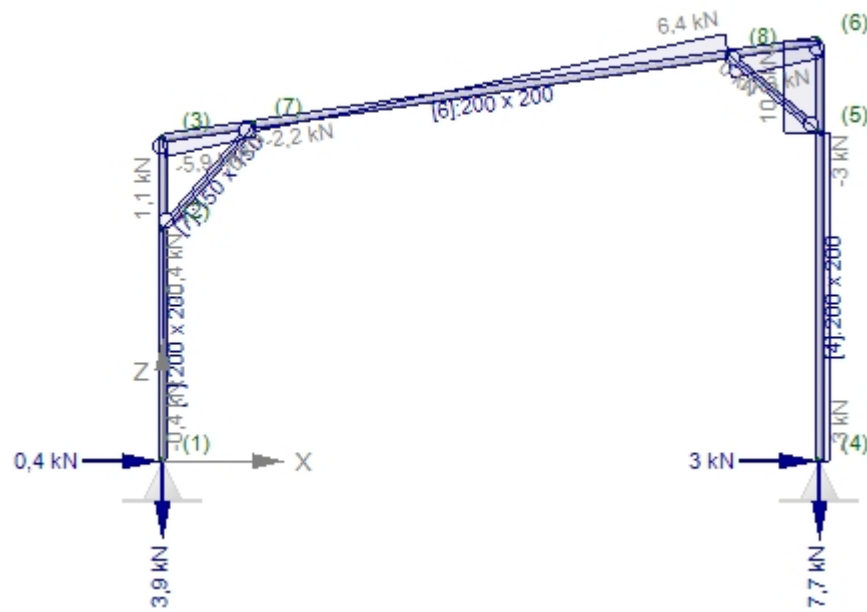
D-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



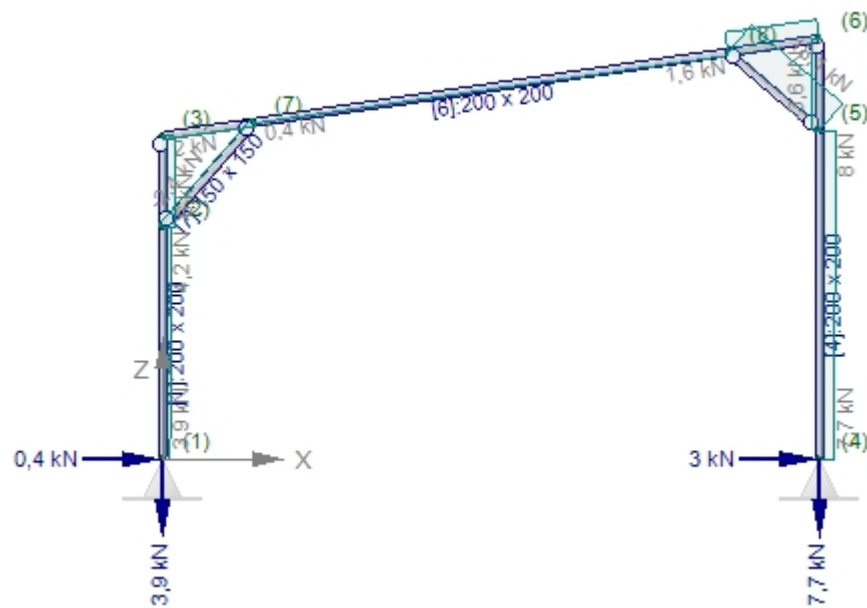
N-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



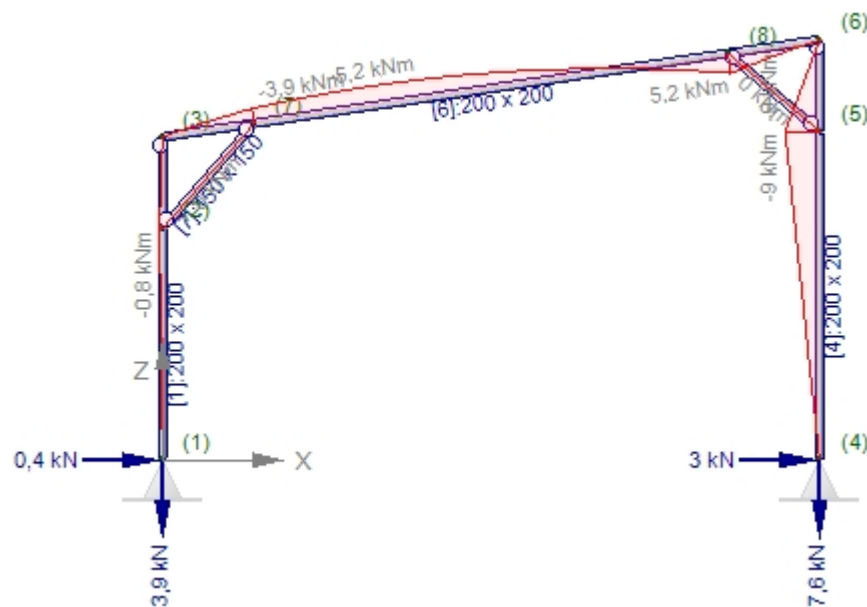
M-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



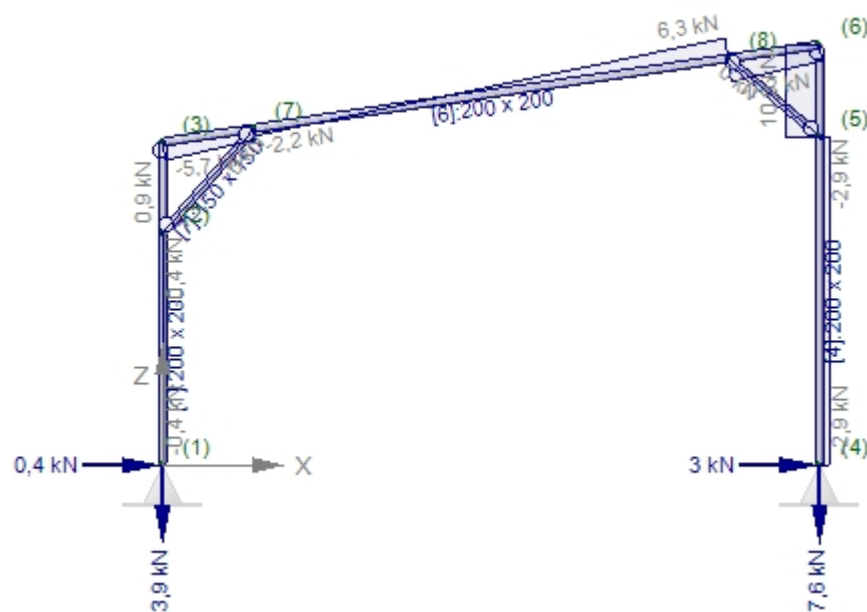
D-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



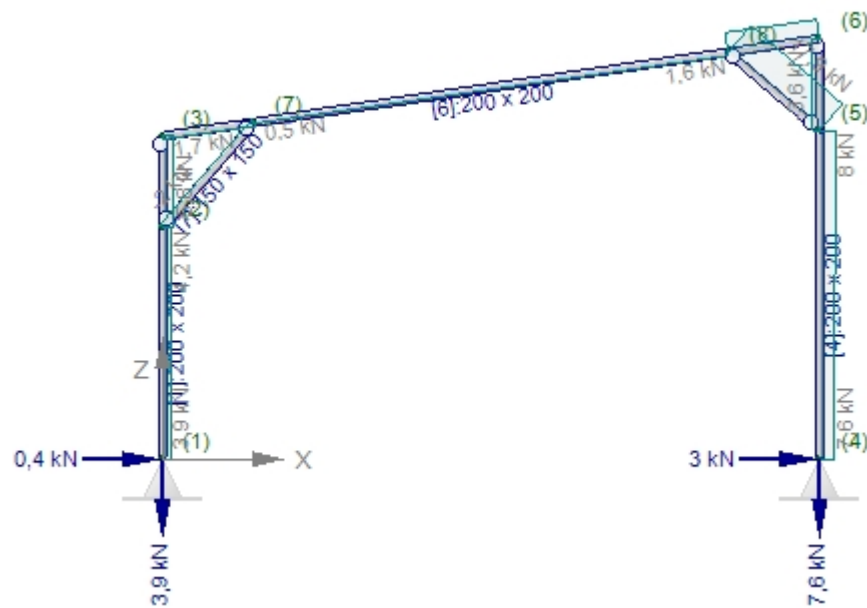
N-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



M-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X



D-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X



N-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X

Reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1.1	1,948	7,776	
	1.2	1,952	7,852	
	2.1	4,584	17,418	
	2.2	4,603	17,602	
	3.1	2,217	11,909	
	3.2	2,240	12,043	
	4.1	0,443	-3,885	
	4.2	0,412	-3,948	
4	1.1	-1,938	8,011	
	1.2	-1,958	7,935	
	2.1	-4,570	17,864	
	2.2	-4,609	17,679	
	3.1	-3,932	14,260	
	3.2	-3,972	14,126	
	4.1	3,014	-7,681	
	4.2	3,038	-7,617	
Minimale / maximale waarden				
4	2.2	-4,609		
1	2.2	4,603		
4	4.1		-7,681	
4	2.1		17,864	

Maatgevende snedekrachten

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	0	-17,579	-4,662	0,000
	4.1		0	3,882	-0,436	0,000
	4.2		0	3,950	-0,366	0,000
	2.2		2150	-17,248	-4,662	-10,024
	4.2		2150	4,221	-0,366	-0,788
2	2.2	2	0	1,333	11,793	-10,024
	3.1		0	-3,085	5,310	-4,514
	4.2		0	5,761	0,927	-0,788
	4.1		850	6,098	1,103	0,000
	4.2		850	5,868	0,927	0,000
3	3.1	3	0	4,781	3,677	0,000
	4.1		0	1,970	-5,857	0,000
	4.2		0	1,709	-5,674	0,000
	3.1		807	5,033	0,000	1,484
	2.2		859	12,584	-4,575	-1,919
	4.1		859	2,189	-3,618	-4,070
4	2.1	4	0	-17,841	4,767	0,000
	4.1		0	7,665	-3,000	0,000
	2.1		3050	-17,371	4,767	14,539
	4.1		3050	8,050	-3,000	-9,150
5	2.1	5	0	0,883	-17,105	14,539
	4.1		0	-3,647	10,765	-9,150
	3.1		850	2,154	-14,713	0,000
6	2.2	7	0	-6,349	11,466	-1,916
	2.1		2071	-4,628	0,000	10,247
	2.1		4448	-2,715	-12,952	-5,143
	3.1		4448	-2,185	-10,062	-5,436
	4.2		4448	1,591	6,320	5,230
7	1.1	2	0	-10,265	0,048	0,000
	2.2		0	-24,846	0,044	0,000
	1.1		650	-10,210	0,000	0,016
	1.2		1294	-10,553	-0,048	0,000
	2.2		1294	-24,745	-0,045	-0,001
	4.2		1294	-1,922	-0,036	0,000
8	2.1	8	0	16,073	8,373	-5,184
	3.1		0	13,963	8,319	-5,469
	4.1		0	-10,325	-7,343	5,350
	2.1		859	16,764	3,691	-0,002
9	1.2	5	0	-11,697	-0,048	0,000
	2.1		0	-28,411	-0,044	0,000
	1.2		561	-11,655	0,000	-0,014
	1.1		1117	-11,924	0,048	0,000
	2.1		1117	-28,335	0,045	0,001
	4.1		1117	18,162	0,036	0,000

4

Belastingscombinaties**(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
5	Permanent	BGT
6	Veranderlijk	BGT
7	Wind-druk	BGT
8	Wind-zuiging	BGT
9	BGT Blijvend	BGT Blijvend
10	BGT Quasi blijvend (i.v.m. kruip)	BGT Quasi blijvend

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3	4	
5	1,00x1,00				
6	1,00x1,00	1,00x1,00			
7	1,00x1,00		1,00x1,00		
8	1,00x1,00			1,00x1,00	
9	1,00x1,00				
10	1,00x1,00				

Knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	5	0,0	0,0	0,2
	6	0,0	0,0	0,4
	7	0,0	0,0	-2,5
	8	0,0	0,0	5,3
	9	0,0	0,0	0,2
	10	0,0	0,0	0,2
2	5	1,4	0,0	-2,3
	6	3,3	-0,1	-5,4
	7	7,5	0,0	-5,5
	8	-10,4	0,0	3,9
	9	1,4	0,0	-2,3
	10	1,4	0,0	-2,3
3	5	3,9	0,0	-3,1
	6	9,2	-0,1	-7,1
	7	12,9	-0,1	-6,6
	8	-13,5	0,0	3,9
	9	3,9	0,0	-3,1
	10	3,9	0,0	-3,1
4	5	0,0	0,0	-3,7
	6	0,0	0,0	-8,6
	7	0,0	0,0	-8,8
	8	0,0	0,0	6,2
	9	0,0	0,0	-3,7
	10	0,0	0,0	-3,7
5	5	6,0	0,0	1,5
	6	14,0	-0,1	3,4
	7	16,0	-0,1	1,7
	8	-13,5	0,0	0,9
	9	6,0	0,0	1,5

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
5	10	6,0	0,0	1,5
6	5	3,9	0,0	2,4
	6	9,2	-0,1	5,5
	7	12,9	-0,1	3,5
	8	-13,5	0,0	0,1
	9	3,9	0,0	2,4
	10	3,9	0,0	2,4
7	5	4,3	-2,7	-3,2
	6	10,1	-6,1	-7,3
	7	13,7	-5,5	-6,2
	8	-13,9	3,0	2,9
	9	4,3	-2,7	-3,2
	10	4,3	-2,7	-3,2
8	5	4,2	-2,2	2,8
	6	9,9	-5,1	6,5
	7	13,4	-3,3	4,6
	8	-13,5	0,2	-0,8
	9	4,2	-2,2	2,8
	10	4,2	-2,2	2,8
Minimale / maximale waarden				
7	8	-13,9		
5	7	16,0		
7	6		-6,1	
7	8		3,0	
4	7			-8,8
8	6			6,5

Snedekrachten en vervormingen

Staafl-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
1	5	1	0	-6,514	-1,621	0,000	0,0
			1241	-6,340	-1,621	-2,013	-0,7
			2150	-6,213	-1,621	-3,486	0,0
1	6	1	0	-14,185	-3,683	0,000	0,0
			1241	-14,012	-3,683	-4,572	-1,6
			2150	-13,884	-3,683	-7,918	0,0
1	7	1	0	-10,086	-1,918	0,000	0,0
			1241	-9,912	-1,918	-2,381	-0,8
			2150	-9,785	-1,918	-4,124	0,0
1	8	1	0	0,708	-0,860	0,000	0,0
			1241	0,882	-0,860	-1,068	-0,4
			2150	1,009	-0,860	-1,849	0,0
1	9	1	0	-6,514	-1,621	0,000	0,0
			1241	-6,340	-1,621	-2,013	-0,7
			2150	-6,213	-1,621	-3,486	0,0
1	10	1	0	-6,514	-1,621	0,000	0,0
			1241	-6,340	-1,621	-2,013	-0,7
			2150	-6,213	-1,621	-3,486	0,0
2	5	2	0	0,377	4,101	-3,486	0,0
			359	0,428	4,101	-2,012	-0,1
			850	0,496	4,101	0,000	0,0
2	6	2	0	0,907	9,316	-7,918	0,0
			359	0,957	9,316	-4,570	-0,3

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
2	6	2	850	1,026	9,316	0,000	0,0
2	7	2	0	-2,032	4,852	-4,124	0,0
			359	-1,982	4,852	-2,380	-0,1
			850	-1,913	4,852	0,000	0,0
2	8	2	0	4,562	2,175	-1,849	0,0
			359	4,613	2,175	-1,067	-0,1
			850	4,681	2,175	0,000	0,0
2	9	2	0	0,377	4,101	-3,486	0,0
			359	0,428	4,101	-2,012	-0,1
			850	0,496	4,101	0,000	0,0
2	10	2	0	0,377	4,101	-3,486	0,0
			359	0,428	4,101	-2,012	-0,1
			850	0,496	4,101	0,000	0,0
3	5	3	0	4,131	0,093	0,000	0,0
			49	4,144	0,000	0,002	0,0
			551	4,287	-0,965	-0,240	0,0
			859	4,374	-1,556	-0,628	0,0
3	6	3	0	9,372	0,274	0,000	0,0
			62	9,412	0,000	0,009	0,0
			555	9,732	-2,162	-0,523	0,0
			859	9,929	-3,500	-1,386	0,0
3	7	3	0	4,509	2,568	0,000	0,0
			467	4,642	0,825	0,793	0,0
			689	4,704	0,000	0,884	0,0
			859	4,753	-0,636	0,830	0,0
3	8	3	0	2,817	-4,308	0,000	0,0
			492	2,956	-3,672	-1,965	-0,1
			859	3,060	-3,199	-3,224	0,0
3	9	3	0	4,131	0,093	0,000	0,0
			49	4,144	0,000	0,002	0,0
			551	4,287	-0,965	-0,240	0,0
			859	4,374	-1,556	-0,628	0,0
3	10	3	0	4,131	0,093	0,000	0,0
			49	4,144	0,000	0,002	0,0
			551	4,287	-0,965	-0,240	0,0
			859	4,374	-1,556	-0,628	0,0
4	5	4	0	-6,642	1,637	0,000	0,0
			1761	-6,395	1,637	2,883	2,0
			3050	-6,215	1,637	4,993	0,0
4	6	4	0	-14,386	3,767	0,000	0,0
			1761	-14,139	3,767	6,635	4,7
			3050	-13,959	3,767	11,491	0,0
4	7	4	0	-11,735	3,292	0,000	0,0
			1761	-11,489	3,292	5,797	4,1
			3050	-11,308	3,292	10,040	0,0
4	8	4	0	3,473	-1,680	0,000	0,0
			1761	3,719	-1,680	-2,959	-2,1
			3050	3,900	-1,680	-5,124	0,0
4	9	4	0	-6,642	1,637	0,000	0,0
			1761	-6,395	1,637	2,883	2,0
			3050	-6,215	1,637	4,993	0,0
4	10	4	0	-6,642	1,637	0,000	0,0
			1761	-6,395	1,637	2,883	2,0
			3050	-6,215	1,637	4,993	0,0
5	5	5	0	0,201	-5,874	4,993	0,0

Staafl- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
5	5	5	359 850	0,252 0,320	-5,874 -5,874	2,882 0,000	0,2 0,0
5	6	5	0 359 850	0,614 0,665 0,733	-13,519 -13,519 -13,519	11,491 6,632 0,000	0,0 0,4 0,0
5	7	5	0 359 850	1,481 1,531 1,600	-11,812 -11,812 -11,812	10,040 5,795 0,000	0,0 0,3 0,0
5	8	5	0 359 850	-2,637 -2,587 -2,518	6,028 6,028 6,028	-5,124 -2,957 0,000	0,0 -0,2 0,0
5	9	5	0 359 850	0,201 0,252 0,320	-5,874 -5,874 -5,874	4,993 2,882 0,000	0,0 0,2 0,0
5	10	5	0 359 850	0,201 0,252 0,320	-5,874 -5,874 -5,874	4,993 2,882 0,000	0,0 0,2 0,0
6	5	7	0 2095 2167 4448	-2,236 -1,642 -1,622 -0,976	4,021 0,000 -0,138 -4,515	-0,628 3,584 3,579 -1,727	0,0 4,7 4,7 0,0
6	6	7	0 2090 2165 4448	-5,099 -3,743 -3,695 -2,214	9,181 0,000 -0,327 -10,355	-1,386 8,209 8,197 -3,998	0,0 10,7 10,7 0,0
6	7	7	0 1866 2074 3866 4448	-3,082 -2,553 -2,494 -1,986 -1,821	5,950 0,000 -0,663 -6,379 -8,235	0,830 6,380 6,312 0,000 -4,250	0,0 8,2 8,2 2,7 0,0
6	8	7	0 325 1675 3217 4448	-0,429 -0,337 0,046 0,483 0,832	-0,254 0,000 1,054 2,258 3,219	-3,224 -3,266 -2,554 0,000 3,370	0,0 -1,0 -2,8 -1,3 0,0
6	9	7	0 2095 2167 4448	-2,236 -1,642 -1,622 -0,976	4,021 0,000 -0,138 -4,515	-0,628 3,584 3,579 -1,727	0,0 4,7 4,7 0,0
6	10	7	0 2095 2167 4448	-2,236 -1,642 -1,622 -0,976	4,021 0,000 -0,138 -4,515	-0,628 3,584 3,579 -1,727	0,0 4,7 4,7 0,0
7	5	2	0 647 647 1294	-8,731 -8,685 -8,685 -8,639	0,040 0,000 0,000 -0,040	0,000 0,013 0,013 0,000	0,0 0,0 0,0 0,0
7	6	2	0 647 647 1294	-19,710 -19,664 -19,664 -19,617	0,040 0,000 0,000 -0,040	0,000 0,013 0,013 0,000	0,0 0,0 0,0 0,0
7	7	2	0 647 647 1294	-10,307 -10,261 -10,261 -10,215	0,040 0,000 0,000 -0,040	0,000 0,013 0,013 0,000	0,0 0,0 0,0 0,0

Staaft- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
7	8	2	0	-4,664	0,040	0,000	0,0
			647	-4,618	0,000	0,013	0,0
			647	-4,618	0,000	0,013	0,0
			1294	-4,572	-0,040	0,000	0,0
7	9	2	0	-8,731	0,040	0,000	0,0
			647	-8,685	0,000	0,013	0,0
			647	-8,685	0,000	0,013	0,0
			1294	-8,639	-0,040	0,000	0,0
7	10	2	0	-8,731	0,040	0,000	0,0
			647	-8,685	0,000	0,013	0,0
			647	-8,685	0,000	0,013	0,0
			1294	-8,639	-0,040	0,000	0,0
8	5	8	0	5,522	2,834	-1,727	0,0
			350	5,621	2,163	-0,853	0,0
			859	5,766	1,186	0,000	0,0
8	6	8	0	12,714	6,540	-3,998	0,0
			350	12,941	5,004	-1,979	-0,1
			859	13,271	2,767	0,000	0,0
8	7	8	0	11,215	6,549	-4,250	0,0
			353	11,315	5,232	-2,170	-0,1
			859	11,459	3,345	0,000	0,0
8	8	8	0	-5,841	-4,476	3,370	0,0
			358	-5,740	-4,014	1,849	0,1
			859	-5,598	-3,367	0,000	0,0
8	9	8	0	5,522	2,834	-1,727	0,0
			350	5,621	2,163	-0,853	0,0
			859	5,766	1,186	0,000	0,0
8	10	8	0	5,522	2,834	-1,727	0,0
			350	5,621	2,163	-0,853	0,0
			859	5,766	1,186	0,000	0,0
9	5	5	0	-9,869	-0,040	0,000	0,0
			559	-9,835	0,000	-0,011	0,0
			559	-9,835	0,000	-0,011	0,0
			1117	-9,801	0,040	0,000	0,0
9	6	5	0	-22,561	-0,040	0,000	0,0
			559	-22,527	0,000	-0,011	0,0
			559	-22,527	0,000	-0,011	0,0
			1117	-22,493	0,040	0,000	0,0
9	7	5	0	-19,748	-0,040	0,000	0,0
			559	-19,714	0,000	-0,011	0,0
			559	-19,714	0,000	-0,011	0,0
			1117	-19,680	0,040	0,000	0,0
9	8	5	0	10,119	-0,040	0,000	0,0
			559	10,153	0,000	-0,011	0,0
			559	10,153	0,000	-0,011	0,0
			1117	10,187	0,040	0,000	0,0
9	9	5	0	-9,869	-0,040	0,000	0,0
			559	-9,835	0,000	-0,011	0,0
			559	-9,835	0,000	-0,011	0,0
			1117	-9,801	0,040	0,000	0,0
9	10	5	0	-9,869	-0,040	0,000	0,0
			559	-9,835	0,000	-0,011	0,0
			559	-9,835	0,000	-0,011	0,0
			1117	-9,801	0,040	0,000	0,0

Doorbuigingen

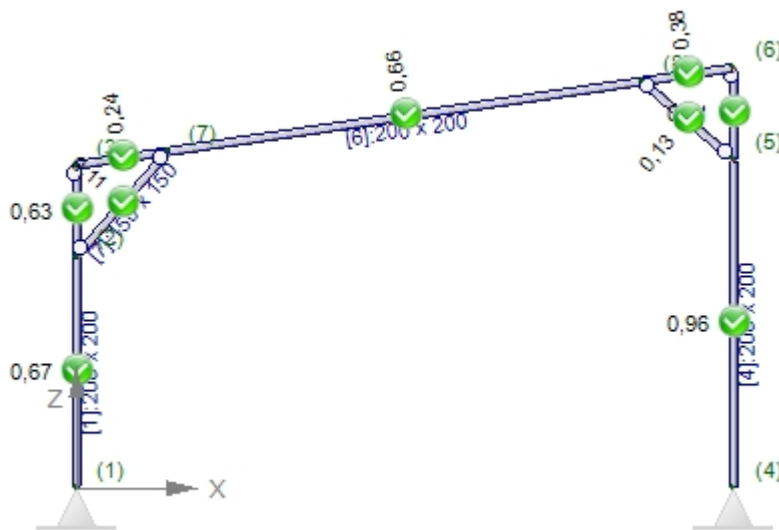
Staaf- nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
1	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
		1241	0,7	1,4	0,7	2,1	1,4	2150	0,0010	0,0007
		2150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
1	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
		1241	0,7	1,4	1,6	3,0	2,3	2150	0,0014	0,0011
		2150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
1	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
		1241	0,7	1,4	0,8	2,2	1,5	2150	0,0010	0,0007
		2150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
1	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
		1241	0,7	1,4	0,4	1,8	1,1	2150	0,0008	0,0005
		2150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2150	0,0000	0,0000
2	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	850	0,0004	0,0003
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
2	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	850	0,0006	0,0004
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
2	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	0,1	0,2	0,1	0,4	0,2	850	0,0004	0,0003
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
2	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	850	0,0003	0,0002
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
3	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		551	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
3	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		555	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	859	0,0001	0,0000
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
3	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		467	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
3	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		493	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	859	0,0002	0,0001
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
4	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
		1761	-2,0	-4,0	-2,0	-6,0	-4,0	3050	0,0020	0,0013
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
4	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
		1761	-2,0	-4,0	-4,7	-8,7	-6,7	3050	0,0029	0,0022
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
4	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
		1761	-2,0	-4,0	-4,1	-8,1	-6,1	3050	0,0027	0,0020
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
4	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
		1761	-2,0	-4,0	2,1	-1,9	0,1	3050	0,0006	0,0000
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3050	0,0000	0,0000
5	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	-0,2	-0,3	-0,2	-0,5	-0,3	850	0,0006	0,0004
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
5	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000

Staaf- nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
5	6	359	-0,2	-0,3	-0,4	-0,7	-0,5	850	0,0008	0,0006
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
5	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	-0,2	-0,3	-0,3	-0,6	-0,5	850	0,0007	0,0006
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
5	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
		359	-0,2	-0,3	0,2	-0,2	0,0	850	0,0002	0,0000
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850	0,0000	0,0000
6	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
		2167	-4,7	-9,3	-4,7	-14,0	-9,3	4448	0,0032	0,0021
		4448	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
6	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
		2165	-4,7	-9,3	-10,7	-20,1	-15,4	4448	0,0045	0,0035
		4448	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
6	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
		2074	-4,7	-9,3	-8,2	-17,6	-12,9	4448	0,0039	0,0029
		4448	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
6	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
		1675	-4,4	-8,7	2,8	-5,9	-1,5	4448	0,0013	0,0003
		4448	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4448	0,0000	0,0000
7	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		647	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
7	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		647	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
7	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		647	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
7	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		646	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
8	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		350	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	859	0,0002	0,0001
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
8	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		350	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	859	0,0002	0,0002
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
8	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		353	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	859	0,0002	0,0002
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
8	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
		358	0,0	0,1	-0,1	0,0	-0,1	859	0,0000	0,0001
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	859	0,0000	0,0000
9	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		559	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		1117	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
9	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		559	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		1117	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
9	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		559	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		1117	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
9	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000

Staaf-nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
9	8	559	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000
		1117	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1117	0,0000	0,0000

EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	200 x 200	8	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,04
		4	6.1.7	0,09
		12	6.2.3	0,11
		4	6.2.4	0,63
		4	6.3.2	0,67
2	200 x 200	12	6.1.2	0,02
		11	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,22
		4	6.2.3	0,63
		6	6.2.4	0,28
3	200 x 200	4	6.1.2	0,04
		7	6.1.7	0,10
		7	6.2.3	0,24
		7	6.3.3	0,24
4	200 x 200	7	6.1.2	0,03
		3	6.1.4	0,04
		3	6.1.7	0,09
		7	6.2.3	0,56

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
4	200 x 200	3	6.2.4	0,91
		3	6.3.2	0,96
5	200 x 200	11	6.1.2	0,01
		12	6.1.4	0,01
		3	6.1.7	0,32
		3	6.2.3	0,91
		7	6.2.4	0,53
6	200 x 200	8	6.1.2	0,00
		6	6.1.4	0,01
		3	6.1.7	0,24
		7	6.2.3	0,31
		3	6.2.4	0,64
		3	6.3.2	0,66
		3	6.3.3	0,44
7	150 x 150	4	6.1.4	0,11
		1	6.1.7	0,00
		4	6.2.4	0,01
		4	6.3.2	0,11
8	200 x 200	4	6.1.2	0,06
		8	6.1.4	0,02
		3	6.1.7	0,16
		3	6.2.3	0,38
		7	6.2.4	0,31
9	150 x 150	7	6.1.2	0,11
		3	6.1.4	0,12
		2	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,11
		3	6.2.4	0,02
		3	6.3.2	0,13

BEREKENING VAN UNITY CHECKS**Staaf 4 - 200 x 200 (C24 Klimaatklasse:3)****Trek evenwijdig aan de vezelrichting**

art. 6.1.2

Combinatie : 7 x = 0 mm Nx = 7,665 kN Vz = -3 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{7665,4}{40000} = 0,2 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.1)$$

Druk evenwijdig aan de vezelrichting

art. 6.1.4

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -17,841 kN Vz = 4,767 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{17840,8}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 10,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -17,841 kN Vz = 4,767 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{4767,0 \times 1000000}{200 \times 133333333} = 0,2 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 2 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen**art. 6.2.3**

Combinatie : 7 x = 3050 mm Nx = 8,05 kN Vz = -3 kN My = -9,15 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{8050}{40000} = 0,2 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{9,150 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 6,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,2}{7,5} + \frac{6,9}{12,9} = 0,56 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen**art. 6.2.4**

Combinatie : 3 x = 3050 mm Nx = -17,371 kN Vz = 4,767 kN My = 14,539 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{17371}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{14,539 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 10,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{0,4}{10,5} \right)^2 + \frac{10,9}{12,0} = 0,91 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.2**

Combinatie : 3 x = 3050 mm Nx = -17,371 kN Vz = 4,767 kN My = 14,539 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{3050}{57,7} = 52,83 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{52,83}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,896 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3050}{57,7} = 52,83 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{52,83}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,896 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3)) + \lambda_{rel,y}^2 = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,896 - 0,3)) + 0,896^2 = 0,96 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,96 + \sqrt{0,96^2 - 0,90^2}} = 0,76 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3)) + \lambda_{rel,z}^2 = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,896 - 0,3)) + 0,896^2 = 0,96 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,96 + \sqrt{0,96^2 - 0,90^2}} = 0,76 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{17371}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{14,539 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 10,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{0,76 \times 10,5} + \frac{10,9}{12,0} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,0} = 0,96 < 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{0,76 \times 10,5} + 0,7 \times \frac{10,9}{12,0} + \frac{0,0}{12,0} = 0,69 < 1,00 \quad (6.24)$$

Staaft 9 - 150 x 150 (C24 Klimaatklasse:3)**Trek evenwijdig aan de vezelrichting**

art. 6.1.2

Combinatie : 7 x = 1112,7 mm Nx = 18,162 kN Vz = 0,036 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{18161,8}{22500} = 0,8 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.1)$$

Druk evenwijdig aan de vezelrichting

art. 6.1.4

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -28,411 kN Vz = -0,044 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{28410,8}{22500} = 1,3 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 10,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 2 x = 0 mm Nx = -11,697 kN Vz = -0,048 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{48,4 \times 421875}{150 \times 42187500} = 0 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 1,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen

art. 6.2.3

Combinatie : 7 x = 556,4 mm Nx = 18,131 kN Vz = 0 kN My = -0,01 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{18131}{22500} = 0,8 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,010 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,8}{7,5} + \frac{0,0}{12,9} = 0,11 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen

art. 6.2.4

Combinatie : 3 x = 550,8 mm Nx = -28,374 kN Vz = 0 kN My = -0,012 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{28374}{22500} = 1,3 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{1,3}{10,5} \right)^2 + \frac{0,0}{12,0} = 0,02 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging

art. 6.3.2

Combinatie : 3 x = 550,8 mm Nx = -28,374 kN Vz = 0 kN My = -0,012 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{1117}{43,3} = 25,80 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{25,80}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,437 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1117}{43,3} = 25,80 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{25,80}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,437 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,437 - 0,3) + 0,437^2) = 0,61 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,61 + \sqrt{0,61^2 - 0,44^2}} = 0,97 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,437 - 0,3) + 0,437^2) = 0,61 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,61 + \sqrt{0,61^2 - 0,44^2}} = 0,97 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{28374}{22500} = 1,3 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,3}{0,97 \times 10,5} + \frac{0,0}{12,0} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,0} = 0,13 < 1,00 \quad (6.23)$$

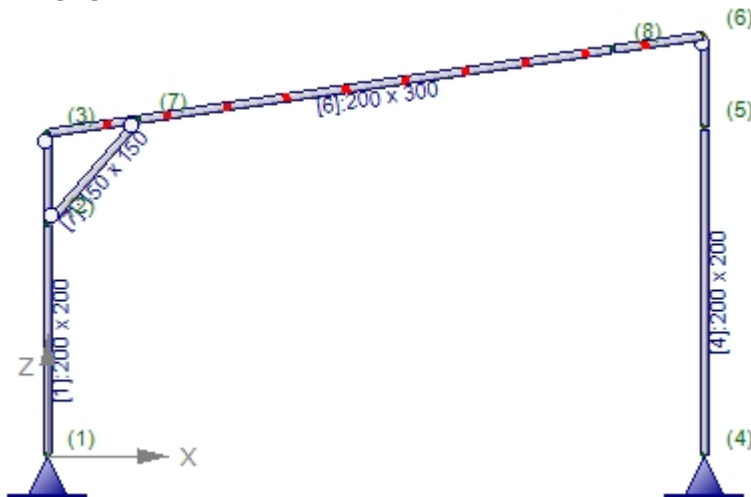
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,3}{0,97 \times 10,5} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,0} + \frac{0,0}{12,0} = 0,13 < 1,00 \quad (6.24)$$

BIJLAGE C: In- en uitvoer portaal 2

Bestand :.....Berekening\portaal 2.xfr2

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1 + C1 + A1:2011/NB:2013 (nl)

Gevolgklasse : CC1

Invoergegevens**KNOPEN**

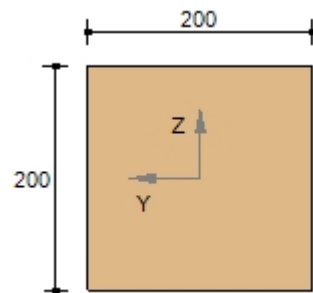
Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	0	2150			
3	0	3000			
4	6100	0	A	A	
5	6100	3050			
6	6100	3900			
7	850	3125			
8	5250	3775			

STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		200 x 200	2150
2	2	3		200 x 200	850
3	3	7		200 x 300	859
4	4	5		200 x 200	3050
5	5	6		200 x 200	850
6	7	8		200 x 300	4448
7	2	7		150 x 150	1293
8	8	6		200 x 300	859

PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm²]	A [mm²]	Iy [mm⁴]	Wy;el_1 [mm³]	Wy;el_2 [mm³]
1	200 x 200	14,0	11000	40000	133333333	1333333	1333333
2	150 x 150	9,5	11000	22500	42187500	562500	562500
3	200 x 300	25,2	11000	60000	450000000	3000000	3000000

200 x 200**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		24,00	14,00	0,40	21,00	2,50	4,00 N/mm ²
Blijvend	0,50(0,40)	$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Middellang	0,65(0,55)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Kort	0,70(0,65)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
		12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

100,0 mm

 $z_{max} =$

100,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-100,0 mm

 $z_{min} =$

-100,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 40000,0 mm² $G =$

14,0 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 1000000 mm³ $S_z =$ 1000000 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 133333333 mm⁴ $I_z =$ 133333333 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

57,7 mm

 $i_z =$

57,7 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 1333333 mm³ $W_{z,el} =$ 1333333 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

45,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 133333333 mm⁴ $I_{min} =$ 133333333 mm⁴

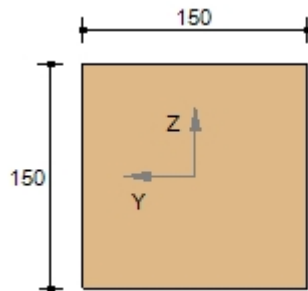
Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

57,7 mm

 $i_{min} =$

57,7 mm

150 x 150**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,50(0,40)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Middellang	0,65(0,55)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
Kort	0,70(0,65)	12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

75,0 mm

 $z_{max} =$

75,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-75,0 mm

 $z_{min} =$

-75,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 22500,0 mm² $G =$

9,5 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 421875 mm³ $S_z =$ 421875 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 42187500 mm⁴ $I_z =$ 42187500 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

43,3 mm

 $i_z =$

43,3 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 562500 mm³ $W_{z,el} =$ 562500 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

45,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 42187500 mm⁴ $I_{min} =$ 42187500 mm⁴

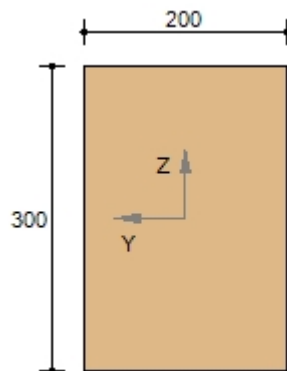
Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

43,3 mm

 $i_{min} =$

43,3 mm

200 x 300**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,50(0,40)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Middellang	0,65(0,55)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
Kort	0,70(0,65)	12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

100,0 mm

 $z_{max} =$

150,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-100,0 mm

 $z_{min} =$

-150,0 mm

Zwaartelij

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 60000,0 mm² $G =$

25,2 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 2250000 mm³ $S_z =$ 1500000 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 450000000 mm⁴ $I_z =$ 200000000 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

86,6 mm

 $i_z =$

57,7 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 3000000 mm³ $W_{z,el} =$ 2000000 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

0,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 450000000 mm⁴ $I_{min} =$ 200000000 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

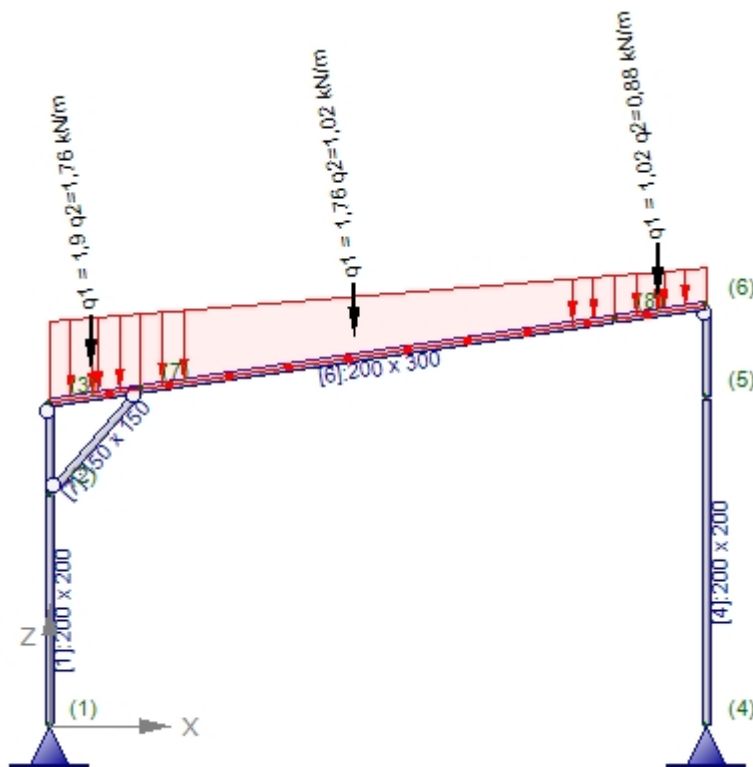
86,6 mm

 $i_{min} =$

57,7 mm

BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	H.daken	0,00	0,00	0,00
3	Wind-druk	Wind	0,00	0,20	0,00
4	Wind-zuiging	Wind	0,00	0,20	0,00

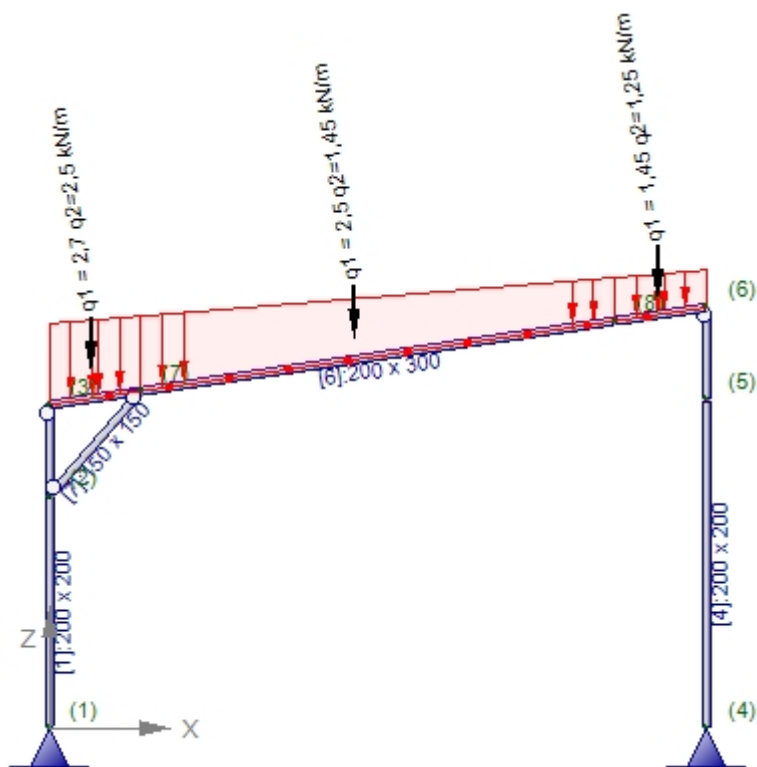
BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

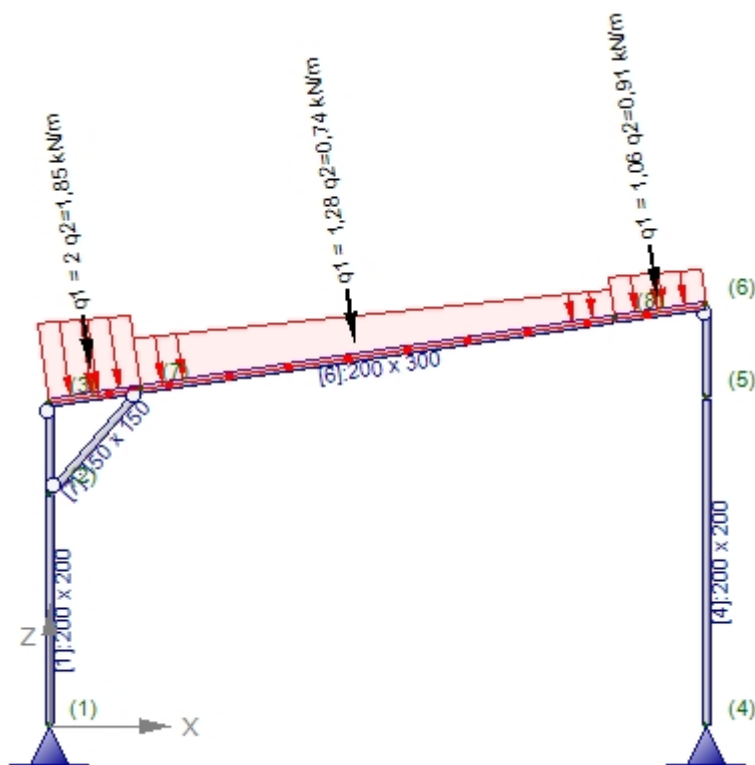
Totaal eigen gewicht: : 264 kg.

Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	1	0	2150
2	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	2	0	850
3	q	-0,252 kN/m	-0,252 kN/m	-8,4	3	0	859
3	q	-1,900 kN/m	-1,760 kN/m	-8,4	3	0	859
4	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	4	0	3050
5	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	5	0	850
6	q	-1,760 kN/m	-1,020 kN/m	-8,4	7	0	4448
6	q	-0,252 kN/m	-0,252 kN/m	-8,4	7	0	4448
7	q	-0,095 kN/m	-0,095 kN/m	-48,9	2	0	1293
8	q	-0,252 kN/m	-0,252 kN/m	-8,4	8	0	859
8	q	-1,020 kN/m	-0,880 kN/m	-8,4	8	0	859

BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk**Staaftbelastingen**

Staaft- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	-2,700 kN/m	-2,500 kN/m	-8,4	3	0	859
6	q	-2,500 kN/m	-1,450 kN/m	-8,4	7	0	4448
8	q	-1,450 kN/m	-1,250 kN/m	-8,4	8	0	859

BELASTINGSGEVAL 3 Wind-druk**Staafbelastingen**

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
3	q	-2,000 kN/m	-1,850 kN/m	0,0	3	0	859
6	q	-1,280 kN/m	-0,740 kN/m	0,0	7	0	4448
8	q	-1,060 kN/m	-0,910 kN/m	0,0	8	0	859

Berekeningsresultaten**KNOPEN - Imperfectie scheefstand**

Knoop-nummer	1/200 in +X		1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
1	0	0	0	0
2	11	2150	-11	2150
3	15	3000	-15	3000
4	6100	0	6100	0
5	6115	3050	6085	3050
6	6120	3900	6081	3900
7	866	3125	834	3125
8	5269	3775	5231	3775

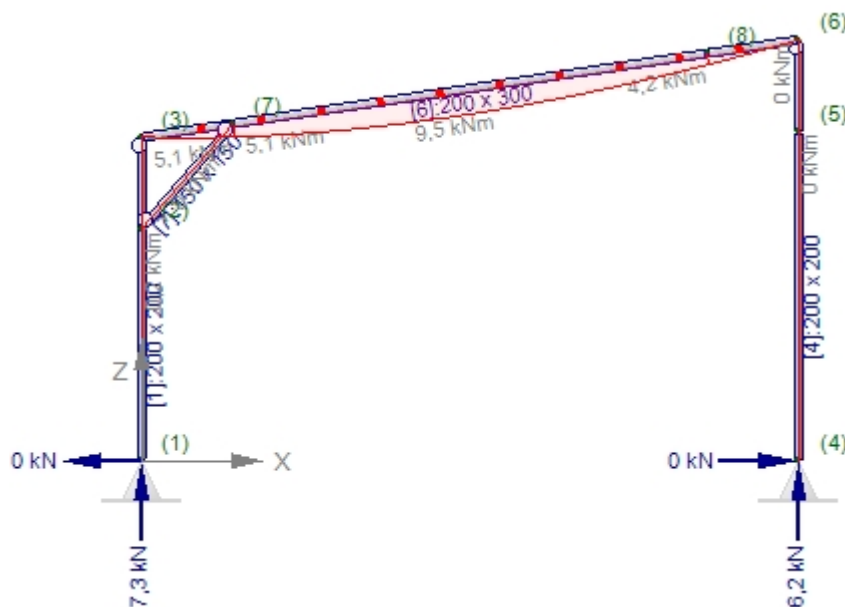
BELASTINGSGEVALLEN**(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling****Reactiekrachten**

Knoop-nummer	Belastingsgeval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	0,001	6,123	
	2	0,002	6,837	
	3	-1,020	3,382	
	4	2,018	-6,609	
4	1		5,090	
	2		5,341	
	3		3,536	
	4		-7,073	
Minimale / maximale waarden				
1	3	-1,020		
1	4	2,018		
4	4		-7,073	
1	2		6,837	

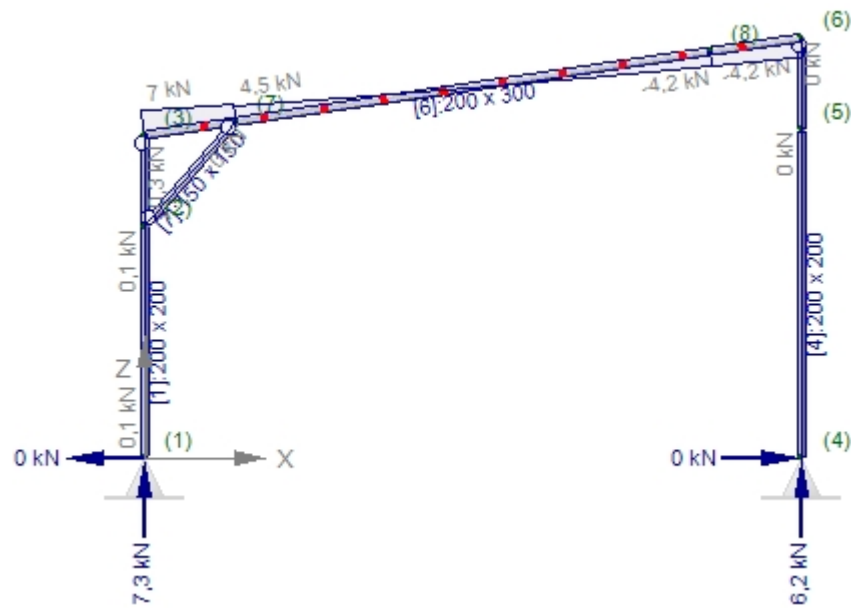
UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)**Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Permanent + Scheefstand 1/200 +X	UGT
1.2	Permanent + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.1	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
2.2	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
3.1	Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
3.2	Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
4.1	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X	UGT
4.2	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X	UGT

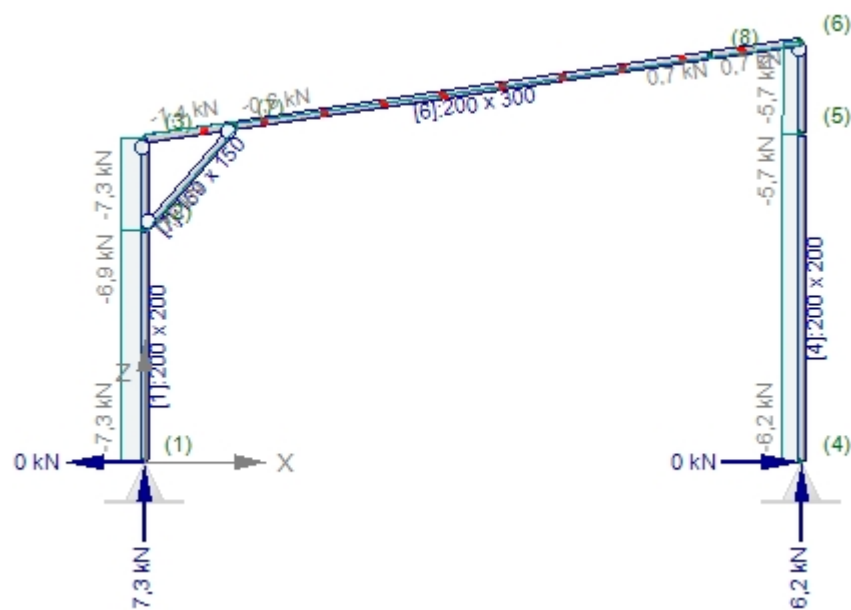
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times y$)				
	1	2	3	4	
1.1	1,00x1,20				
1.2	1,00x1,20				
2.1	1,00x1,10	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,10	1,00x1,35			
3.1	1,00x1,10		1,00x1,35		
3.2	1,00x1,10		1,00x1,35		
4.1	1,00x0,90			1,00x1,35	
4.2	1,00x0,90			1,00x1,35	



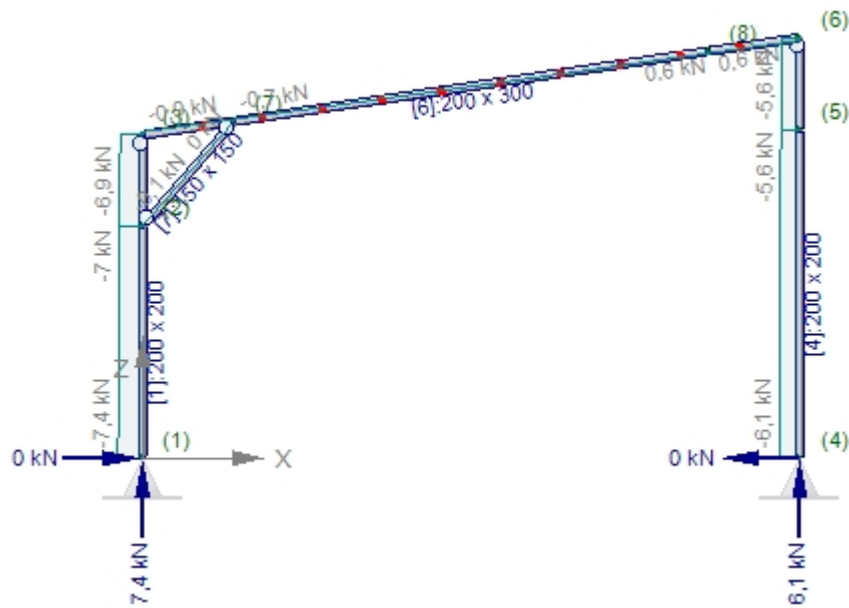
M-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



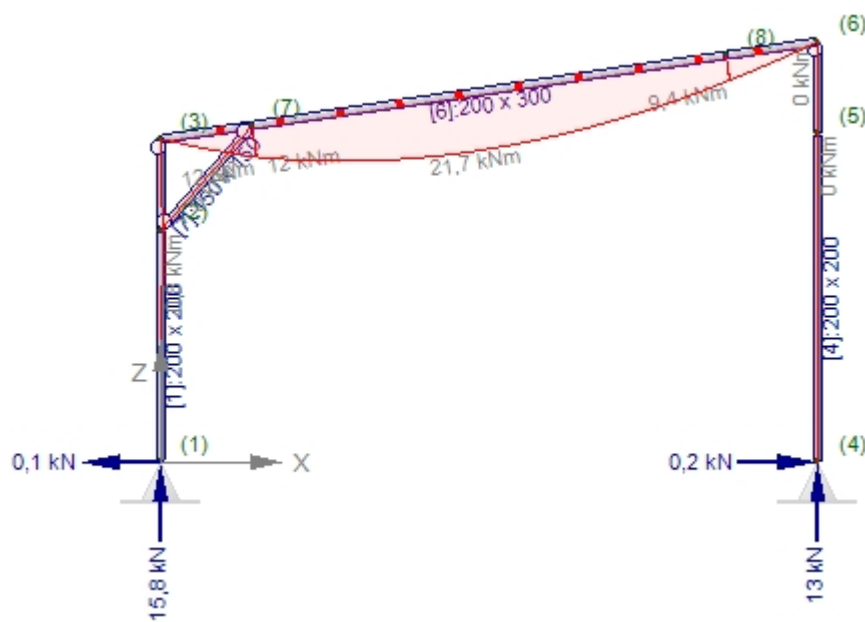
D-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



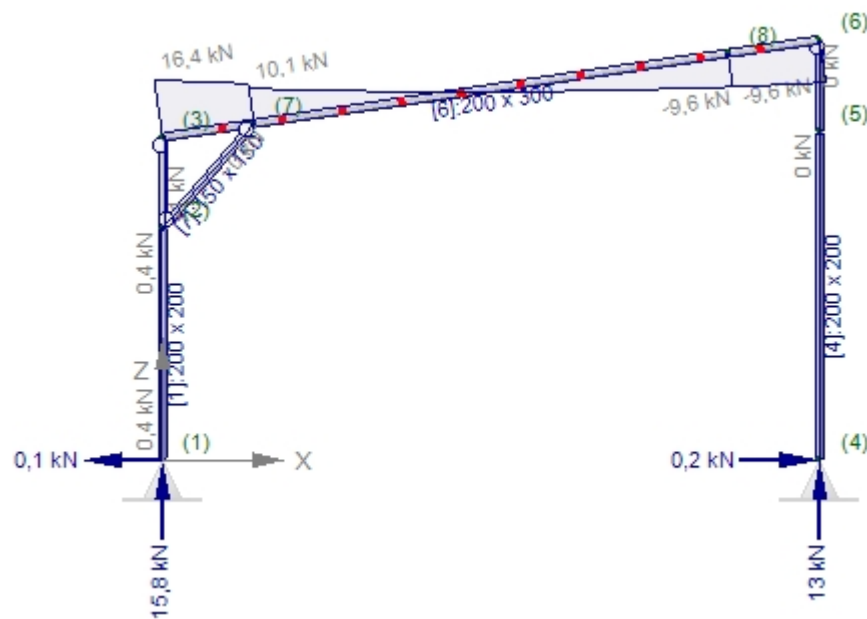
N-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



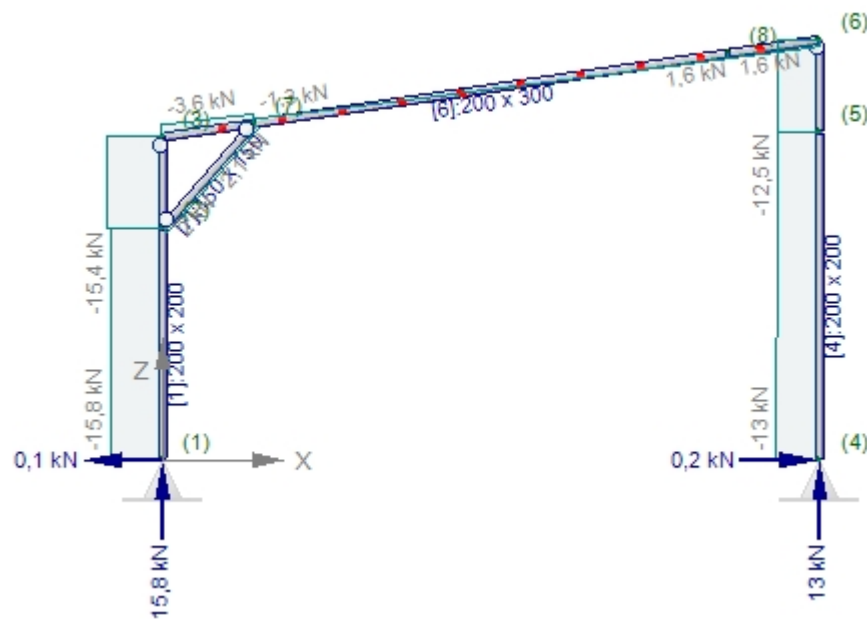
N-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



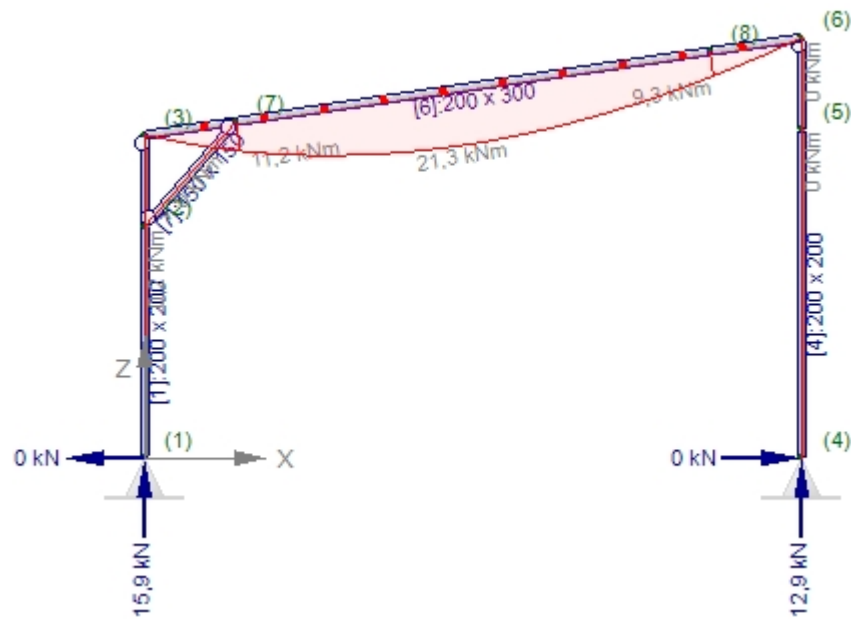
M-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X



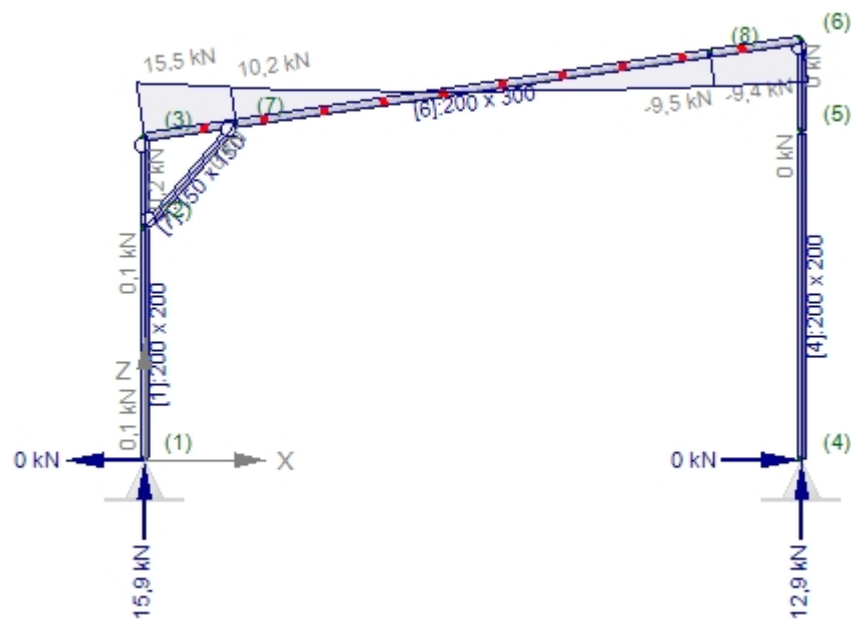
D-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 + X



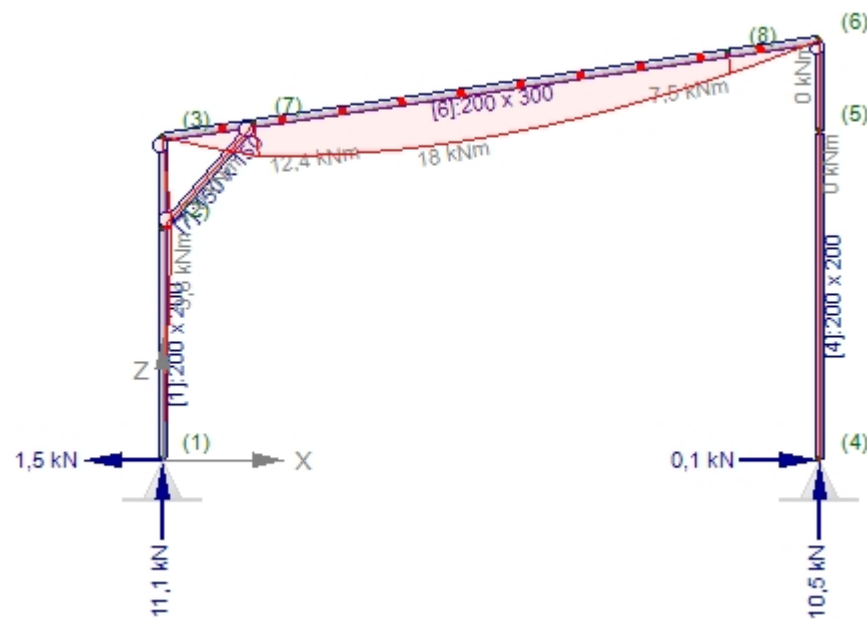
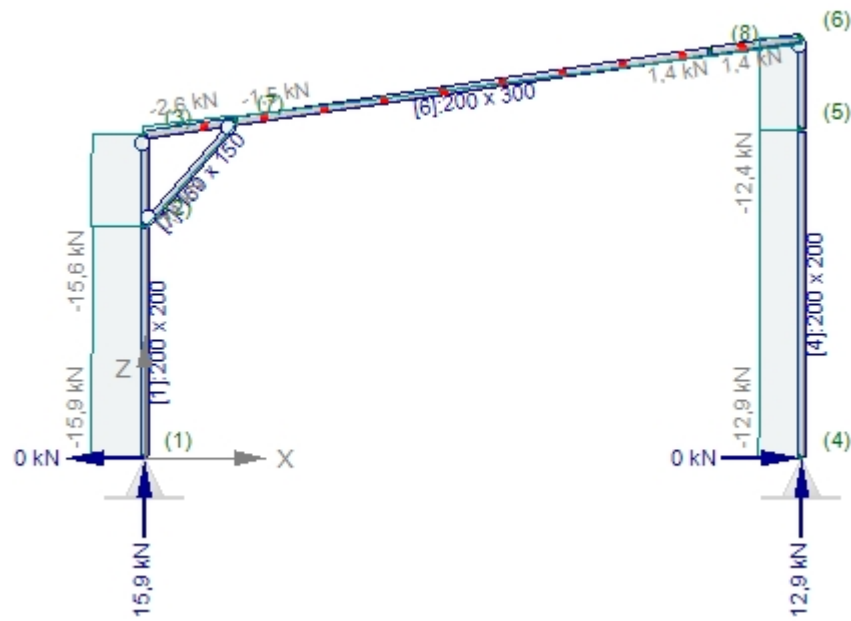
N-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 + X

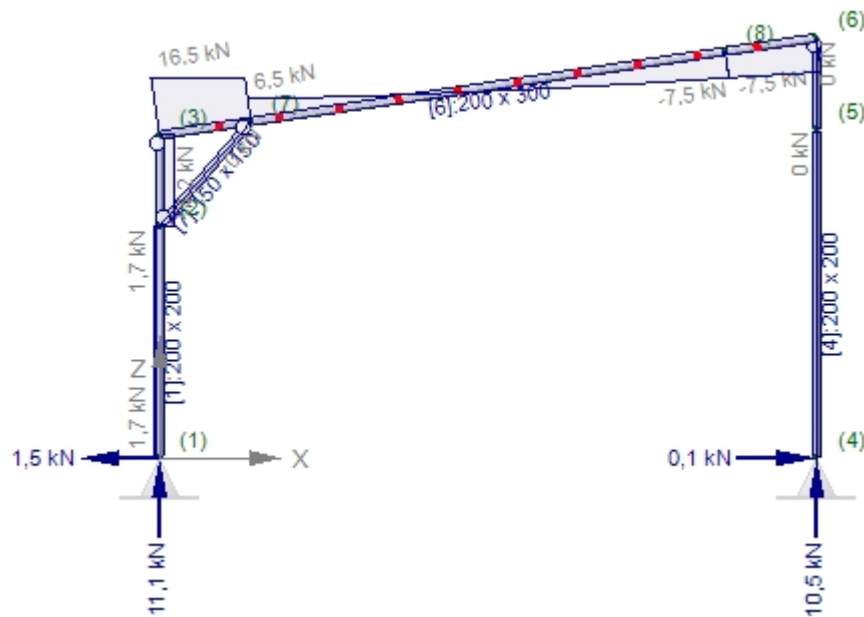


M-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X

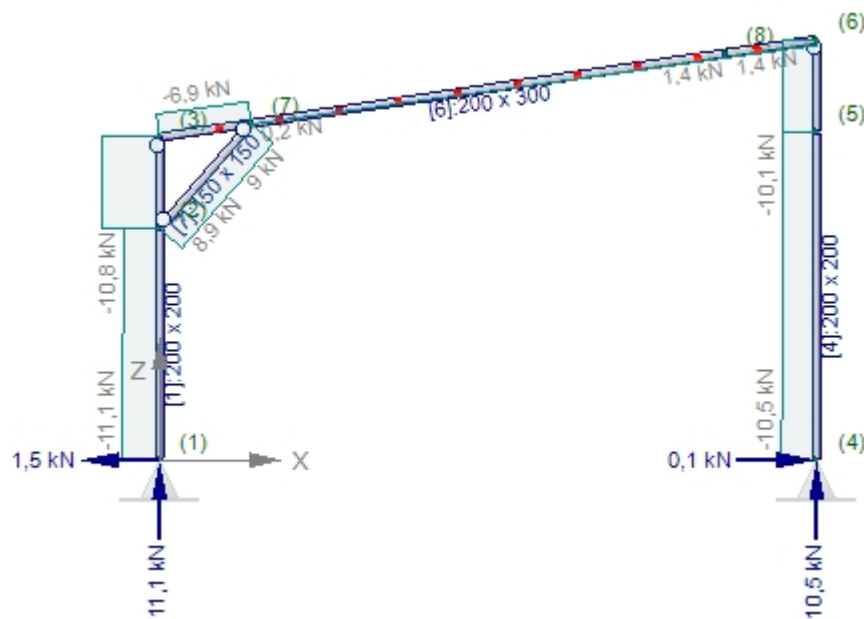


D-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X

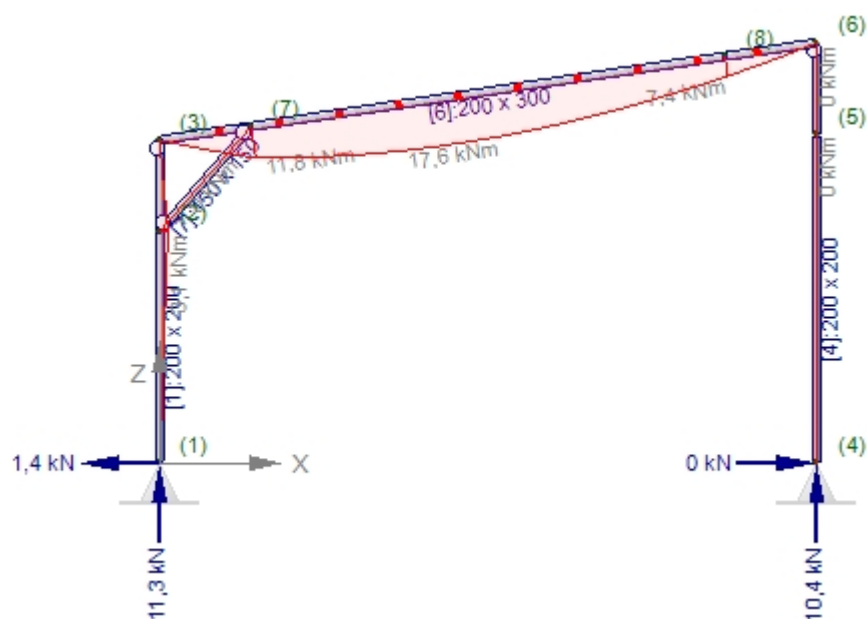




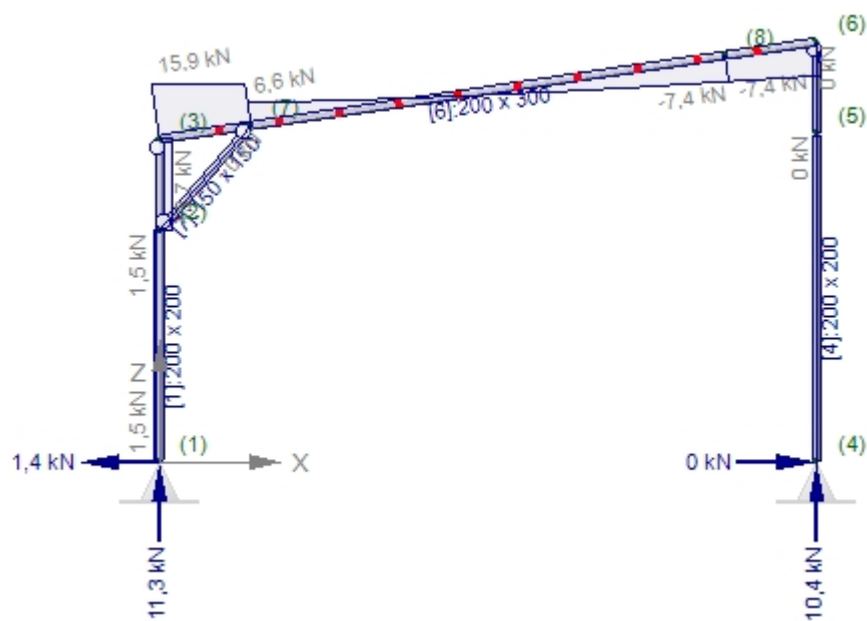
D-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



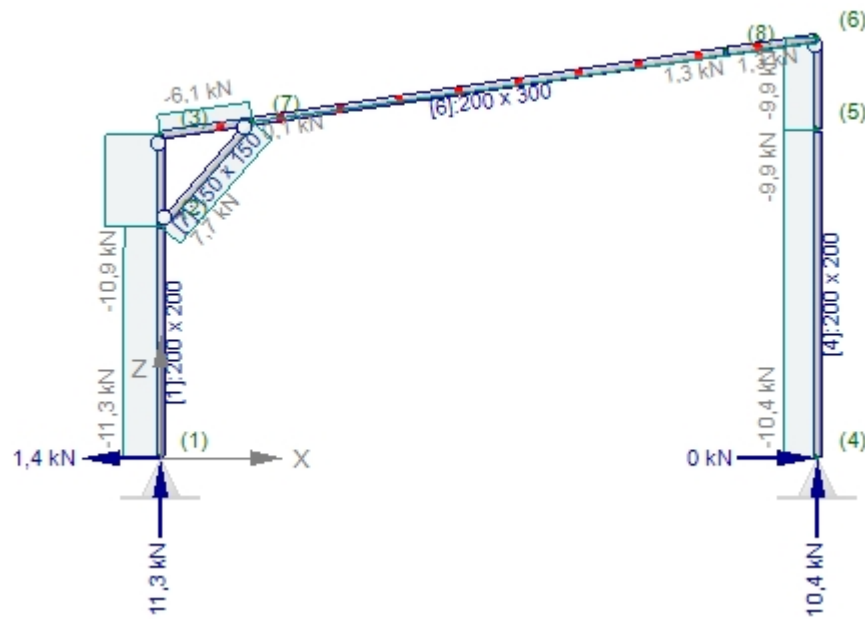
N-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



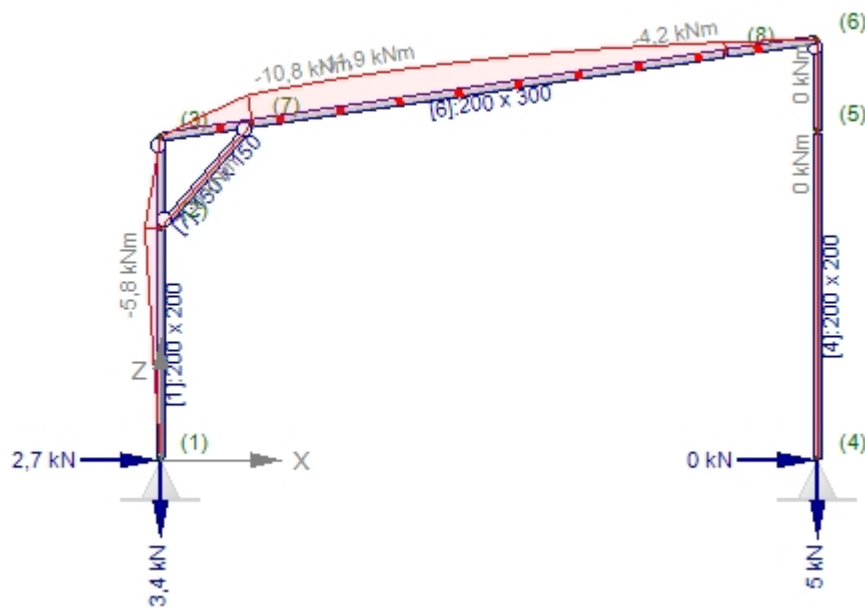
M-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



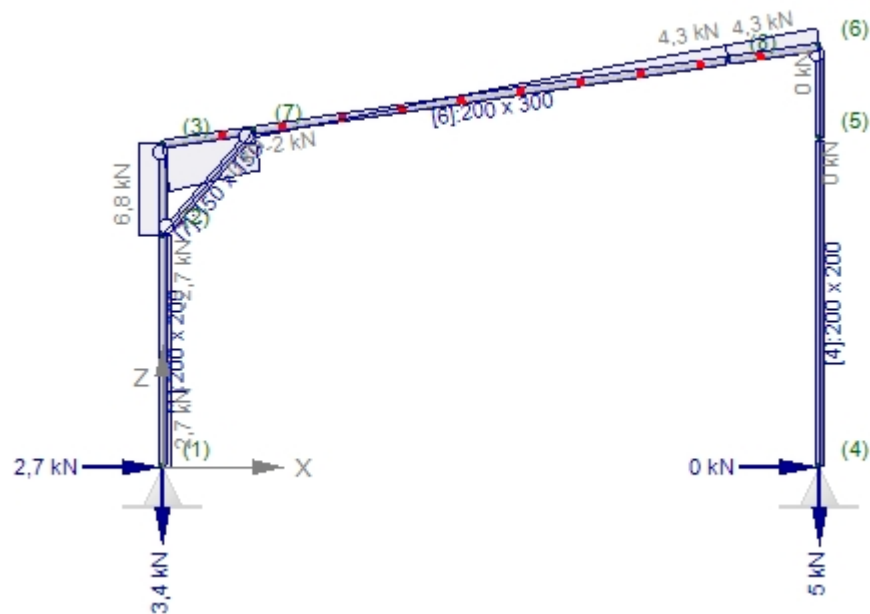
D-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



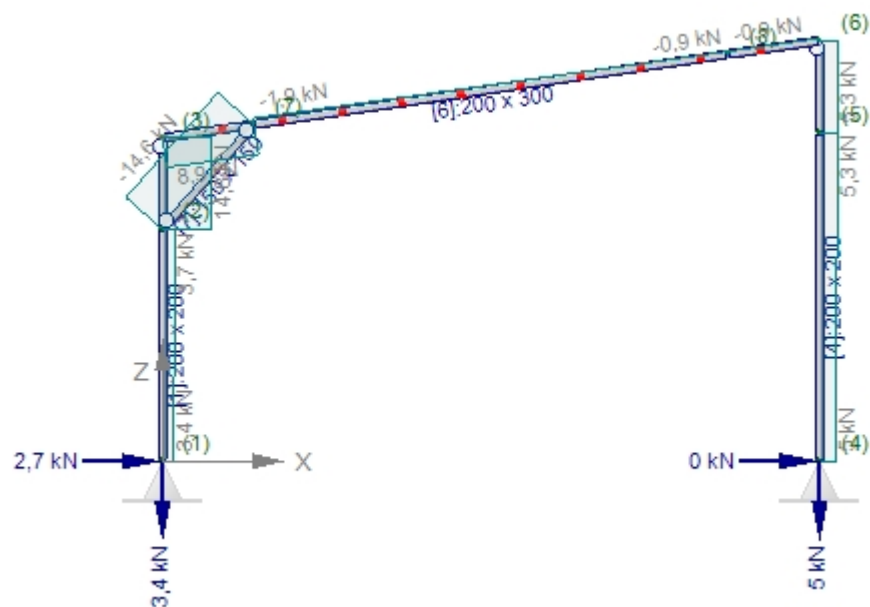
N-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



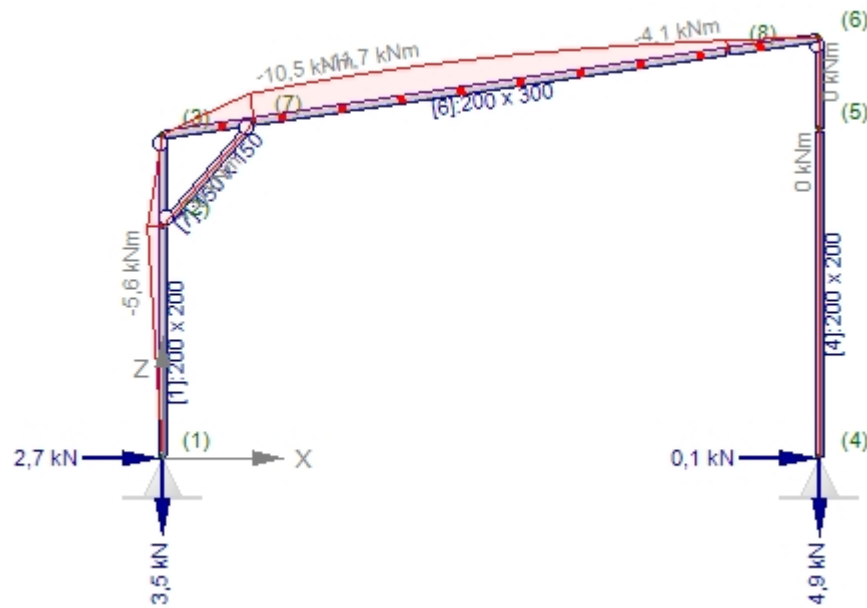
M-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



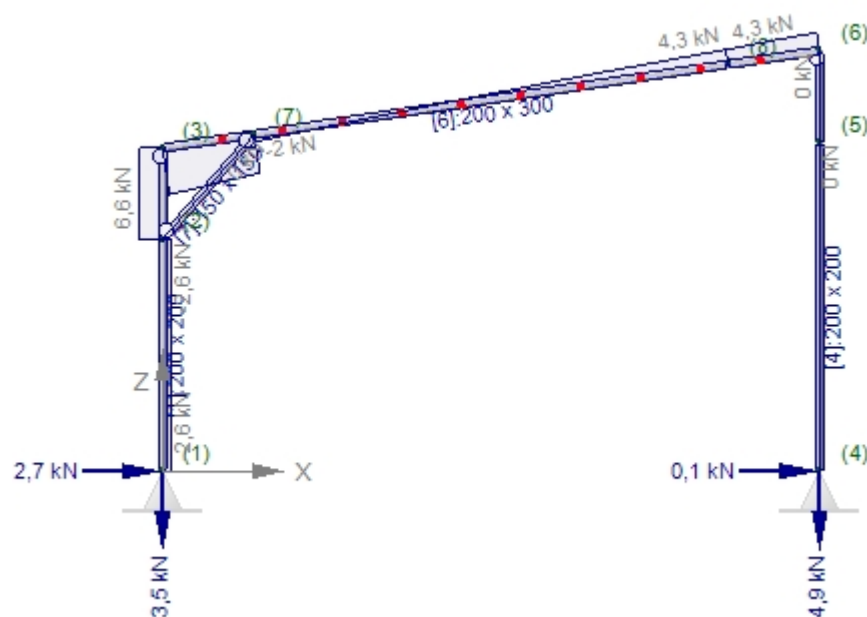
D-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



N-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



M-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X



D-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X



Knoop- nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1.1	-0,041	7,289	
	1.2	0,007	7,353	
	2.1	-0,147	15,757	
	2.2	-0,028	15,906	
	3.1	-1,499	11,144	
	3.2	-1,405	11,253	
	4.1	2,721	-3,423	
	4.2	2,666	-3,469	
4	1.1	0,050	6,167	
	1.2	-0,013	6,103	
	2.1	0,159	13,017	
	2.2	0,022	12,868	
	3.1	0,130	10,528	
	3.2	0,021	10,419	
	4.1	0,008	-4,956	
	4.2	0,056	-4,909	
Minimale / maximale waarden				
1	3.1	-1,499		
1	4.1	2,721		
4	4.1		-4,956	
1	2.2		15,906	

Maatgevende snedekrachten

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	0	-15,906	0,089	0,000
	3.1		0	-11,137	1,670	0,000
	4.1		0	3,409	-2,706	0,000
	3.1		2150	-10,806	1,670	3,591
	4.1		2150	3,680	-2,706	-5,818
	4.2		2150	3,753	-2,616	-5,625
2	3.1	2	0	-17,449	-4,224	3,591
	4.1		0	14,803	6,845	-5,818
	4.1		850	14,910	6,845	0,000
3	3.1	3	0	-6,917	16,519	0,000
	4.1		0	8,927	-13,676	0,000
	3.1		859	-6,629	12,340	12,375
	4.1		859	9,162	-11,395	-10,756
4	2.1	4	0	-13,018	0,001	0,000
	3.1		0	-10,529	0,001	0,000
	3.1		3050	-10,059	0,001	0,002
	4.1		3050	5,340	-0,001	-0,002
5	2.1	5	0	-12,548	-0,003	0,002
	3.1		0	-10,059	-0,003	0,002
	4.1		0	5,340	0,002	-0,002
	3.1		850	-9,928	-0,003	0,000
	4.1		850	5,448	0,002	0,000
6	2.2	7	0	-1,483	10,219	11,203
	4.1		0	-1,885	-1,984	-10,763
	4.1		1147	-1,597	0,000	-11,876
	2.1		2006	0,155	0,000	21,748
	2.1		4448	1,571	-9,588	9,440
7	1.1	2	0	0,517	0,048	0,000
	4.1		0	-14,628	0,036	0,000
	1.1		648	0,572	0,000	0,016
	1.2		1294	-0,032	-0,048	0,000
	3.1		1294	8,997	-0,044	0,000
8	2.1	8	0	1,565	-9,576	9,409
	4.1		0	-0,922	4,307	-4,185
	2.1		859	1,959	-12,249	0,008
	4.1		859	-0,787	5,395	-0,003

4

Belastingscombinaties**(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
5	Permanent	BGT
6	Veranderlijk	BGT
7	Wind-druk	BGT
8	Wind-zuiging	BGT
9	BGT Blijvend	BGT Blijvend
10	BGT Quasi blijvend (i.v.m. kruip)	BGT Quasi blijvend

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3	4	
5	1,00x1,00				
6	1,00x1,00	1,00x1,00			
7	1,00x1,00		1,00x1,00		
8	1,00x1,00			1,00x1,00	
9	1,00x1,00				
10	1,00x1,00				

Knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	5	0,0	0,0	-3,3
	6	0,0	0,0	-7,4
	7	0,0	0,0	-8,7
	8	0,0	0,0	7,0
	9	0,0	0,0	-3,3
	10	0,0	0,0	-3,3
2	5	7,0	0,0	-3,2
	6	15,8	-0,1	-7,2
	7	17,3	0,0	-6,8
	8	-12,9	0,0	3,9
	9	7,0	0,0	-3,2
	10	7,0	0,0	-3,2
3	5	9,7	0,0	-3,3
	6	21,9	-0,1	-7,4
	7	22,7	-0,1	-6,6
	8	-15,5	0,0	3,1
	9	9,7	0,0	-3,3
	10	9,7	0,0	-3,3
4	5	0,0	0,0	-2,5
	6	0,0	0,0	-5,6
	7	0,0	0,0	-5,8
	8	0,0	0,0	4,0
	9	0,0	0,0	-2,5
	10	0,0	0,0	-2,5
5	5	7,6	0,0	-2,5
	6	17,1	-0,1	-5,6
	7	17,8	-0,1	-5,8
	8	-12,1	0,0	4,0
	9	7,6	0,0	-2,5
	10	7,6	0,0	-2,5
6	5	9,7	0,0	3,2
	6	21,9	-0,1	7,0
	7	22,7	-0,1	5,9
	8	-15,5	0,0	-2,3
	9	9,7	0,0	3,2

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
6	10	9,7	0,0	3,2
7	5	10,1	-2,8	-2,9
	6	22,8	-6,1	-6,5
	7	23,5	-5,4	-5,7
	8	-15,8	2,5	2,5
	9	10,1	-2,8	-2,9
	10	10,1	-2,8	-2,9
8	5	10,1	-2,6	2,9
	6	22,8	-5,8	6,3
	7	23,4	-4,9	5,3
	8	-15,8	1,9	-2,1
	9	10,1	-2,6	2,9
	10	10,1	-2,6	2,9
Minimale / maximale waarden				
7	8	-15,8		
7	7	23,5		
7	6		-6,1	
7	8		2,5	
1	7			-8,7
1	8			7,0

Snedekrachten en vervormingen

Staaf-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
1	5	1	0	-6,104	0,031	0,000	0,0
			1241	-5,931	0,031	0,039	0,0
			2150	-5,803	0,031	0,067	0,0
1	6	1	0	-12,873	0,151	0,000	0,0
			1241	-12,699	0,151	0,187	0,1
			2150	-12,572	0,151	0,324	0,0
1	7	1	0	-9,436	1,145	0,000	0,0
			1241	-9,263	1,145	1,422	0,5
			2150	-9,135	1,145	2,462	0,0
1	8	1	0	0,493	-2,008	0,000	0,0
			1241	0,666	-2,008	-2,493	-0,9
			2150	0,794	-2,008	-4,318	0,0
1	9	1	0	-6,104	0,031	0,000	0,0
			1241	-5,931	0,031	0,039	0,0
			2150	-5,803	0,031	0,067	0,0
1	10	1	0	-6,104	0,031	0,000	0,0
			1241	-5,931	0,031	0,039	0,0
			2150	-5,803	0,031	0,067	0,0
2	5	2	0	-5,867	-0,079	0,067	0,0
			359	-5,817	-0,079	0,039	0,0
			850	-5,748	-0,079	0,000	0,0
2	6	2	0	-13,112	-0,382	0,324	0,0
			359	-13,062	-0,382	0,187	0,0
			850	-12,993	-0,382	0,000	0,0
2	7	2	0	-13,665	-2,897	2,462	0,0
			359	-13,615	-2,897	1,421	0,1
			850	-13,546	-2,897	0,000	0,0
2	8	2	0	9,006	5,079	-4,318	0,0
			359	9,056	5,079	-2,492	-0,1

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
2	8	2	850	9,125	5,079	0,000	0,0
2	9	2	0	-5,867	-0,079	0,067	0,0
			359	-5,817	-0,079	0,039	0,0
			850	-5,748	-0,079	0,000	0,0
2	10	2	0	-5,867	-0,079	0,067	0,0
			359	-5,817	-0,079	0,039	0,0
			850	-5,748	-0,079	0,000	0,0
3	5	3	0	-0,933	5,676	0,000	0,0
			491	-0,782	4,650	2,532	0,0
			859	-0,672	3,906	4,108	0,0
3	6	3	0	-2,361	12,802	0,000	0,0
			491	-2,020	10,494	5,712	0,1
			859	-1,773	8,823	9,269	0,0
3	7	3	0	-4,923	12,999	0,000	0,0
			492	-4,771	11,006	5,907	0,1
			859	-4,662	9,575	9,679	0,0
3	8	3	0	6,326	-8,274	0,000	0,0
			494	6,478	-7,629	-3,927	-0,1
			859	6,587	-7,174	-6,629	0,0
3	9	3	0	-0,933	5,676	0,000	0,0
			491	-0,782	4,650	2,532	0,0
			859	-0,672	3,906	4,108	0,0
3	10	3	0	-0,933	5,676	0,000	0,0
			491	-0,782	4,650	2,532	0,0
			859	-0,672	3,906	4,108	0,0
4	5	4	0	-5,108	0,000	0,000	0,0
			1761	-4,862	0,000	0,000	0,0
			3050	-4,681	0,000	0,001	0,0
4	6	4	0	-10,518	0,001	0,000	0,0
			1761	-10,271	0,001	0,001	0,0
			3050	-10,091	0,001	0,002	0,0
4	7	4	0	-8,694	0,001	0,000	0,0
			1761	-8,447	0,001	0,001	0,0
			3050	-8,267	0,001	0,002	0,0
4	8	4	0	1,976	0,000	0,000	0,0
			1761	2,223	0,000	-0,001	0,0
			3050	2,403	0,000	-0,001	0,0
4	9	4	0	-5,108	0,000	0,000	0,0
			1761	-4,862	0,000	0,000	0,0
			3050	-4,681	0,000	0,001	0,0
4	10	4	0	-5,108	0,000	0,000	0,0
			1761	-4,862	0,000	0,000	0,0
			3050	-4,681	0,000	0,001	0,0
5	5	5	0	-4,681	-0,001	0,001	0,0
			359	-4,631	-0,001	0,000	0,0
			850	-4,562	-0,001	0,000	0,0
5	6	5	0	-10,091	-0,002	0,002	0,0
			359	-10,041	-0,002	0,001	0,0
			850	-9,972	-0,002	0,000	0,0
5	7	5	0	-8,267	-0,002	0,002	0,0
			359	-8,216	-0,002	0,001	0,0
			850	-8,148	-0,002	0,000	0,0
5	8	5	0	2,403	0,001	-0,001	0,0
			359	2,453	0,001	-0,001	0,0
			850	2,522	0,001	0,000	0,0

Staaft- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
5	9	5	0	-4,681	-0,001	0,001	0,0
			359	-4,631	-0,001	0,000	0,0
			850	-4,562	-0,001	0,000	0,0
5	10	5	0	-4,681	-0,001	0,001	0,0
			359	-4,631	-0,001	0,000	0,0
			850	-4,562	-0,001	0,000	0,0
6	5	7	0	-0,539	3,735	4,108	0,0
			2050	0,012	0,000	7,818	3,5
			2198	0,048	-0,243	7,800	3,6
			4448	0,528	-3,490	3,445	0,0
6	6	7	0	-1,157	8,227	9,269	0,0
			2026	0,058	0,000	17,329	7,8
			2194	0,148	-0,607	17,278	7,9
			4448	1,194	-7,687	7,551	0,0
6	7	7	0	0,021	5,532	9,679	0,0
			1839	0,521	0,000	14,619	6,5
			2169	0,602	-0,889	14,471	6,7
			4448	1,088	-6,185	6,129	0,0
6	8	7	0	-1,578	-0,217	-6,629	0,0
			317	-1,486	0,000	-6,663	-0,8
			2063	-1,023	1,040	-5,716	-2,7
			4448	-0,511	2,032	-1,954	0,0
6	9	7	0	-0,539	3,735	4,108	0,0
			2050	0,012	0,000	7,818	3,5
			2198	0,048	-0,243	7,800	3,6
			4448	0,528	-3,490	3,445	0,0
6	10	7	0	-0,539	3,735	4,108	0,0
			2050	0,012	0,000	7,818	3,5
			2198	0,048	-0,243	7,800	3,6
			4448	0,528	-3,490	3,445	0,0
7	5	2	0	0,120	0,040	0,000	0,0
			647	0,166	0,000	0,013	0,0
			647	0,166	0,000	0,013	0,0
			1294	0,212	-0,040	0,000	0,0
7	6	2	0	0,756	0,040	0,000	0,0
			647	0,802	0,000	0,013	0,0
			647	0,802	0,000	0,013	0,0
			1294	0,848	-0,040	0,000	0,0
7	7	2	0	6,078	0,040	0,000	0,0
			647	6,124	0,000	0,013	0,0
			647	6,124	0,000	0,013	0,0
			1294	6,170	-0,040	0,000	0,0
7	8	2	0	-10,831	0,040	0,000	0,0
			647	-10,785	0,000	0,013	0,0
			647	-10,785	0,000	0,013	0,0
			1294	-10,739	-0,040	0,000	0,0
7	9	2	0	0,120	0,040	0,000	0,0
			647	0,166	0,000	0,013	0,0
			647	0,166	0,000	0,013	0,0
			1294	0,212	-0,040	0,000	0,0
7	10	2	0	0,120	0,040	0,000	0,0
			647	0,166	0,000	0,013	0,0
			647	0,166	0,000	0,013	0,0
			1294	0,212	-0,040	0,000	0,0
8	5	8	0	0,525	-3,489	3,445	0,0

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
8	5	8	367 859	0,592 0,676	-3,939 -4,510	2,083 0,000	0,0 0,0
8	6	8	0 367 859	1,189 1,330 1,509	-7,680 -8,641 -9,849	7,551 4,558 0,000	0,0 0,1 0,0
8	7	8	0 367 859	1,084 1,151 1,235	-6,180 -7,007 -8,048	6,129 3,711 0,000	0,0 0,1 0,0
8	8	8	0 367 859	-0,510 -0,443 -0,359	2,033 2,244 2,498	-1,954 -1,169 0,000	0,0 0,0 0,0
8	9	8	0 367 859	0,525 0,592 0,676	-3,489 -3,939 -4,510	3,445 2,083 0,000	0,0 0,0 0,0
8	10	8	0 367 859	0,525 0,592 0,676	-3,489 -3,939 -4,510	3,445 2,083 0,000	0,0 0,0 0,0

Doorbuigingen

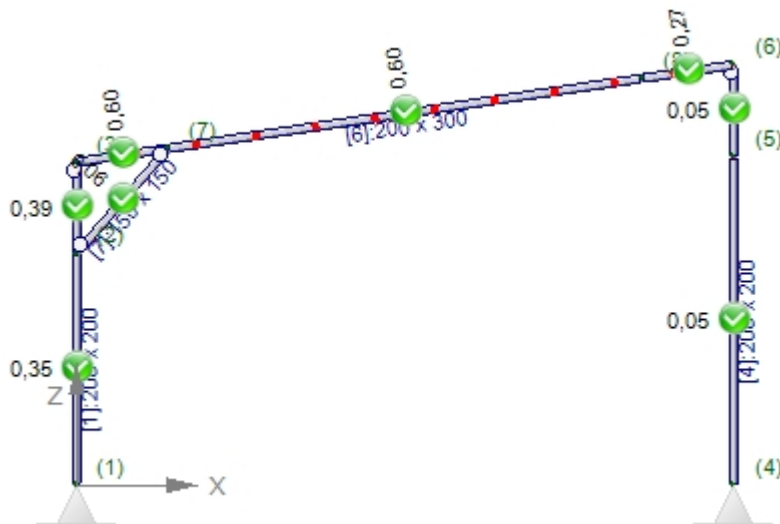
Staaf-nummer	Comb.-nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
1,2	5	0 1241 2150 0 359 850	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	3000 3000 3000 3000 3000 3000	0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000	0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
1,2	6	0 1241 2150 0 359 850	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 -0,1 -0,1 -0,1 -0,1 0,0	0,0 -0,1 -0,1 -0,1 -0,1 0,0	0,0 -0,1 -0,1 -0,1 0,0 0,0	3000 3000 3000 3000 3000 3000	0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000	0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000
1,2	7	0 1241 2150 0 359 850	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 -1,1 -1,0 -1,0 -0,7 0,0	0,0 -1,1 -1,0 -1,0 -0,6 0,0	0,0 -1,0 -1,0 -1,0 -0,6 0,0	3000 3000 3000 3000 3000 3000	0,0000 0,0004 0,0003 0,0003 0,0002 0,0000	0,0000 0,0003 0,0003 0,0003 0,0002 0,0000
1,2	8	0 1241 2150 0 359 850	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 1,9 1,8 1,8 1,2 0,0	0,0 1,9 1,8 1,8 1,2 0,0	0,0 2,0 1,9 1,9 1,2 0,0	3000 3000 3000 3000 3000 3000	0,0000 0,0006 0,0006 0,0006 0,0004 0,0000	0,0000 0,0007 0,0006 0,0006 0,0004 0,0000
3,6,8	5	0 491 859 0 2198 4448 0 367	0,0 -1,8 -3,1 -3,1 -6,3 -2,2 -2,2 -1,3	0,0 -3,2 -5,4 -5,4 -12,4 -5,2 -5,2 -3,1	0,0 -1,8 -3,1 -3,1 -6,3 -2,2 -2,2 -1,3	0,0 -5,0 -8,6 -8,6 -18,6 -7,4 -7,4 -4,4	0,0 -3,2 -5,4 -5,4 -12,4 -5,2 -5,2 -3,1	6166 6166 6166 6166 6166 6166 6166 6166	0,0000 0,0008 0,0014 0,0014 0,0030 0,0012 0,0012 0,0007	0,0000 0,0005 0,0009 0,0009 0,0020 0,0008 0,0008 0,0005

Staaf- nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
3,6,8	5	859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
3,6,8	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
		491	-1,8	-3,2	-3,8	-7,0	-5,1	6166	0,0011	0,0008
		859	-3,1	-5,4	-6,5	-11,9	-8,8	6166	0,0019	0,0014
		0	-3,1	-5,4	-6,5	-11,9	-8,8	6166	0,0019	0,0014
		2194	-6,3	-12,4	-13,9	-26,2	-20,0	6166	0,0043	0,0032
		4448	-2,2	-5,2	-5,4	-10,6	-8,4	6166	0,0017	0,0014
		0	-2,2	-5,2	-5,4	-10,6	-8,4	6166	0,0017	0,0014
		367	-1,3	-3,1	-3,2	-6,2	-4,9	6166	0,0010	0,0008
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
3,6,8	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
		493	-1,8	-3,2	-3,4	-6,6	-4,8	6166	0,0011	0,0008
		859	-3,1	-5,4	-5,8	-11,2	-8,0	6166	0,0018	0,0013
		0	-3,1	-5,4	-5,8	-11,2	-8,0	6166	0,0018	0,0013
		2169	-6,3	-12,4	-11,8	-24,2	-17,9	6166	0,0039	0,0029
		4448	-2,2	-5,2	-4,5	-9,7	-7,5	6166	0,0016	0,0012
		0	-2,2	-5,2	-4,5	-9,7	-7,5	6166	0,0016	0,0012
		367	-1,3	-3,1	-2,6	-5,7	-4,4	6166	0,0009	0,0007
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
3,6,8	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
		494	-1,9	-3,2	1,3	-1,9	-0,1	6166	0,0003	0,0000
		859	-3,1	-5,4	2,1	-3,3	-0,2	6166	0,0005	0,0000
		0	-3,1	-5,4	2,1	-3,3	-0,2	6166	0,0005	0,0000
		2063	-6,3	-12,3	4,9	-7,5	-1,2	6166	0,0012	0,0002
		4448	-2,2	-5,2	2,3	-2,9	-0,7	6166	0,0005	0,0001
		0	-2,2	-5,2	2,3	-2,9	-0,7	6166	0,0005	0,0001
		367	-1,3	-3,1	1,3	-1,7	-0,4	6166	0,0003	0,0001
		859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6166	0,0000	0,0000
4,5	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		359	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
4,5	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		359	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
4,5	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		359	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
4,5	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		3050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		359	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
7	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		646	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000

Staaf-nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
7	5	1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
7	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		646	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
7	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		646	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
7	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		646	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000
		1293	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1293	0,0000	0,0000

EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	200 x 200	8	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,04
		7	6.1.7	0,05
		7	6.2.3	0,35
		5	6.2.4	0,21
		5	6.3.2	0,24
		3	6.3.3	0,05
2	200 x 200	12	6.1.2	0,03
		3	6.1.4	0,04
		7	6.1.7	0,12
		7	6.2.3	0,39

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
2	200 x 200	5	6.2.4	0,21
		5	6.3.2	0,26
3	200 x 300	7	6.1.2	0,02
		5	6.1.4	0,01
		3	6.1.7	0,21
		7	6.2.3	0,30
		3	6.2.4	0,33
		3	6.3.2	0,34
		3	6.3.3	0,60
4	200 x 200	7	6.1.2	0,02
		3	6.1.4	0,03
		3	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,02
		3	6.2.4	0,00
		3	6.3.2	0,05
5	200 x 200	7	6.1.2	0,02
		3	6.1.4	0,03
		3	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,02
		3	6.2.4	0,00
		3	6.3.2	0,05
6	200 x 300	10	6.1.2	0,00
		12	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,13
		3	6.2.3	0,60
		2	6.2.4	0,34
		3	6.3.2	0,34
		3	6.3.3	0,60
7	150 x 150	5	6.1.2	0,05
		7	6.1.4	0,06
		1	6.1.7	0,00
		5	6.2.3	0,05
		7	6.2.4	0,00
		7	6.3.2	0,06
		7	6.3.3	0,06
8	200 x 300	4	6.1.2	0,00
		8	6.1.4	0,00
		3	6.1.7	0,15
		3	6.2.3	0,27
		7	6.2.4	0,11
		7	6.3.2	0,11

BEREKENING VAN UNITY CHECKS**Staaf 2 - 200 x 200 (C24 Klimaatklasse:3)****Trek evenwijdig aan de vezelrichting**

art. 6.1.2

Combinatie : 12 x = 850 mm Nx = 9,125 kN Vz = 5,079 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{9124,6}{40000} = 0,2 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7,5 \text{ N/mm}^2$$

(6.1)

Druk evenwijdig aan de vezelrichting**art. 6.1.4**

Combinatie : 3 x = 849,9 mm Nx = -16,734 kN Vz = -0,953 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{16733,8}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 10,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving**art. 6.1.7**

Combinatie : 7 x = 0 mm Nx = 14,803 kN Vz = 6,845 kN My = -5,818 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{6844,8 \times 1000000}{200 \times 133333333} = 0,3 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 2,2 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen**art. 6.2.3**

Combinatie : 7 x = 0 mm Nx = 14,803 kN Vz = 6,845 kN My = -5,818 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{14803}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{5,818 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 4,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,4}{7,5} + \frac{4,4}{12,9} = 0,39 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen**art. 6.2.4**

Combinatie : 5 x = 0 mm Nx = -17,449 kN Vz = -4,224 kN My = 3,591 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{17449}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{3,591 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{0,4}{11,3} \right)^2 + \frac{2,7}{12,9} = 0,21 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.2**

Combinatie : 5 x = 0 mm Nx = -17,449 kN Vz = -4,224 kN My = 3,591 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{3000}{57,7} = 51,96 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{51,96}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,881 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3000}{57,7} = 51,96 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{51,96}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,881 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,881 - 0,3) + 0,881^2) = 0,95 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,95 + \sqrt{0,95^2 - 0,88^2}} = 0,77 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,881 - 0,3) + 0,881^2) = 0,95 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,95 + \sqrt{0,95^2 - 0,88^2}} = 0,77 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{17449}{40000} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{3,591 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{0,77 \times 11,3} + \frac{2,7}{12,9} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,9} = 0,26 < 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{0,77 \times 11,3} + 0,7 \times \frac{2,7}{12,9} + \frac{0,0}{12,9} = 0,20 < 1,00 \quad (6.24)$$

Staaft 6 - 200 x 300 (C24 Klimaatklasse:3)**Trek evenwijdig aan de vezelrichting****art. 6.1.2**

Combinatie : 10 $x = 4447,8 \text{ mm}$ $N_x = 1,194 \text{ kN}$ $V_z = -7,687 \text{ kN}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$
 Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{1193,7}{60000} = 0 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7 \text{ N/mm}^2 \quad (6.1)$$

Druk evenwijdig aan de vezelrichting**art. 6.1.4**

Combinatie : 12 $x = 4447,8 \text{ mm}$ $N_x = -0,511 \text{ kN}$ $V_z = 2,032 \text{ kN}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$
 Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{510,9}{60000} = 0 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 11,3 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving**art. 6.1.7**

Combinatie : 4 $x = 0 \text{ mm}$ $N_x = -1,483 \text{ kN}$ $V_z = 10,219 \text{ kN}$ $M_y = 11,203 \text{ kNm}$
 Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{10219,4 \times 2250000}{200 \times 450000000} = 0,3 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 2 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen**art. 6.2.3**

Combinatie : 3 $x = 2005,9 \text{ mm}$ $N_x = 0,155 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$ $M_y = 21,748 \text{ kNm}$
 Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{155}{60000} = 0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{21,748 \times 10^6}{3000 \times 10^3} = 7,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{7,0} + \frac{7,2}{12,0} = 0,60 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen**art. 6.2.4**

Combinatie : 2 x = 2062 mm Nx = -0,01 kN Vz = 0 kN My = 9,288 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{10}{60000} = 0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{9,288 \times 10^6}{3000 \times 10^3} = 3,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{0,0}{8,1} \right)^2 + \frac{3,1}{9,2} = 0,34 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.2**

Combinatie : 3 x = 0 mm Nx = -1,335 kN Vz = 10,091 kN My = 11,962 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{6166}{86,6} = 71,20 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{71,20}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 1,207 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{561}{57,7} = 9,71 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{9,71}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,165 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (1,207 - 0,3) + 1,207^2) = 1,32 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,32 + \sqrt{1,32^2 - 1,21^2}} = 0,54 \quad (6.25)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{1335}{60000} = 0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{11,962 \times 10^6}{3000 \times 10^3} = 4 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0}{0,54 \times 10,5} + \frac{4,0}{12,0} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,0} = 0,34 < 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0}{1,00 \times 10,5} + 0,7 \times \frac{4,0}{12,0} + \frac{0,0}{12,0} = 0,23 < 1,00 \quad (6.24)$$

Liggers onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.3**

Combinatie : 3 x = 2802,7 mm Nx = 0,48 kN Vz = -2,197 kN My = 21,74 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

Aantal kipsteunen: 10

Afstanden kipsteunen: 561 561 561 561 561 561 561 561 561 561

Op twee steunpunten: Gelijkmatig verdeelde belasting

$$\rightarrow l_{ef} = 0,9 \times l = 0,9 \times 561 = 504 \text{ mm} \quad l_{ef} = l_{ef} + 2h = 504 + 2 \times 300 = 561 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 200^2}{300 \times 561} \times 7400 = 1372,9 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{1372,9}} = 0,132 < 0,75 \quad \rightarrow k_{crit} = 1,00 \quad (6.30)(6.34)$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{21,740 \times 10^6}{3000 \times 10^3} = 7,2 \text{ N/mm}^2 < k_{crit} f_{m,d} = 1,00 \times 12 = 12 \text{ N/mm}^2 \quad (6.33)$$

Staaft 7 - 150 x 150 (C24 Klimaatklasse:3)**Trek evenwijdig aan de vezelrichting**

art. 6.1.2

Combinatie : 5 x = 0 mm Nx = 8,895 kN Vz = 0,044 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{8895,4}{22500} = 0,4 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.1)$$

Druk evenwijdig aan de vezelrichting

art. 6.1.4

Combinatie : 7 x = 0 mm Nx = -14,628 kN Vz = 0,036 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{14628,3}{22500} = 0,7 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 11,3 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 1 x = 0 mm Nx = 0,517 kN Vz = 0,048 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{48,3 \times 421875}{150 \times 42187500} = 0 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 1,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen

art. 6.2.3

Combinatie : 5 x = 646 mm Nx = 8,946 kN Vz = 0 kN My = 0,014 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{8946}{22500} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,014 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,4}{7,5} + \frac{0,0}{12,9} = 0,05 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen

art. 6.2.4

Combinatie : 7 x = 644,8 mm Nx = -14,587 kN Vz = 0 kN My = 0,012 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{14587}{22500} = 0,6 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{0,6}{11,3} \right)^2 + \frac{0,0}{12,9} = 0,00 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging

art. 6.3.2

Combinatie : 7 x = 644,8 mm Nx = -14,587 kN Vz = 0 kN My = 0,012 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{1293}{43,3} = 29,87 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{29,87}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,507 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1293}{43,3} = 29,86 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{29,86}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,506 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,507 - 0,3) + 0,507^2) = 0,65 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,65 + \sqrt{0,65^2 - 0,51^2}} = 0,95 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,506 - 0,3) + 0,506^2) = 0,65 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,65 + \sqrt{0,65^2 - 0,51^2}} = 0,95 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{14587}{22500} = 0,6 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,6}{0,95 \times 11,3} + \frac{0,0}{12,9} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,9} = 0,06 < 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,6}{0,95 \times 11,3} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,9} + \frac{0,0}{12,9} = 0,06 < 1,00 \quad (6.24)$$

Liggers onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.3**

Combinatie : 7 x = 644,8 mm Nx = -14,628 kN Vz = -0,036 kN My = 0,012 kNm
 Belastingduurklasse : Blijvend

Aantal kipsteunen: 0 Op twee steunpunten: Gelijktijdig verdeelde belasting

$$\rightarrow l_{ef} = 0,9 \times l = 0,9 \times 1293 = 1164 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 150^2}{150 \times 1164} \times 7400 = 743,7 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{743,7}} = 0,18 < 0,75 \quad \rightarrow k_{crit} = 1,00 \quad (6.30)(6.34)$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{14628}{22500} = 0,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1293}{43,3} = 29,86 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{29,86}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,506 \quad (6.22)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,506 - 0,3) + 0,506^2) = 0,65 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,65 + \sqrt{0,65^2 - 0,51^2}} = 0,95 \quad (6.26)$$

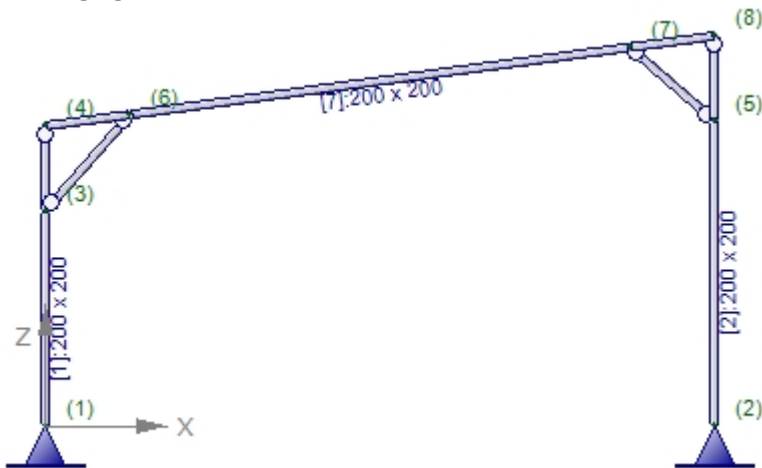
$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,d}}{k_{c,d} f_{c,0,d}} = \left(\frac{0,0}{1,00 \times 12,9} \right)^2 + \frac{0,7}{0,95 \times 11,3} = 0,06 < 1,00 \quad (6.35)$$

BIJLAGE D: In- en uitvoer portaal 3

Bestand :.....Berekening\portaal 3.xfr2

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1 + C1 + A1:2011/NB:2013 (nl)

Gevolgklasse : CC1

1 Invoergegevens**1.1 KNOPEN**

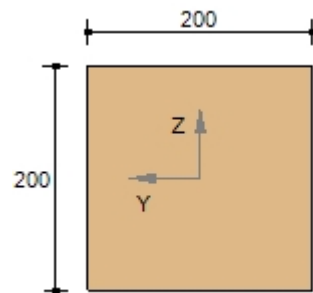
Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	6700	0	A	A	
3	0	2150			
4	0	3000			
5	6700	3050			
6	850	3114			
7	5850	3786			
8	6700	3900			

1.2 STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	3		200 x 200	2150
2	2	5		200 x 200	3050
3	3	4		200 x 200	850
4	3	6		150 x 150	1285
5	4	6		200 x 200	858
6	5	7		150 x 150	1124
7	6	7		200 x 200	5045
8	5	8		200 x 200	850
9	7	8		200 x 200	858

1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm²]	A [mm²]	Iy [mm⁴]	Wy;el_1 [mm³]	Wy;el_2 [mm³]
1	200 x 200	14,0	11000	40000	133333333	1333333	1333333
2	150 x 150	9,5	11000	22500	42187500	562500	562500
3	200 x 300	25,2	11000	60000	450000000	3000000	3000000

200 x 200**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		24,00	14,00	0,40	21,00	2,50	4,00 N/mm ²
Blijvend	0,50(0,40)	$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Middellang	0,65(0,55)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Kort	0,70(0,65)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
		12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

100,0 mm

 $z_{max} =$

100,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-100,0 mm

 $z_{min} =$

-100,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 40000,0 mm² $G =$

14,0 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 1000000 mm³ $S_z =$ 1000000 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 133333333 mm⁴ $I_z =$ 133333333 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

57,7 mm

 $i_z =$

57,7 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 1333333 mm³ $W_{z,el} =$ 1333333 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

45,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 133333333 mm⁴ $I_{min} =$ 133333333 mm⁴

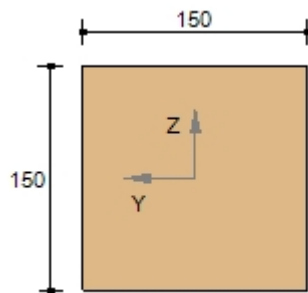
Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

57,7 mm

 $i_{min} =$

57,7 mm

150 x 150**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		24,00	14,00	0,40	21,00	2,50	4,00 N/mm ²
Blijvend	0,50(0,40)	$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Middellang	0,65(0,55)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Kort	0,70(0,65)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
		12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

75,0 mm

 $z_{max} =$

75,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-75,0 mm

 $z_{min} =$

-75,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 22500,0 mm² $G =$

9,5 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 421875 mm³ $S_z =$ 421875 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 42187500 mm⁴ $I_z =$ 42187500 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

43,3 mm

 $i_z =$

43,3 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 562500 mm³ $W_{z,el} =$ 562500 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

45,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 42187500 mm⁴ $I_{min} =$ 42187500 mm⁴

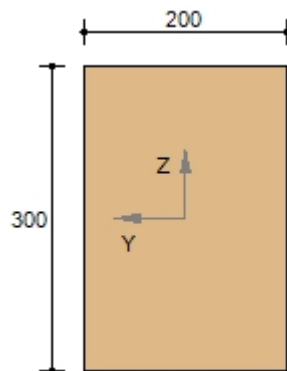
Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

43,3 mm

 $i_{min} =$

43,3 mm

200 x 300**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

3

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 2,00$

Elasticiteitsmodulus

 $E = 11000 \text{ N/mm}^2$

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,50(0,40)	9,23	5,38	0,12	8,08	0,96	1,54 N/mm ²
Middellang	0,65(0,55)	12,00	7,00	0,17	10,50	1,25	2,00
Kort	0,70(0,65)	12,92	7,54	0,20	11,31	1,35	2,15

Volumieke massa

 $\rho_{mean} =$ 420 kg/m³ $\rho_k =$ 350 kg/m³

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,mean} =$ 11000 N/mm² $E_{90,mean} =$ 370 N/mm²

Elasticiteitsmodulus (kruip)

 $E_{0,fin} =$ 3667 N/mm² $E_{90,fin} =$ 123 N/mm²

Elasticiteitsmodulus

 $E_{0,05} =$ 7400 N/mm² $E_{0,d} =$ 8462 N/mm²

Afschuifmodulus

 $G_{mean} =$ 690 N/mm² $G_{0,05} =$ 460 N/mm²**Doorsnedegegevens**

Maximale coördinaat

 $y_{max} =$

100,0 mm

 $z_{max} =$

150,0 mm

Minimale coördinaat

 $y_{min} =$

-100,0 mm

 $z_{min} =$

-150,0 mm

Zwaartelijn

 $z_s =$

0,0 mm

 $y_s =$

0,0 mm

Oppervlak / Gewicht

 $A =$ 60000,0 mm² $G =$

25,2 kg/m

Statisch moment

 $S_y =$ 2250000 mm³ $S_z =$ 1500000 mm³

Traagheidsmoment

 $I_y =$ 450000000 mm⁴ $I_z =$ 200000000 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_y =$

86,6 mm

 $i_z =$

57,7 mm

Elastisch weerstandsmoment

 $W_{y,el} =$ 3000000 mm³ $W_{z,el} =$ 2000000 mm³

Centrifugaalmoment

 $C_{yz} =$ 0 mm³

hoek =

0,00 graden

Traagheidsmoment

 $I_{max} =$ 450000000 mm⁴ $I_{min} =$ 200000000 mm⁴

Traagheidsstraal

 $i_{max} =$

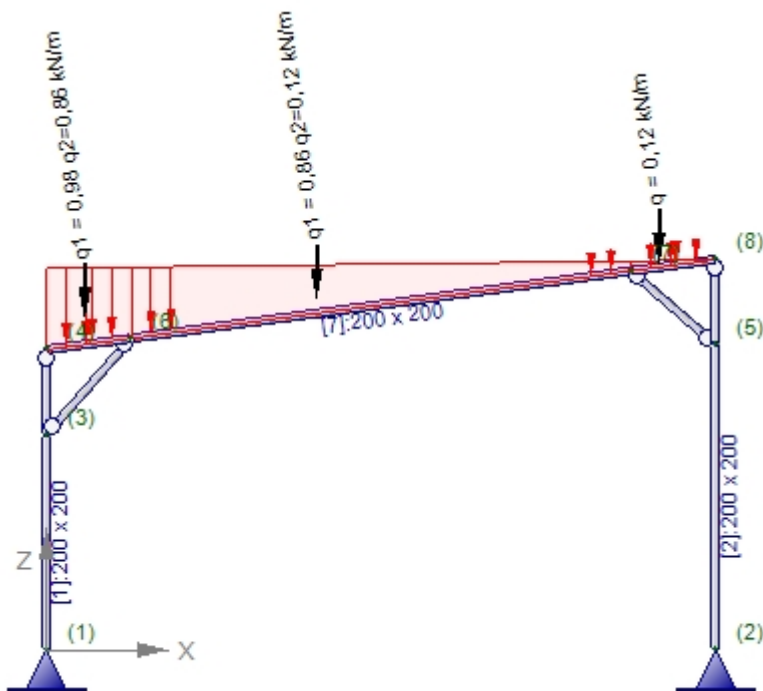
86,6 mm

 $i_{min} =$

57,7 mm

1.4 BELASTINGSGEVALLLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	H.daken	0,00	0,00	0,00
3	Wind-druk	Wind	0,00	0,20	0,00
4	Wind-zuiging	Wind	0,00	0,20	0,00

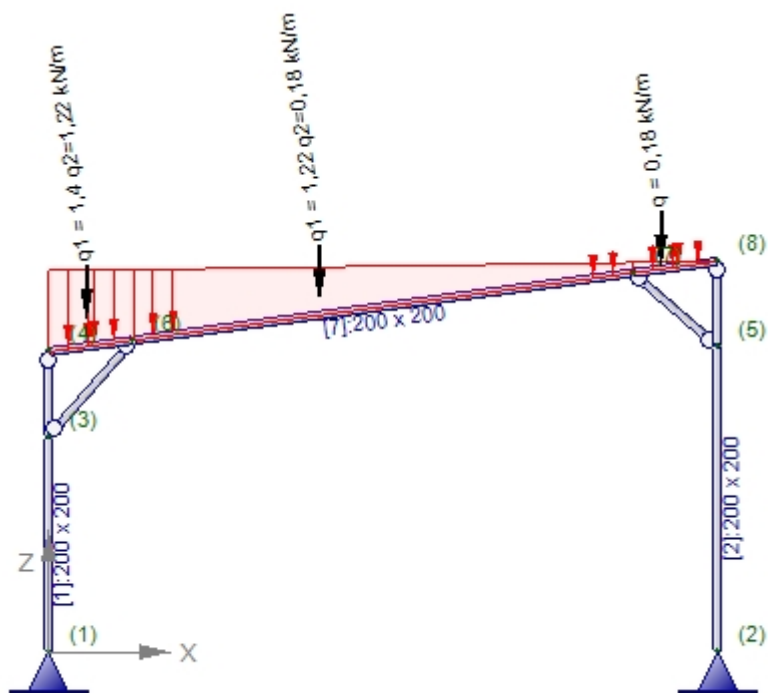
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

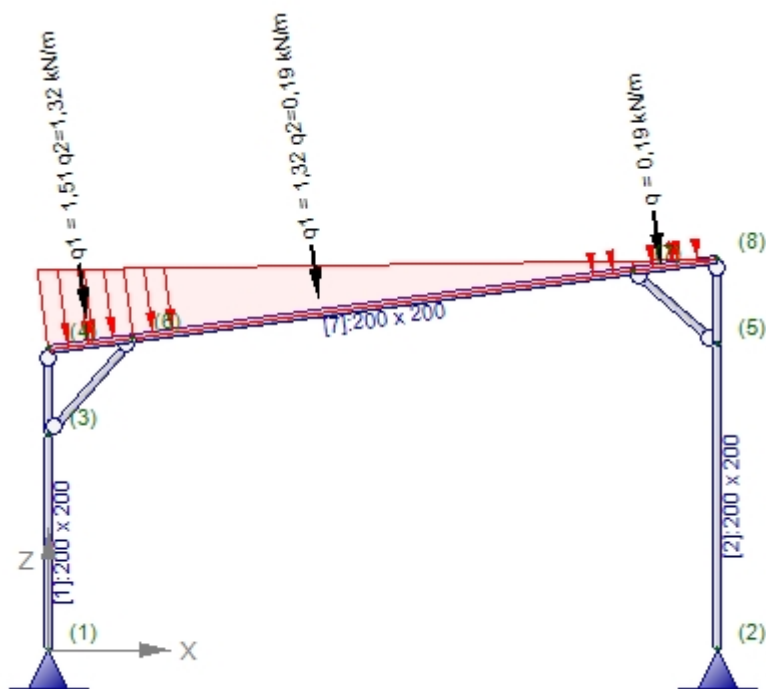
Totaal eigen gewicht: : 214 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

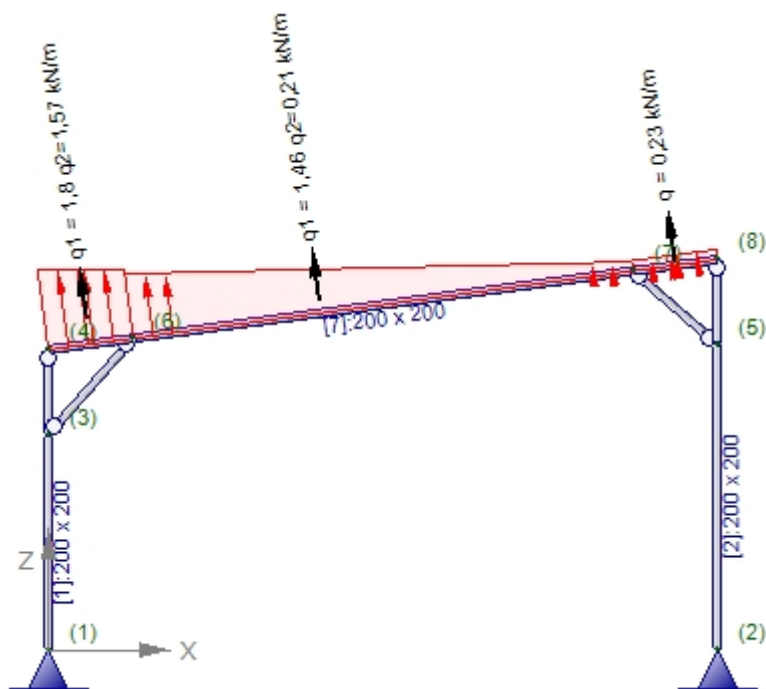
Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	1	0	2150
2	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	2	0	3050
3	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	3	0	850
4	q	-0,095 kN/m	-0,095 kN/m	-48,6	3	0	1285
5	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-7,6	4	0	858
5	q	-0,980 kN/m	-0,860 kN/m	-7,6	4	0	858
6	q	0,095 kN/m	0,095 kN/m	40,9	5	0	1124
7	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-7,7	6	0	5045
7	q	-0,860 kN/m	-0,120 kN/m	-7,7	6	0	5045
8	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-90,0	5	0	850
9	q	-0,140 kN/m	-0,140 kN/m	-7,6	7	0	858
9	q	-0,120 kN/m	0,000 kN/m	-7,6	7	0	858

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk**1.6.1 Staafbelastingen**

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
5	q	-1,400 kN/m	-1,220 kN/m	-7,6	4	0	858
7	q	-1,220 kN/m	-0,180 kN/m	-7,7	6	0	5045
9	q	-0,180 kN/m	0,000 kN/m	-7,6	7	0	858

1.7 BELASTINGSGEVAL 3 Wind-druk**1.7.1 Staafbelastingen**

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
5	q	-1,510 kN/m	-1,320 kN/m	0,0	4	0	858
7	q	-1,320 kN/m	-0,190 kN/m	0,0	6	0	5045
9	q	-0,190 kN/m	0,000 kN/m	0,0	7	0	858

1.8 BELASTINGSGEVAL 4 Wind-zuiging**1.8.1 Staafbelastingen**

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
5	q	1,800 kN/m	1,570 kN/m	0,0	4	0	858
7	q	1,460 kN/m	0,210 kN/m	0,0	6	0	5045
9	q	0,230 kN/m	0,230 kN/m	0,0	7	0	858

2 Berekeningsresultaten**2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand**

Knoop-nummer	1/200 in +X		1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
1	0	0	0	0
2	6700	0	6700	0
3	11	2150	-11	2150
4	15	3000	-15	3000
5	6715	3050	6685	3050
6	866	3114	834	3114
7	5869	3786	5831	3786
8	6720	3900	6681	3900

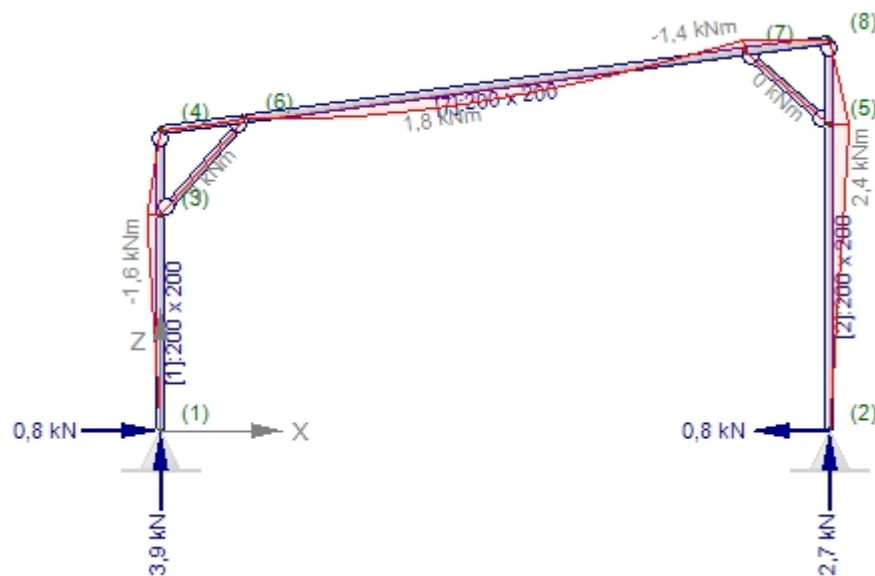
2.2 BELASTINGSGEVALLEN**(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling****2.2.1 Reactiekrachten**

Knoop-nummer	Belastingsgeval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	0,646	3,227	
	2	0,704	3,153	
	3	0,352	3,039	
	4	-0,381	-3,447	
2	1	-0,644	2,226	
	2	-0,702	1,579	
	3	-1,032	2,019	
	4	1,161	-2,355	
Minimale / maximale waarden				
2	3	-1,032		
2	4	1,161		
1	4		-3,447	
1	1		3,227	

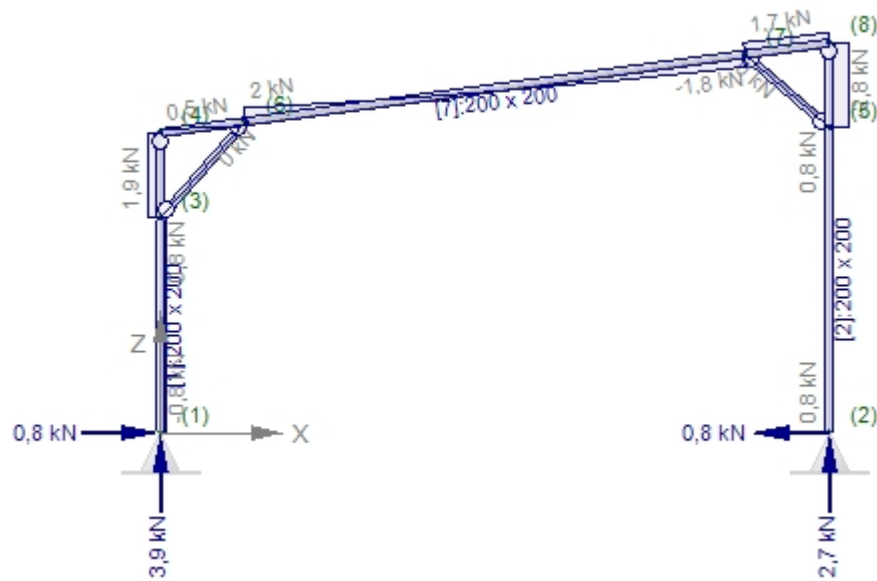
2.3 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)**2.3.1 Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Permanent + Scheefstand 1/200 +X	UGT
1.2	Permanent + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.1	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
2.2	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
3.1	Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
3.2	Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
4.1	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X	UGT
4.2	Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X	UGT

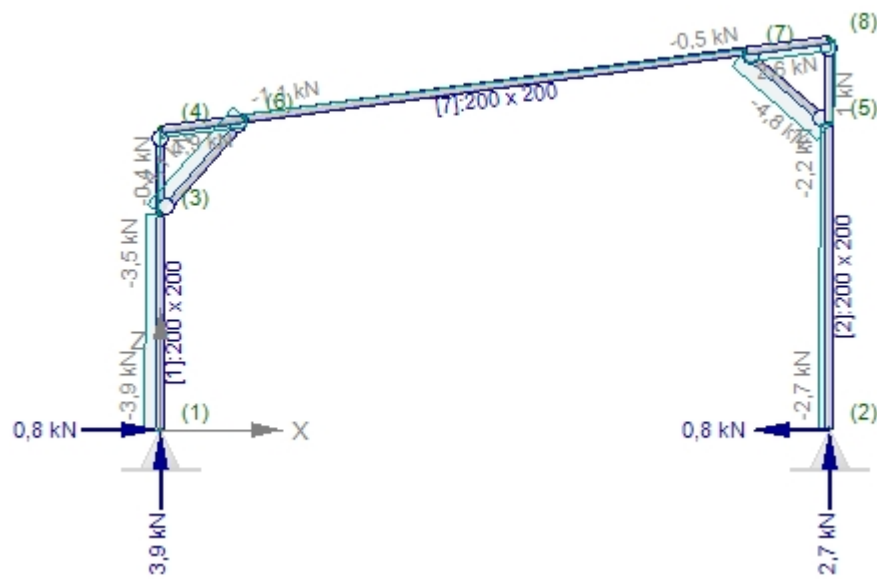
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times y$)				
	1	2	3	4	
1.1	1,00x1,20				
1.2	1,00x1,20				
2.1	1,00x1,10	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,10	1,00x1,35			
3.1	1,00x1,10		1,00x1,35		
3.2	1,00x1,10		1,00x1,35		
4.1	1,00x0,90			1,00x1,35	
4.2	1,00x0,90			1,00x1,35	



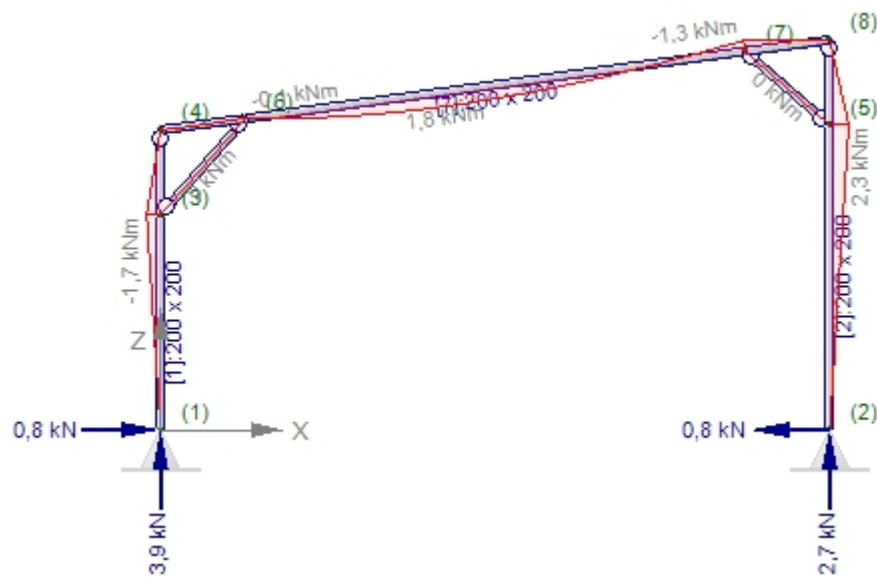
M-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



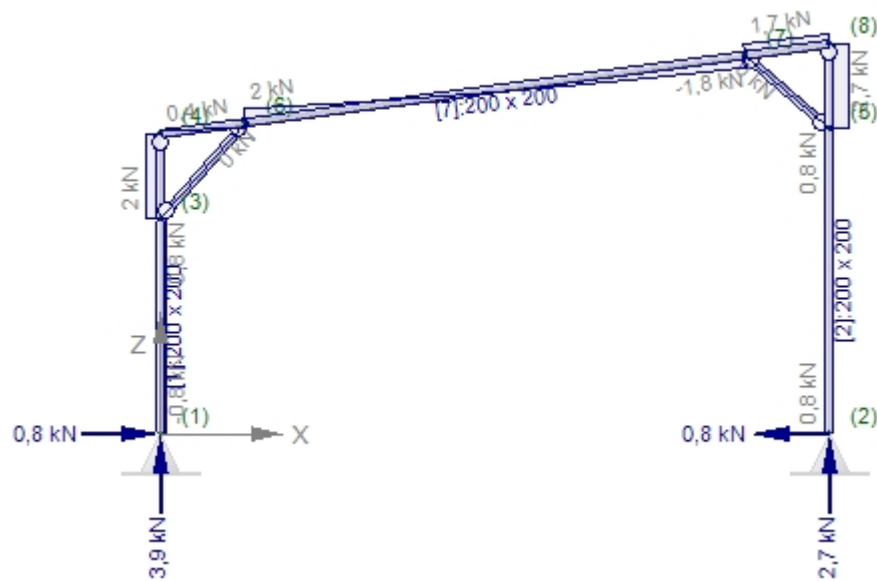
D-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



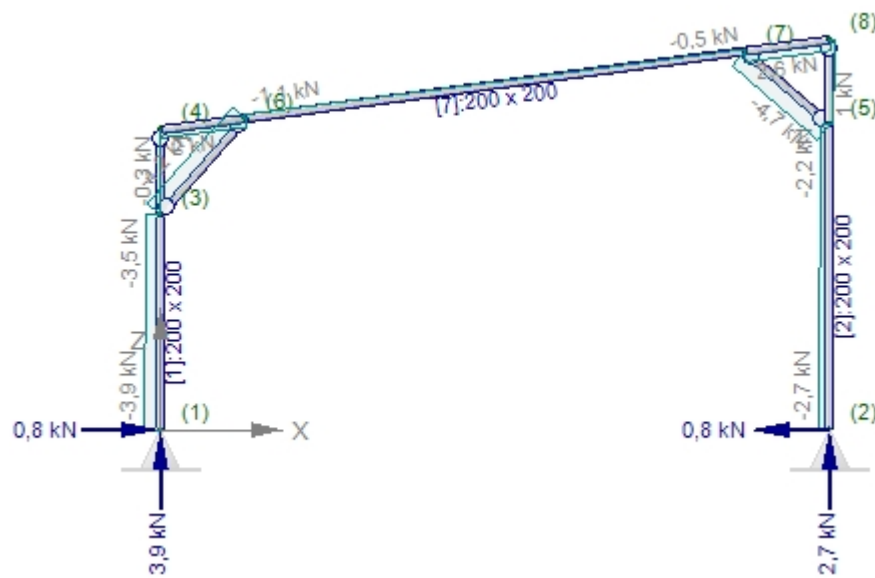
N-lijn - 1.1 Permanent + Scheefstand 1/200 +X



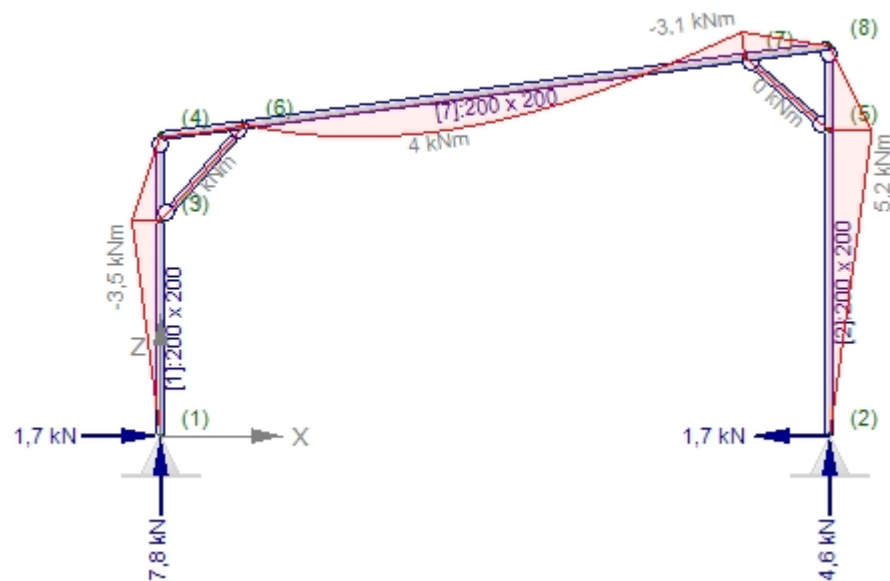
M-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



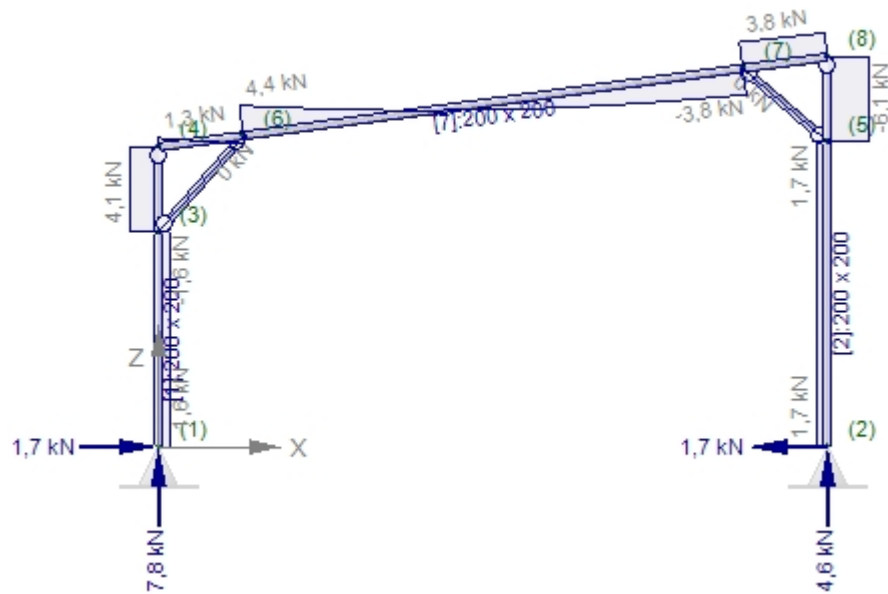
D-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



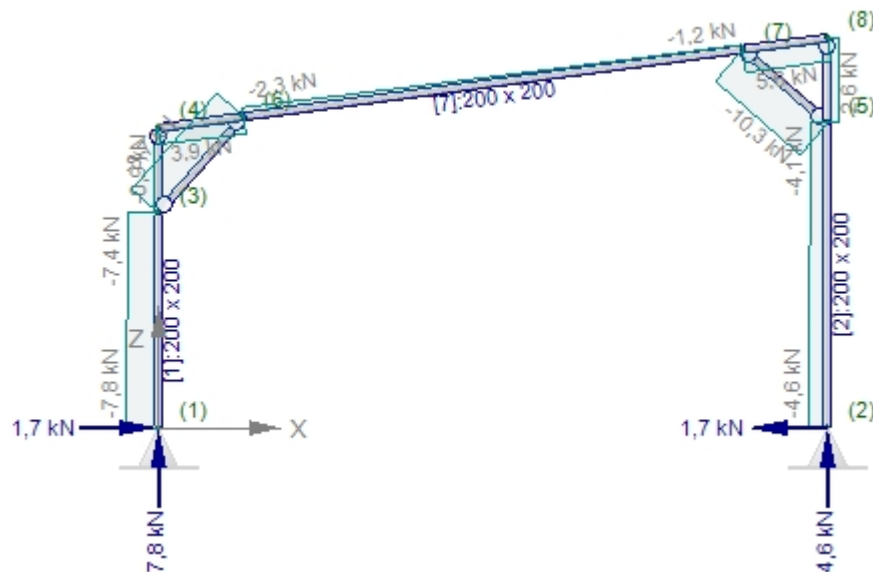
N-lijn - 1.2 Permanent + Scheefstand 1/200 -X



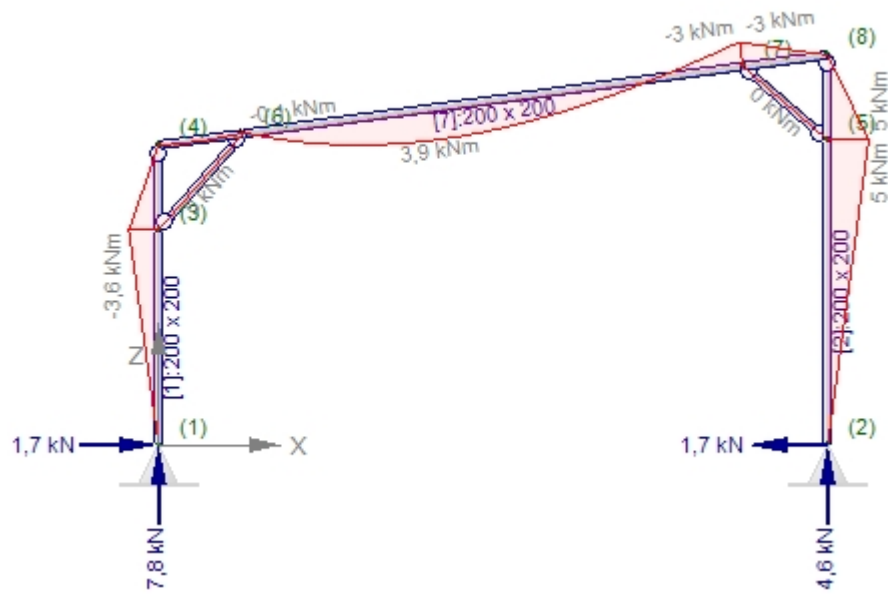
M-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X



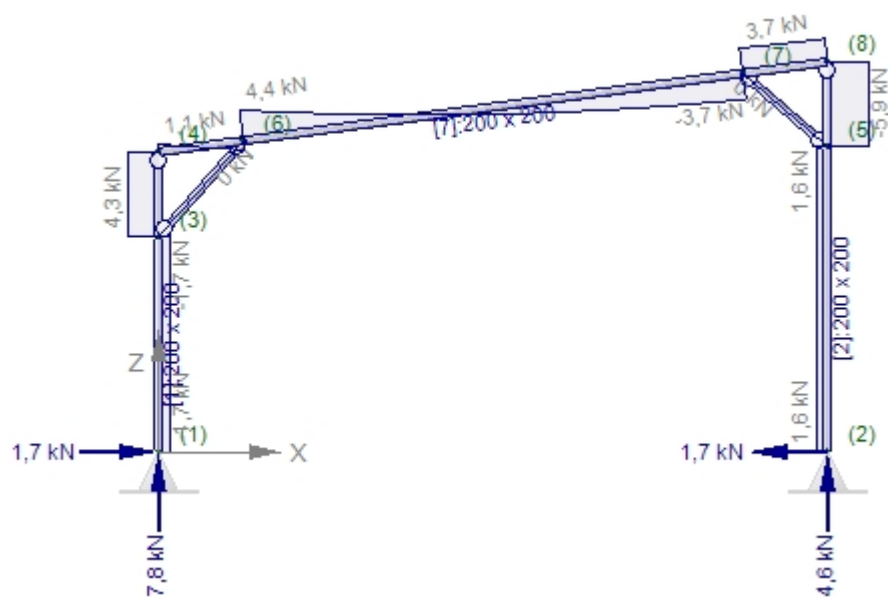
D-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 + X



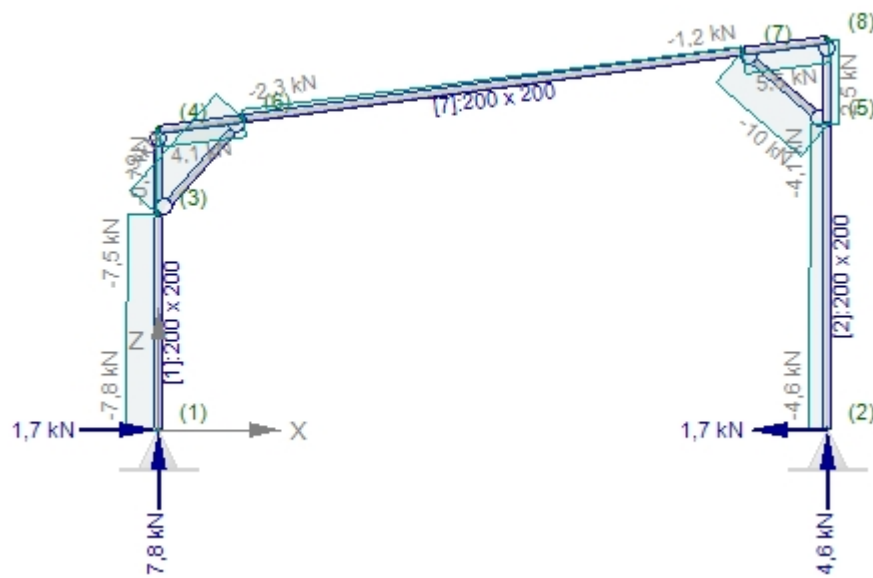
N-lijn - 2.1 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 + X



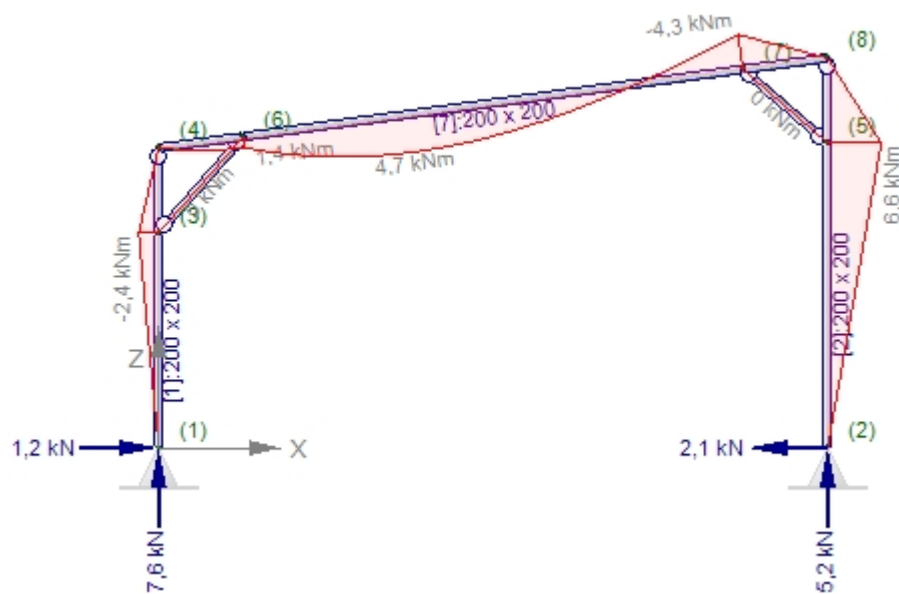
M-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X



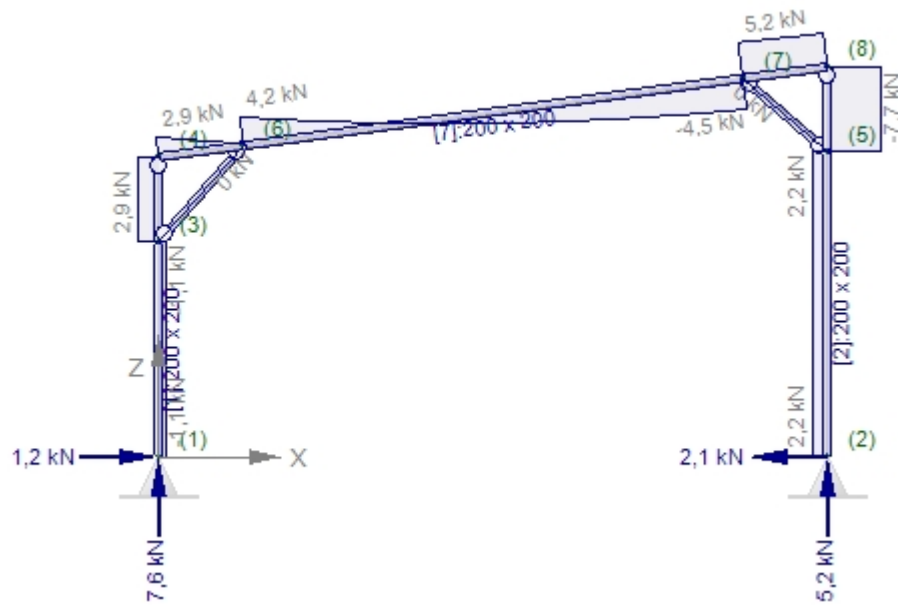
D-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X



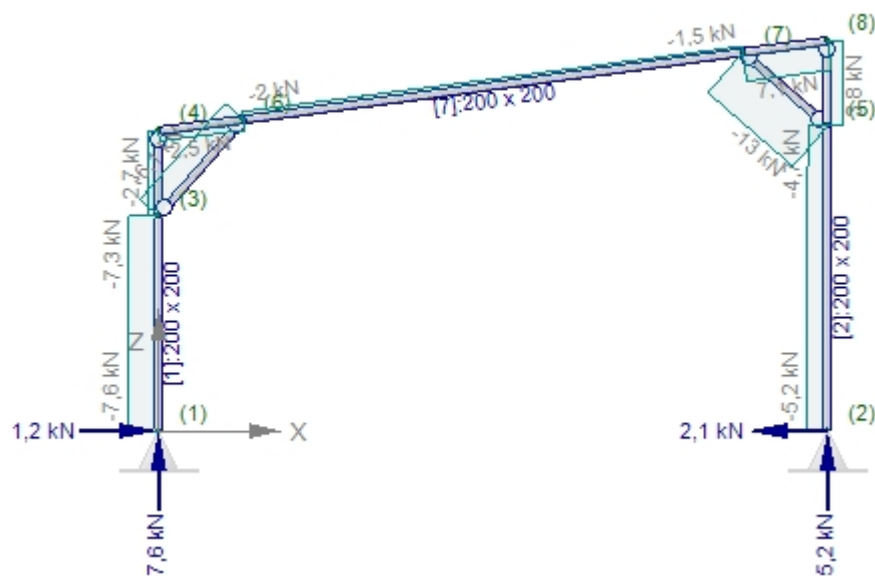
N-lijn - 2.2 Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X



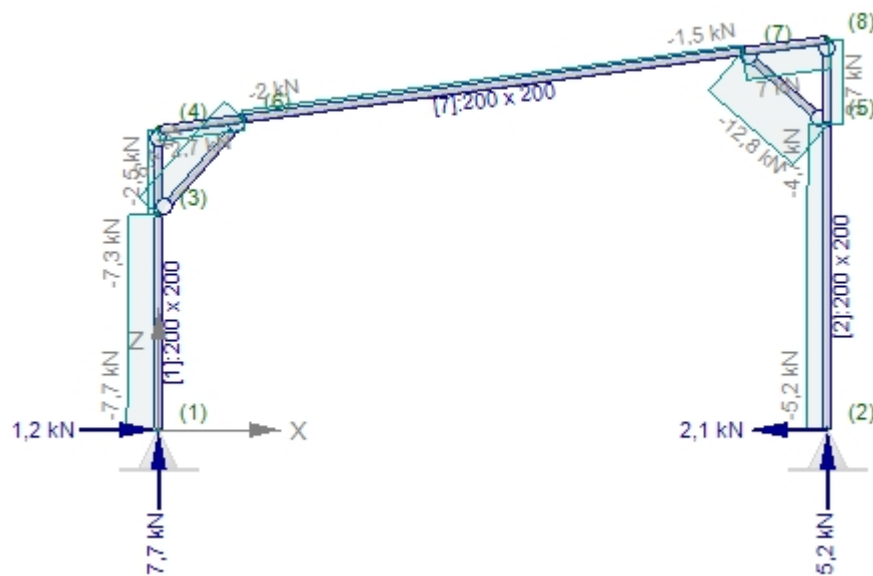
M-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



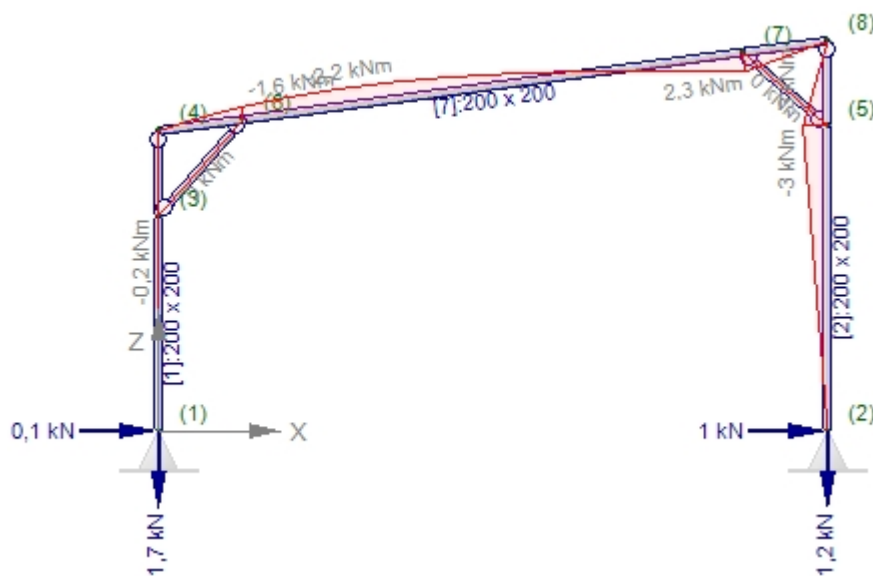
D-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



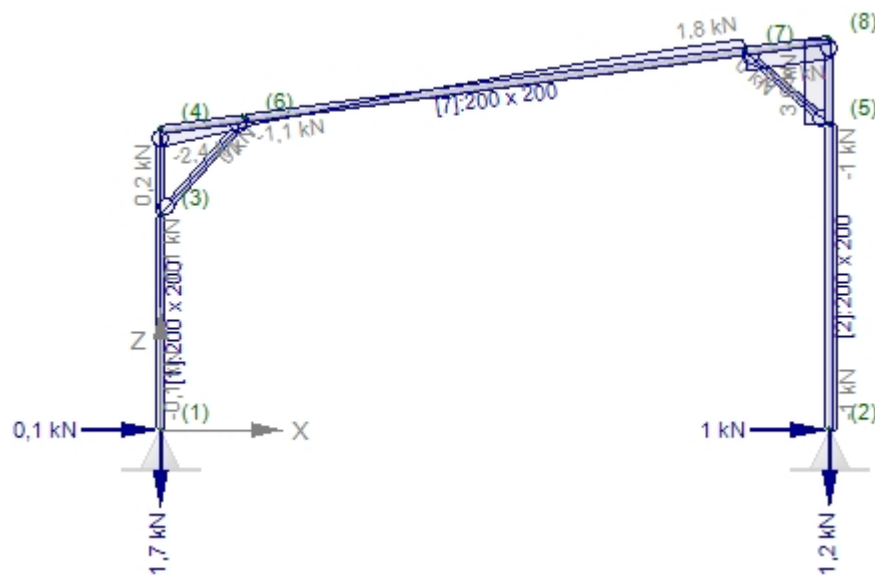
N-lijn - 3.1 Wind-druk + Scheefstand 1/200 +X



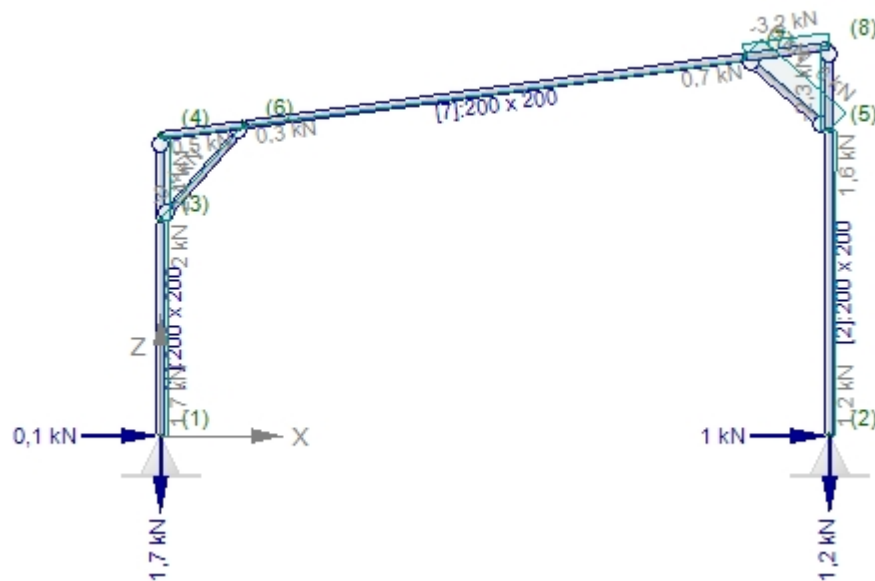
N-lijn - 3.2 Wind-druk + Scheefstand 1/200 -X



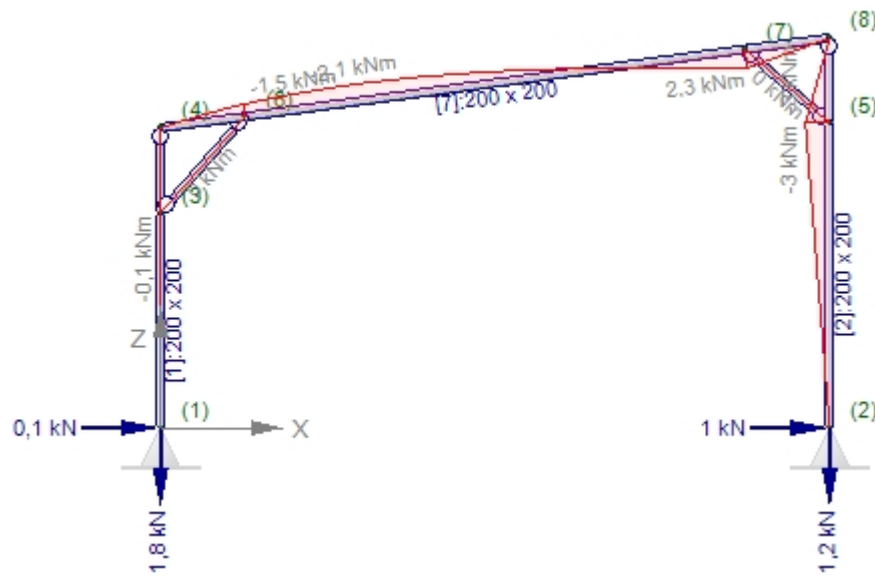
M-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



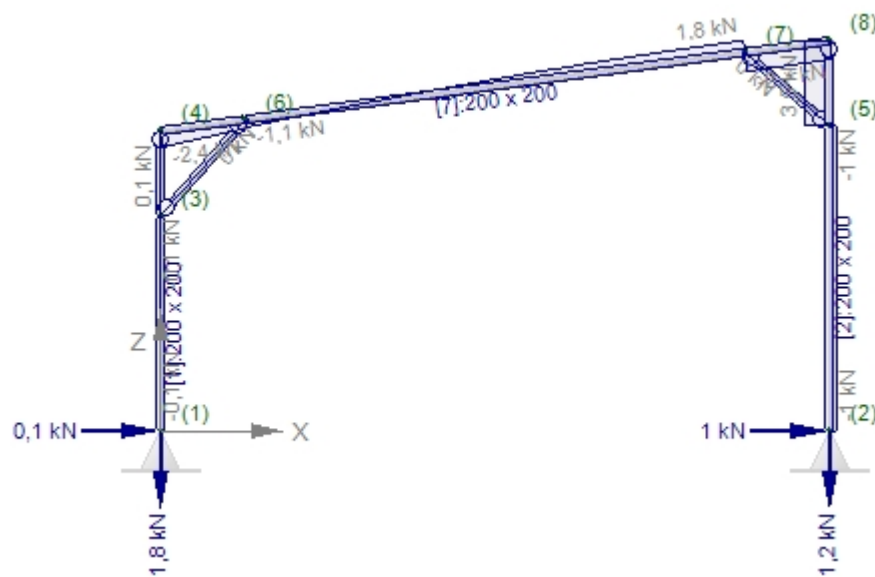
D-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



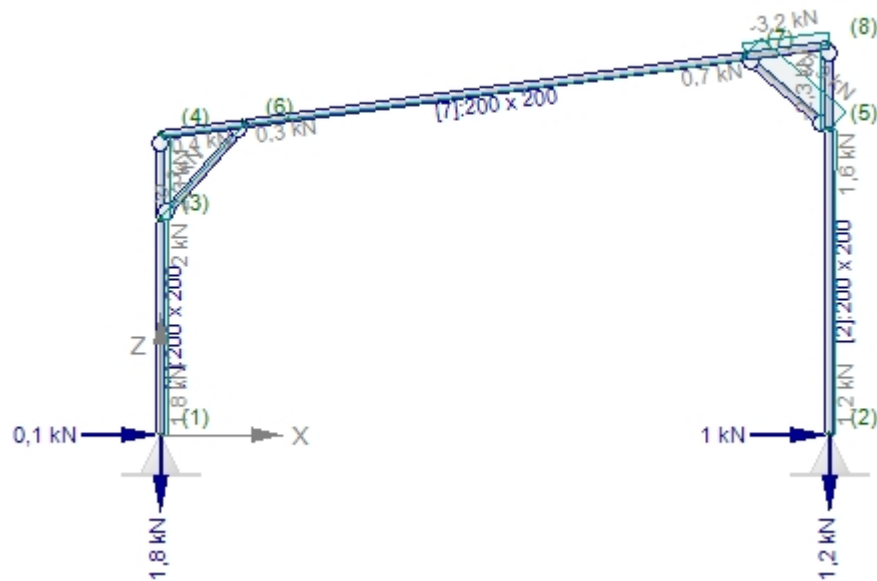
N-lijn - 4.1 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 +X



M-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X



D-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X



N-lijn - 4.2 Wind-zuiging + Scheefstand 1/200 -X

2.3.2 Reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1.1	0,779	3,857	
	1.2	0,771	3,882	
	2.1	1,670	7,768	
	2.2	1,656	7,820	
	3.1	1,193	7,603	
	3.2	1,183	7,657	
	4.1	0,069	-1,744	
	4.2	0,064	-1,762	
2	1.1	-0,771	2,686	
	1.2	-0,776	2,662	
	2.1	-1,659	4,618	
	2.2	-1,659	4,566	
	3.1	-2,102	5,224	
	3.2	-2,106	5,170	
	4.1	0,989	-1,182	
	4.2	0,985	-1,164	
Minimale / maximale waarden				
2	3.2	-2,106		
1	2.1	1,670		
1	4.2		-1,762	
1	2.2		7,820	

2.3.3 Maatgevende snedekrachten

Staaf-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	0	-7,812	-1,684	0,000
	3.1		0	-7,609	-1,128	0,000
	4.2		0	1,762	-0,051	0,000

Staafl- nummer	Comb. nummer	Knoop- nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2.2	1	2150	-7,481	-1,684	-3,621
	4.2		2150	2,033	-0,051	-0,110
2	3.1	2	0	-5,213	2,151	0,000
	4.1		0	1,177	-0,992	0,000
	3.1		3050	-4,744	2,151	6,560
	4.1		3050	1,561	-0,992	-3,025
3	2.2	3	0	-0,747	4,260	-3,621
	3.1		0	-2,710	2,852	-2,425
	4.2		0	2,290	0,129	-0,110
	4.1		850	2,471	0,185	0,000
	4.2		850	2,398	0,129	0,000
4	1.1	3	0	-4,101	0,048	0,000
	2.2		0	-8,988	0,044	0,000
	1.1		645	-4,046	0,000	0,016
	1.2		1285	-4,132	-0,048	0,000
	2.2		1285	-8,887	-0,044	0,000
	4.2		1285	-0,229	-0,036	0,000
5	3.1	4	0	2,456	2,933	0,000
	4.1		0	0,518	-2,422	0,000
	4.2		0	0,429	-2,361	0,000
	2.2		858	4,476	-1,355	-0,115
	3.1		858	2,588	0,304	1,364
	4.1		858	0,626	-1,282	-1,576
6	1.2	5	0	-4,694	-0,048	0,000
	3.1		0	-13,019	-0,044	0,000
	1.2		564	-4,652	0,000	-0,014
	1.1		1124	-4,719	0,048	0,000
	3.1		1124	-12,943	0,044	0,000
	4.1		1124	6,040	0,036	0,000
7	2.1	6	0	-2,274	4,391	0,041
	2.2		0	-2,274	4,443	-0,115
	3.1		1672	-1,763	0,000	4,658
	3.1		5045	-1,512	-4,451	-4,326
	4.2		5045	0,725	1,754	2,310
8	3.1	5	0	3,769	-7,717	6,560
	4.1		0	-2,312	3,558	-3,025
	3.1		850	3,900	-7,717	0,000
9	3.1	7	0	7,087	5,235	-4,341
	4.1		0	-3,241	-2,787	2,349
	3.1		858	7,112	4,938	-0,003

2.4 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.4.1 Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
5	Permanent	BGT
6	Veranderlijk	BGT
7	Wind-druk	BGT
8	Wind-zuiging	BGT
9	BGT Blijvend	BGT Blijvend
10	BGT Quasi blijvend (i.v.m. kruip)	BGT Quasi blijvend

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3	4	
5	1,00x1,00	1,00x1,00	1,00x1,00	1,00x1,00	
6	1,00x1,00				
7	1,00x1,00				
8	1,00x1,00				
9	1,00x1,00				
10	1,00x1,00				

2.4.2 Knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	5	0,0	0,0	-0,2
	6	0,0	0,0	-0,5
	7	0,0	0,0	-2,1
	8	0,0	0,0	1,9
	9	0,0	0,0	-0,2
	10	0,0	0,0	-0,2
2	5	0,0	0,0	-1,7
	6	0,0	0,0	-3,6
	7	0,0	0,0	-5,1
	8	0,0	0,0	2,1
	9	0,0	0,0	-1,7
	10	0,0	0,0	-1,7
3	5	1,2	0,0	-1,2
	6	2,7	0,0	-2,7
	7	5,7	0,0	-3,7
	8	-3,8	0,0	1,5
	9	1,2	0,0	-1,2
	10	1,2	0,0	-1,2
4	5	2,4	0,0	-1,5
	6	5,4	0,0	-3,3
	7	9,2	0,0	-4,3
	8	-5,0	0,0	1,5
	9	2,4	0,0	-1,5
	10	2,4	0,0	-1,5
5	5	3,1	0,0	0,4
	6	6,7	0,0	0,7
	7	10,2	0,0	0,2
	8	-4,9	0,0	0,5
	9	3,1	0,0	0,4
	10	3,1	0,0	0,4
6	5	2,6	-1,3	-1,5
	6	5,8	-2,8	-3,3
	7	9,7	-3,6	-3,9
	8	-5,2	1,2	1,1
	9	2,6	-1,3	-1,5

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
6	10	2,6	-1,3	-1,5
7	5	2,5	-0,7	1,0
	6	5,6	-1,3	2,0
	7	9,3	-1,1	2,0
	8	-5,0	-0,1	-0,1
	9	2,5	-0,7	1,0
	10	2,5	-0,7	1,0
8	5	2,4	0,0	0,7
	6	5,4	0,0	1,3
	7	9,2	0,0	1,0
	8	-5,0	0,0	0,3
	9	2,4	0,0	0,7
	10	2,4	0,0	0,7
Minimale / maximale waarden				
6	8	-5,2		
5	7	10,2		
6	7		-3,6	
6	8		1,2	
2	7			-5,1
2	8			2,1

2.4.3 Snedekrachten en vervormingen

Staaf-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
1	5	1	0	-3,225	-0,644	0,000	0,0
			1241	-3,051	-0,644	-0,799	-0,3
			2150	-2,924	-0,644	-1,385	0,0
1	6	1	0	-6,372	-1,343	0,000	0,0
			1241	-6,198	-1,343	-1,668	-0,6
			2150	-6,071	-1,343	-2,889	0,0
1	7	1	0	-6,252	-0,983	0,000	0,0
			1241	-6,078	-0,983	-1,220	-0,4
			2150	-5,951	-0,983	-2,113	0,0
1	8	1	0	0,221	-0,264	0,000	0,0
			1241	0,395	-0,264	-0,328	-0,1
			2150	0,522	-0,264	-0,567	0,0
1	9	1	0	-3,225	-0,644	0,000	0,0
			1241	-3,051	-0,644	-0,799	-0,3
			2150	-2,924	-0,644	-1,385	0,0
1	10	1	0	-3,225	-0,644	0,000	0,0
			1241	-3,051	-0,644	-0,799	-0,3
			2150	-2,924	-0,644	-1,385	0,0
2	5	2	0	-2,228	0,647	0,000	0,0
			1761	-1,981	0,647	1,139	0,8
			3050	-1,801	0,647	1,972	0,0
2	6	2	0	-3,813	1,356	0,000	0,0
			1761	-3,566	1,356	2,389	1,7
			3050	-3,386	1,356	4,137	0,0
2	7	2	0	-4,259	1,692	0,000	0,0
			1761	-4,013	1,692	2,979	2,1
			3050	-3,832	1,692	5,160	0,0
2	8	2	0	0,129	-0,516	0,000	0,0
			1761	0,376	-0,516	-0,909	-0,6

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
2	8	2	3050	0,556	-0,516	-1,575	0,0
2	9	2	0	-2,228	0,647	0,000	0,0
			1761	-1,981	0,647	1,139	0,8
			3050	-1,801	0,647	1,972	0,0
2	10	2	0	-2,228	0,647	0,000	0,0
			1761	-1,981	0,647	1,139	0,8
			3050	-1,801	0,647	1,972	0,0
3	5	3	0	-0,292	1,629	-1,385	0,0
			359	-0,242	1,629	-0,799	0,0
			850	-0,173	1,629	0,000	0,0
3	6	3	0	-0,661	3,398	-2,889	0,0
			359	-0,611	3,398	-1,667	-0,1
			850	-0,542	3,398	0,000	0,0
3	7	3	0	-1,980	2,486	-2,113	0,0
			359	-1,929	2,486	-1,219	-0,1
			850	-1,861	2,486	0,000	0,0
3	8	3	0	1,640	0,667	-0,567	0,0
			359	1,690	0,667	-0,327	0,0
			850	1,759	0,667	0,000	0,0
3	9	3	0	-0,292	1,629	-1,385	0,0
			359	-0,242	1,629	-0,799	0,0
			850	-0,173	1,629	0,000	0,0
3	10	3	0	-0,292	1,629	-1,385	0,0
			359	-0,242	1,629	-0,799	0,0
			850	-0,173	1,629	0,000	0,0
4	5	3	0	-3,478	0,040	0,000	0,0
			643	-3,433	0,000	0,013	0,0
			643	-3,433	0,000	0,013	0,0
			1285	-3,387	-0,040	0,000	0,0
4	6	3	0	-7,197	0,040	0,000	0,0
			643	-7,152	0,000	0,013	0,0
			643	-7,152	0,000	0,013	0,0
			1285	-7,106	-0,040	0,000	0,0
4	7	3	0	-5,278	0,040	0,000	0,0
			643	-5,233	0,000	0,013	0,0
			643	-5,233	0,000	0,013	0,0
			1285	-5,187	-0,040	0,000	0,0
4	8	3	0	-1,453	0,040	0,000	0,0
			643	-1,408	0,000	0,013	0,0
			643	-1,408	0,000	0,013	0,0
			1285	-1,362	-0,040	0,000	0,0
4	9	3	0	-3,478	0,040	0,000	0,0
			643	-3,433	0,000	0,013	0,0
			643	-3,433	0,000	0,013	0,0
			1285	-3,387	-0,040	0,000	0,0
4	10	3	0	-3,478	0,040	0,000	0,0
			643	-3,433	0,000	0,013	0,0
			643	-3,433	0,000	0,013	0,0
			1285	-3,387	-0,040	0,000	0,0
5	5	4	0	1,591	0,385	0,000	0,0
			355	1,643	0,000	0,068	0,0
			393	1,648	-0,040	0,067	0,0
			858	1,711	-0,516	-0,063	0,0
5	6	4	0	3,294	0,978	0,000	0,0
			403	3,424	0,000	0,195	0,0

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
5	6	4	420	3,430	-0,039	0,195	0,0
			814	3,550	-0,940	0,000	0,0
			858	3,563	-1,036	-0,043	0,0
5	7	4	0	2,208	2,164	0,000	0,0
			475	2,277	0,961	0,739	0,0
			858	2,329	0,050	0,930	0,0
5	8	4	0	0,893	-1,653	0,000	0,0
			490	0,963	-1,331	-0,730	0,0
			858	1,013	-1,109	-1,178	0,0
5	9	4	0	1,591	0,385	0,000	0,0
			355	1,643	0,000	0,068	0,0
			393	1,648	-0,040	0,067	0,0
			858	1,711	-0,516	-0,063	0,0
5	10	4	0	1,591	0,385	0,000	0,0
			355	1,643	0,000	0,068	0,0
			393	1,648	-0,040	0,067	0,0
			858	1,711	-0,516	-0,063	0,0
6	5	5	0	-3,955	-0,040	0,000	0,0
			562	-3,920	0,000	-0,011	0,0
			563	-3,920	0,000	-0,011	0,0
			1124	-3,885	0,040	0,000	0,0
6	6	5	0	-8,249	-0,040	0,000	0,0
			562	-8,215	0,000	-0,011	0,0
			563	-8,215	0,000	-0,011	0,0
			1124	-8,180	0,040	0,000	0,0
6	7	5	0	-10,277	-0,040	0,000	0,0
			562	-10,242	0,000	-0,011	0,0
			563	-10,242	0,000	-0,011	0,0
			1124	-10,207	0,040	0,000	0,0
6	8	5	0	3,099	-0,040	0,000	0,0
			562	3,134	0,000	-0,011	0,0
			563	3,134	0,000	-0,011	0,0
			1124	3,169	0,040	0,000	0,0
6	9	5	0	-3,955	-0,040	0,000	0,0
			562	-3,920	0,000	-0,011	0,0
			563	-3,920	0,000	-0,011	0,0
			1124	-3,885	0,040	0,000	0,0
6	10	5	0	-3,955	-0,040	0,000	0,0
			562	-3,920	0,000	-0,011	0,0
			563	-3,920	0,000	-0,011	0,0
			1124	-3,885	0,040	0,000	0,0
7	5	6	0	-0,877	1,672	-0,063	0,0
			1973	-0,651	0,000	1,494	2,3
			2285	-0,622	-0,213	1,460	2,3
			5045	-0,452	-1,477	-1,126	0,0
7	6	6	0	-1,847	3,583	-0,043	0,0
			1923	-1,362	0,000	3,194	4,8
			2262	-1,295	-0,499	3,108	4,9
			5045	-0,948	-3,066	-2,480	0,0
7	7	6	0	-1,630	3,411	0,930	0,0
			1710	-1,430	0,000	3,692	5,2
			2167	-1,386	-0,730	3,522	5,4
			4009	-1,251	-2,886	0,000	2,3
			5045	-1,205	-3,548	-3,367	0,0
7	8	6	0	-0,040	-0,247	-1,178	0,0

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]	df-lokaal [mm]
7	8	6	560	0,032	0,000	-1,245	-0,7
			3369	0,299	0,752	0,000	-0,6
			5045	0,385	0,816	1,355	0,0
7	9	6	0	-0,877	1,672	-0,063	0,0
			1973	-0,651	0,000	1,494	2,3
			2285	-0,622	-0,213	1,460	2,3
			5045	-0,452	-1,477	-1,126	0,0
7	10	6	0	-0,877	1,672	-0,063	0,0
			1973	-0,651	0,000	1,494	2,3
			2285	-0,622	-0,213	1,460	2,3
			5045	-0,452	-1,477	-1,126	0,0
8	5	5	0	0,816	-2,320	1,972	0,0
			359	0,866	-2,320	1,138	0,1
			850	0,935	-2,320	0,000	0,0
8	6	5	0	2,035	-4,867	4,137	0,0
			359	2,085	-4,867	2,388	0,1
			850	2,154	-4,867	0,000	0,0
8	7	5	0	2,915	-6,070	5,160	0,0
			359	2,966	-6,070	2,978	0,2
			850	3,034	-6,070	0,000	0,0
8	8	5	0	-1,442	1,853	-1,575	0,0
			359	-1,391	1,853	-0,909	0,0
			850	-1,323	1,853	0,000	0,0
8	9	5	0	0,816	-2,320	1,972	0,0
			359	0,866	-2,320	1,138	0,1
			850	0,935	-2,320	0,000	0,0
8	10	5	0	0,816	-2,320	1,972	0,0
			359	0,866	-2,320	1,138	0,1
			850	0,935	-2,320	0,000	0,0
9	5	7	0	2,153	1,407	-1,126	0,0
			361	2,164	1,323	-0,634	0,0
			858	2,176	1,237	0,000	0,0
9	6	7	0	4,508	3,036	-2,480	0,0
			361	4,526	2,901	-1,409	-0,1
			858	4,541	2,789	0,000	0,0
9	7	7	0	5,594	4,074	-3,367	0,0
			361	5,605	3,935	-1,923	-0,1
			858	5,617	3,822	0,000	0,0
9	8	7	0	-1,684	-1,585	1,355	0,0
			363	-1,672	-1,586	0,779	0,0
			858	-1,661	-1,557	0,000	0,0
9	9	7	0	2,153	1,407	-1,126	0,0
			361	2,164	1,323	-0,634	0,0
			858	2,176	1,237	0,000	0,0
9	10	7	0	2,153	1,407	-1,126	0,0
			361	2,164	1,323	-0,634	0,0
			858	2,176	1,237	0,000	0,0

2.4.4 Doorbuigingen

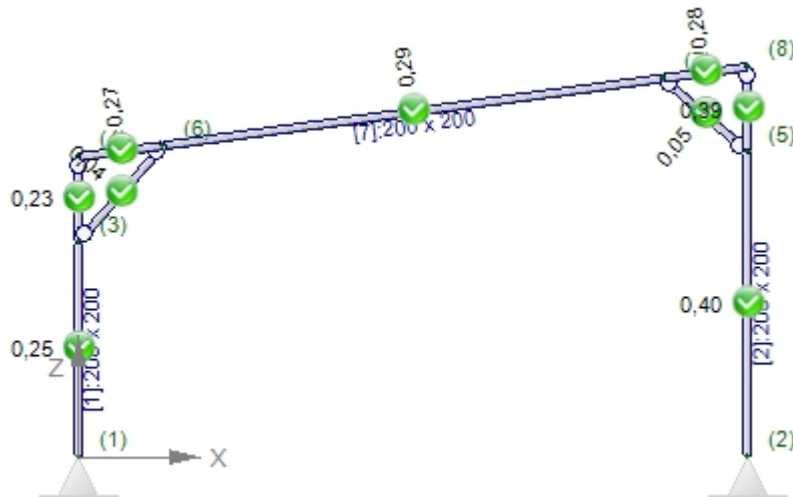
Staaf-nummer	Comb.-nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
1,3	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
		1241	0,6	1,2	0,6	1,8	1,2	3000	0,0006	0,0004

Staaf- nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
1,3	5	2150	0,6	1,2	0,6	1,7	1,2	3000	0,0006	0,0004
		0	0,6	1,2	0,6	1,7	1,2	3000	0,0006	0,0004
		359	0,4	0,8	0,4	1,1	0,8	3000	0,0004	0,0003
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
1,3	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
		1241	0,6	1,2	1,3	2,5	1,9	3000	0,0008	0,0006
		2150	0,6	1,2	1,2	2,4	1,8	3000	0,0008	0,0006
		0	0,6	1,2	1,2	2,4	1,8	3000	0,0008	0,0006
		359	0,4	0,8	0,8	1,5	1,2	3000	0,0005	0,0004
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
1,3	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
		1241	0,6	1,2	0,9	2,2	1,6	3000	0,0007	0,0005
		2150	0,6	1,2	0,9	2,0	1,5	3000	0,0007	0,0005
		0	0,6	1,2	0,9	2,0	1,5	3000	0,0007	0,0005
		359	0,4	0,8	0,6	1,3	1,0	3000	0,0004	0,0003
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
1,3	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
		1241	0,6	1,2	0,3	1,5	0,9	3000	0,0005	0,0003
		2150	0,6	1,2	0,2	1,4	0,8	3000	0,0005	0,0003
		0	0,6	1,2	0,2	1,4	0,8	3000	0,0005	0,0003
		359	0,4	0,8	0,2	0,9	0,5	3000	0,0003	0,0002
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3000	0,0000	0,0000
2,8	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	-1,5	-2,9	-1,5	-4,4	-2,9	3900	0,0011	0,0008
		3050	-1,2	-2,3	-1,2	-3,5	-2,3	3900	0,0009	0,0006
		0	-1,2	-2,3	-1,2	-3,5	-2,3	3900	0,0009	0,0006
		359	-0,7	-1,5	-0,7	-2,2	-1,5	3900	0,0006	0,0004
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
2,8	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	-1,5	-2,9	-3,1	-6,0	-4,5	3900	0,0015	0,0012
		3050	-1,2	-2,3	-2,4	-4,8	-3,6	3900	0,0012	0,0009
		0	-1,2	-2,3	-2,4	-4,8	-3,6	3900	0,0012	0,0009
		359	-0,7	-1,5	-1,5	-3,0	-2,3	3900	0,0008	0,0006
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
2,8	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	-1,5	-2,9	-3,9	-6,8	-5,3	3900	0,0017	0,0014
		3050	-1,2	-2,3	-3,0	-5,4	-4,2	3900	0,0014	0,0011
		0	-1,2	-2,3	-3,0	-5,4	-4,2	3900	0,0014	0,0011
		359	-0,7	-1,5	-1,9	-3,4	-2,6	3900	0,0009	0,0007
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
2,8	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
		1761	-1,5	-2,9	1,2	-1,8	-0,3	3900	0,0004	0,0001
		3050	-1,2	-2,3	0,9	-1,4	-0,2	3900	0,0004	0,0001
		0	-1,2	-2,3	0,9	-1,4	-0,2	3900	0,0004	0,0001
		359	-0,7	-1,5	0,6	-0,9	-0,1	3900	0,0002	0,0000
		850	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3900	0,0000	0,0000
4	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		643	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		1285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
4	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		643	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		1285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
4	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		643	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000

Staaf- nummer	Comb. nummer	x-lokaal	w-on 1 [mm]	w-kruip 2 [mm]	w-k 3 [mm]	w-tot 3+2 [mm]	w-bij 3+2-1 [mm]	L [mm]	w-tot/L	w-bij/L
4	7	1285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
4	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		642	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
		1285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1285	0,0000	0,0000
5,7,9	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
		393	-0,7	-1,2	-0,7	-1,9	-1,2	6760	0,0003	0,0002
		858	-1,5	-2,6	-1,5	-4,1	-2,6	6760	0,0006	0,0004
		0	-1,5	-2,6	-1,5	-4,1	-2,6	6760	0,0006	0,0004
		2285	-3,4	-6,7	-3,4	-10,0	-6,7	6760	0,0015	0,0010
		5045	-0,5	-1,3	-0,5	-1,8	-1,3	6760	0,0003	0,0002
		0	-0,5	-1,3	-0,5	-1,8	-1,3	6760	0,0003	0,0002
		361	-0,2	-0,7	-0,2	-0,9	-0,7	6760	0,0001	0,0001
		858	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
5,7,9	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
		420	-0,7	-1,3	-1,5	-2,8	-2,0	6760	0,0004	0,0003
		858	-1,5	-2,6	-3,0	-5,6	-4,1	6760	0,0008	0,0006
		0	-1,5	-2,6	-3,0	-5,6	-4,1	6760	0,0008	0,0006
		2262	-3,4	-6,7	-7,1	-13,8	-10,4	6760	0,0020	0,0015
		5045	-0,5	-1,3	-1,2	-2,5	-2,0	6760	0,0004	0,0003
		0	-0,5	-1,3	-1,2	-2,5	-2,0	6760	0,0004	0,0003
		361	-0,2	-0,7	-0,6	-1,3	-1,0	6760	0,0002	0,0002
		858	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
5,7,9	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
		475	-0,8	-1,4	-2,1	-3,6	-2,7	6760	0,0005	0,0004
		858	-1,5	-2,6	-3,7	-6,3	-4,8	6760	0,0009	0,0007
		0	-1,5	-2,6	-3,7	-6,3	-4,8	6760	0,0009	0,0007
		2167	-3,4	-6,7	-8,0	-14,7	-11,3	6760	0,0022	0,0017
		5045	-0,5	-1,3	-1,0	-2,3	-1,8	6760	0,0003	0,0003
		0	-0,5	-1,3	-1,0	-2,3	-1,8	6760	0,0003	0,0003
		361	-0,2	-0,7	-0,4	-1,1	-0,9	6760	0,0002	0,0001
		858	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
5,7,9	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
		490	-0,9	-1,5	0,6	-0,9	0,0	6760	0,0001	0,0000
		858	-1,5	-2,6	1,0	-1,6	-0,1	6760	0,0002	0,0000
		0	-1,5	-2,6	1,0	-1,6	-0,1	6760	0,0002	0,0000
		1751	-3,3	-6,5	1,9	-4,7	-1,3	6760	0,0007	0,0002
		5045	-0,5	-1,3	0,0	-1,3	-0,8	6760	0,0002	0,0001
		0	-0,5	-1,3	0,0	-1,3	-0,8	6760	0,0002	0,0001
		363	-0,2	-0,7	0,0	-0,7	-0,5	6760	0,0001	0,0001
		858	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6760	0,0000	0,0000
6	5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		563	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		1124	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
6	6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		563	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		1124	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
6	7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		563	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		1124	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
6	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		562	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000
		1124	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1124	0,0000	0,0000

2.5 EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	200 x 200	8	6.1.2	0,01
		4	6.1.4	0,02
		4	6.1.7	0,03
		12	6.2.3	0,03
		4	6.2.4	0,23
		4	6.3.2	0,25
		7	6.3.3	0,08
2	200 x 200	7	6.1.2	0,00
		5	6.1.4	0,01
		5	6.1.7	0,04
		7	6.2.3	0,18
		5	6.2.4	0,38
		5	6.3.2	0,40
		1	6.3.3	0,04
3	200 x 200	7	6.1.2	0,01
		11	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,08
		12	6.2.3	0,04
		4	6.2.4	0,23
		4	6.3.2	0,23
4	150 x 150	4	6.1.4	0,04
		1	6.1.7	0,00
		4	6.2.4	0,00
		4	6.3.2	0,04
		4	6.3.3	0,04
5	200 x 200	4	6.1.2	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
5	200 x 200	5	6.1.7	0,05
		7	6.2.3	0,09
		5	6.3.3	0,27
6	150 x 150	7	6.1.2	0,04
		5	6.1.4	0,05
		2	6.1.7	0,00
		7	6.2.3	0,04
		5	6.2.4	0,00
		5	6.3.2	0,05
7	200 x 200	8	6.1.2	0,00
		6	6.1.4	0,00
		4	6.1.7	0,08
		7	6.2.3	0,14
		5	6.2.4	0,27
		5	6.3.2	0,29
		5	6.3.3	0,27
8	200 x 200	11	6.1.2	0,01
		12	6.1.4	0,00
		5	6.1.7	0,13
		5	6.2.3	0,39
		7	6.2.4	0,18
		7	6.3.2	0,18
9	200 x 200	6	6.1.2	0,02
		8	6.1.4	0,01
		5	6.1.7	0,09
		5	6.2.3	0,28
		7	6.2.4	0,14
		7	6.3.2	0,17

2.5.1 BEREKENING VAN UNITY CHECKS

Staaf 2 - 200 x 200 (C24 Klimaatklasse:3)

Trek evenwijdig aan de vezelrichting

art. 6.1.2

Combinatie : 7 x = 0 mm Nx = 1,177 kN Vz = -0,992 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{1177,0}{40000} = 0 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.1)$$

Druk evenwijdig aan de vezelrichting

art. 6.1.4

Combinatie : 5 x = 0 mm Nx = -5,213 kN Vz = 2,151 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{5213,4}{40000} = 0,1 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 11,3 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 5 x = 0 mm Nx = -5,213 kN Vz = 2,151 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{2150,7 \times 1000000}{200 \times 133333333} = 0,1 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 2,2 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen**art. 6.2.3**

Combinatie : 7 x = 3050 mm Nx = 1,561 kN Vz = -0,992 kN My = -3,025 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{1561}{40000} = 0 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{3,025 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 2,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{7,5} + \frac{2,3}{12,9} = 0,18 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen**art. 6.2.4**

Combinatie : 5 x = 3050 mm Nx = -4,744 kN Vz = 2,151 kN My = 6,56 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{4744}{40000} = 0,1 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{6,560 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 4,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{0,1}{11,3} \right)^2 + \frac{4,9}{12,9} = 0,38 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.2**

Combinatie : 5 x = 3050 mm Nx = -4,744 kN Vz = 2,151 kN My = 6,56 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{3900}{57,7} = 67,55 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{67,55}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 1,145 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3900}{57,7} = 67,55 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{67,55}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 1,145 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (1,145 - 0,3) + 1,145^2) = 1,24 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,24 + \sqrt{1,24^2 - 1,15^2}} = 0,58 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (1,145 - 0,3) + 1,145^2) = 1,24 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,24 + \sqrt{1,24^2 - 1,15^2}} = 0,58 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{4744}{40000} = 0,1 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{6,560 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 4,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{0,58 \times 11,3} + \frac{4,9}{12,9} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,9} = 0,40 < 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{0,58 \times 11,3} + 0,7 \times \frac{4,9}{12,9} + \frac{0,0}{12,9} = 0,28 < 1,00 \quad (6.24)$$

Liggers onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.3**Combinatie : 1 $x = 1950 \text{ mm}$ $N_x = -2,682 \text{ kN}$ $V_z = -2,826 \text{ kN}$ $M_y = 1,972 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Blijvend

Aantal kipsteunen: 0 Op twee steunpunten: Gelijkmatic verdelde belasting

$$\rightarrow l_{ef} = 0,9 \times l = 0,9 \times 3900 = 3510 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 200^2}{200 \times 3510} \times 7400 = 328,9 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{328,9}} = 0,27 < 0,75 \quad \rightarrow k_{crit} = 1,00 \quad (6.30)(6.34)$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{1,972 \times 10^6}{1333 \times 10^3} = 1,5 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{2682}{40000} = 0,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3900}{57,7} = 67,55 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{67,55}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 1,145 \quad (6.22)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (1,145 - 0,3) + 1,145^2) = 1,24 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{1,24 + \sqrt{1,24^2 - 1,15^2}} = 0,58 \quad (6.26)$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,d}}{k_{c,d} f_{c,0,d}} = \left(\frac{1,5}{1,00 \times 9,2} \right)^2 + \frac{0,1}{0,58 \times 8,1} = 0,04 < 1,00 \quad (6.35)$$

Staa 6 - 150 x 150 (C24 Klimaatklasse:3)**Trek evenwijdig aan de vezelrichting****art. 6.1.2**Combinatie : 7 $x = 1121,6 \text{ mm}$ $N_x = 6,04 \text{ kN}$ $V_z = 0,036 \text{ kN}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A} = \frac{6039,8}{22500} = 0,3 \text{ N/mm}^2 < f_{t,0,d} = 7,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.1)$$

Druk evenwijdig aan de vezelrichting**art. 6.1.4**Combinatie : 5 $x = 0 \text{ mm}$ $N_x = -13,019 \text{ kN}$ $V_z = -0,044 \text{ kN}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{13019,0}{22500} = 0,6 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 11,3 \text{ N/mm}^2 \quad (6.2)$$

Afschuiving**art. 6.1.7**

Combinatie : 2 x = 0 mm Nx = -4,694 kN Vz = -0,048 kN My = 0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{48,3 \times 421875}{150 \times 42187500} = 0 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 1,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Gecombineerde buig- en axiale trekspanningen**art. 6.2.3**

Combinatie : 7 x = 560,8 mm Nx = 6,009 kN Vz = 0 kN My = -0,01 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{6009}{22500} = 0,3 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,010 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,3}{7,5} + \frac{0,0}{12,9} = 0,04 < 1,00 \quad (6.17)$$

Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen**art. 6.2.4**

Combinatie : 5 x = 560,2 mm Nx = -12,981 kN Vz = 0 kN My = -0,012 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{12981}{22500} = 0,6 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \left(\frac{0,6}{11,3} \right)^2 + \frac{0,0}{12,9} = 0,00 < 1,00 \quad (6.19)$$

Kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging**art. 6.3.2**

Combinatie : 5 x = 560,2 mm Nx = -12,981 kN Vz = 0 kN My = -0,012 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{1124}{43,3} = 25,97 \quad \lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{25,97}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,440 \quad (6.21)$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1124}{43,3} = 25,96 \quad \lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,005}}} = \frac{25,96}{\pi} \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 0,440 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,440 - 0,3) + 0,440^2) = 0,61 \quad (6.27)$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,61 + \sqrt{0,61^2 - 0,44^2}} = 0,97 \quad (6.25)$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,440 - 0,3) + 0,440^2) = 0,61 \quad (6.28)$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,61 + \sqrt{0,61^2 - 0,44^2}} = 0,97 \quad (6.26)$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A} = \frac{12981}{22500} = 0,6 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{0,012 \times 10^6}{563 \times 10^3} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,6}{0,97 \times 11,3} + \frac{0,0}{12,9} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,9} = 0,05 < 1,00 \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,6}{0,97 \times 11,3} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,9} + \frac{0,0}{12,9} = 0,05 < 1,00 \quad (6.24)$$

Datum: 14 juni 2017 Blad: -52-
Projectnr: 170400
Project:: Nieuwbouw carport te Hoog Keppel

Einde document
