Statische berekening

Project	:	Stalen frame tbv machine-opstelling Gebr. Van der Lee te Lelystad
Ingenieursbureau	:	Vander Weide Van Bragt - Venlo
Projectnummer	:	**260422**
Onderdeel	:	**Berekening**
Berekening nummer	:	**01**
Ontwerp	:	MESYS Molenstraat 27 6914 AC Herwen
Opdrachtgever	:	MESYS Molenstraat 27 6914 AC Herwen
Projectleider	:	Ing. [redacted] [redacted]@sksgroup.nl

1	*26-08-2026*	*-*	*diversen*	[redacted]	[redacted]
0	*29-07-2026*	*-*	*-*	[redacted]	
Revisie	**Datum**	**Status**	**Omschrijving**	**Door**	**Gezien**

Inhoud:

1 ALGEMEEN 2

1.1 ALGEMENE PROJECTGEGEVENS 2
1.2 MATERIAALGEGEVENS 2
1.3 BESCHRIJVING OPDRACHT 2
1.4 BELASTINGEN 4
1.5 STABILITEIT 4

2 WERKBORDES OP 5400 + PEIL 5

2.1 LIGGER WERKBORDES 5
2.2 RANDLIGGER WERKBORDES 10
2.3 MIDDENLIGGER WERKBORDES TUSSEN AS B-C 11
2.3.1 OVERIGE MIDDENLIGGERS 15
2.3.2 MIDDENLIGGER UITKRAGEND BIJ AS A 16
2.3.3 RANDLIGGER IN AS E 16
2.3.4 RANDLIGGERS IN AS 1+2 16

3 BORDES OP 8600 + PEIL 17

3.1.1 SITUATIE 1 17
3.1.2 SITUATIE 2 18
3.2 LIGGERS // LETTER-ASSEN – SITUATIE 1 19

4 STAALCONSTRUCTIE AS 1 - WIND // AS 1 20

4.1.1 CONCLUSIE STAAL AS 1 36

5 STAALCONSTRUCTIE AS 2 36

6 STAALCONSTRUCTIE BIJ WIND // AS A 37

6.1 BELASTINGEN STAALCONSTRUCTIE IN AS A+B+C+D 37
6.2 STAALCONSTRUCTIE AS C 39
6.2.1 KOLOMLASTEN PORTAAL AS C VOOR SITUATIE 1 – 8 STEENLAGEN IN DE RTO 39
6.3 PORTAAL AS C – SITUATIE 1 41
6.4 PORTAAL AS C MET SCHOREN – SITUATIE 1 55
6.5 PORTAAL AS C MET SCHOREN – SITUATIE 2 69
6.5.1 KOLOMLASTEN PORTAAL AS C VOOR SITUATIE 2 – 5 STEENLAGEN IN DE RTO 69
6.6 STAALCONSTRUCTIE AS D 86
6.7 STAALCONSTRUCTIE AS B 87
6.8 STAALCONSTRUCTIE AS A 100

7 DETAILS SCHOREN 101

7.1 SCHOOR AAN KOLOM 101
7.2 SCHOOR AAN LIGGER 139
7.3 TEKENING MET OPMERKINGEN 144

1 Algemeen

1.1 Algemene projectgegevens

Gevolgklasse CC1
Ontwerplevensduur 50 jaar
Windgebied II; terreincategorie II binnenland; onbebouwd terrein

1.2 Materiaalgegevens

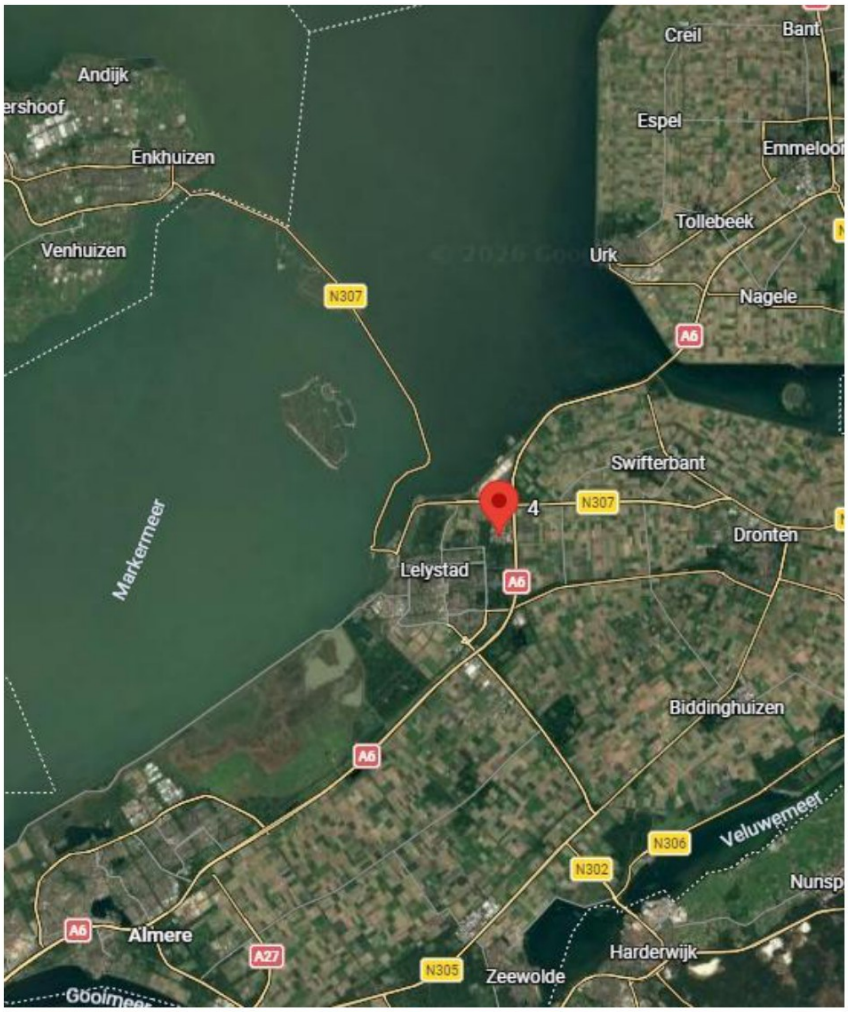
Tenzij elders in de berekening anders is aangegeven:

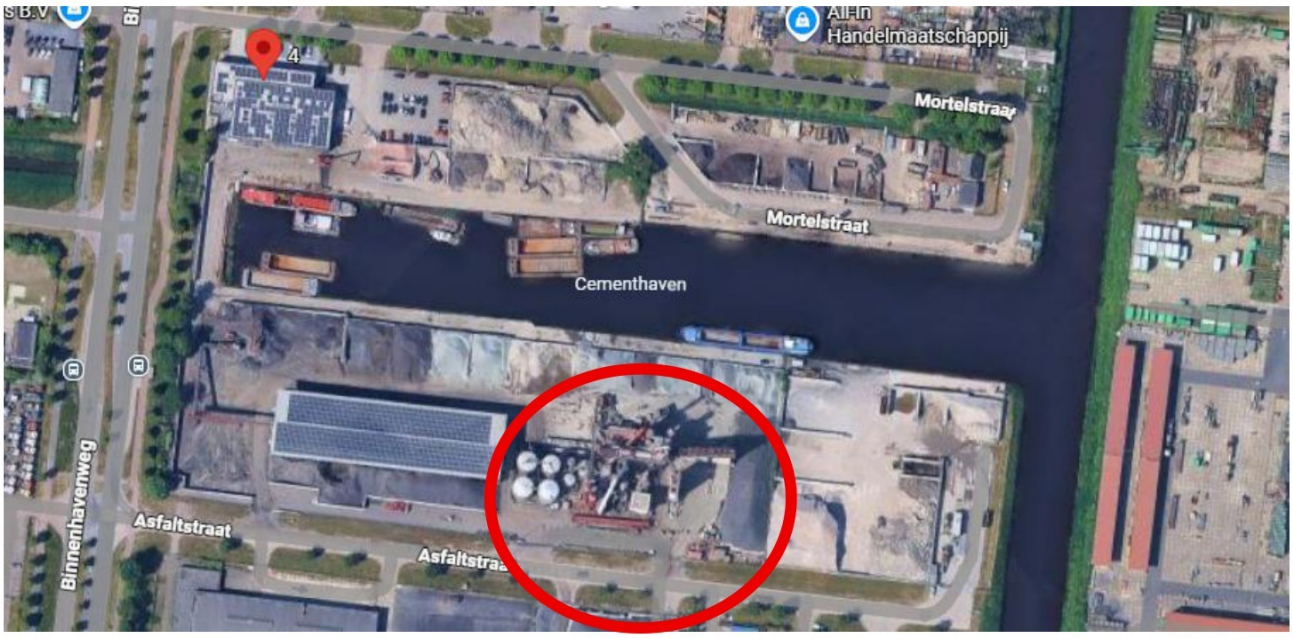
Staal Kwaliteit S235 / S355
Boutkwaliteit 8.8; gerolde draad
Ankerkwaliteit 4.6; gerolde draad

1.3 Beschrijving opdracht

Door opdrachtgever is een staalconstructie ontwikkeld, die geschikt moet zijn voor het dragen van de gewenste RTO-installatie. De installatie wordt geplaatst op een stalen frame.
Onder dit frame moet een shovel door kunnen rijden.
De huidige weegbrug is het referentieniveau / Peil = 0
Onderzijde staalconstructie op 4900 mm + de huidige weegbrug
Op dit niveau wordt een werkbordes gemaakt met een afmeting van ca. 23.00*8.70 m
Dit bordes moet geschikt zijn voor een veranderlijke werklast van 5.00 kN/m2
Boven dit bordes een tweede niveau dat de RTO-installatie moet dragen
Bovenzijde van de staalconstructie op 8600 mm +
De bovenzijde van de RTO-installatie op ca. 13.010 +, daarboven relingwerk
De RTO-installatie is een dichte vorm met de volgende afmetingen
LxBxH 16.00x6.00*6.50 m
De windbelastingen kunnen rondom de installatie vrij aangrijpen
We nemen aan dat de trappen, leidingwerk, en overige constructies rondom de RTO-installatie worden meegenomen in de benadering van de installatie als zijnde een gebouw met een windvormfactor van 1.80 conform de norm NEN-EN 1991-1-1-4+A1+C2:2011 artikel 7.4.3

De opstelling is in Lelystad, windgebied II, onbebouwd terrein





1.4 Belastingen

		g_{Ek} [kN/m2]	q_{Ek} [kN/m2]	
Werkbordes	stalen roostervloer	0,50		F
	leidingen ed	0,25		Verkeersr. <30 kN
				ψ_0 = 0,7
				ψ_1 = 0,7
				ψ_2 = 0,6
	Veranderlijk		5,00	
		0,75	**5,00**	

Sneeuwbelasting:

Sneeuw lasten op de machine opstelling zijn verwaarloosbaar gezien de functie van de opstelling
We houden voor alle onderdelen een minimale belasting van 1.00 kN/m2 aan

Voor windlasten houden we aan een gebouwhoogte van 13.50 m + Peil

Windbelasting

Hoogte z	13,50	m
Terreincat	II	Onbebouwd gebied
Windgebied	II	
Ontwerplevensduur	50	
$q_p(z)$	0,943	kN/m2 (NEN-EN 1991-1-4, Tabel NB.4)

1.5 Stabiliteit

De machine opstelling kan in lengte richting uitgevoerd worden als zijnde geschoord
Omdat in lengte richting ook gereden moet worden, beschouwen we de staalconstructie in dwarsrichting als een ongeschoord raamwerk.
De hoofdconstructie in de assen A+B+C+D
Kolommen HEB300 in de assen 1+2
Regel HEA500 in eerste bordes
Regel HEA300 (drukstaaf) in tweede bordes, de drukstaaf is niet in het verlengde van het systeem aanwezig bij as C+D, bij as A ontbreekt de drukstaaf, er is echter wel een koppelstaaf UNP300 aanwezig die de reling e.d. moet dragen. Zie hiervoor tekeningen derden (MESYS)

2 Werkbordes op 5400 + Peil

Het werkbordes wordt gemaakt met een roostervloer. Roosters op stalen liggers IPE200
Liggers h.o.h. 1.35 m

2.1 Ligger werkbordes

Lengte 8.70 m
Overkraging 0.50 m aan weerszijden
L1=L2 = 7.70/2 = 3.85 m

Belastingen
Permanent: 0.75*1.35 = 1.00 kN/m1
Veranderlijk: 5.00*1.35 = 6.75 kN/m1

Puntlast uit reling rondom: 0.75 kN/m1 => 1.00 kN op uiteinden

Technosoft Liggers release 6.83a **18 mei 2026**

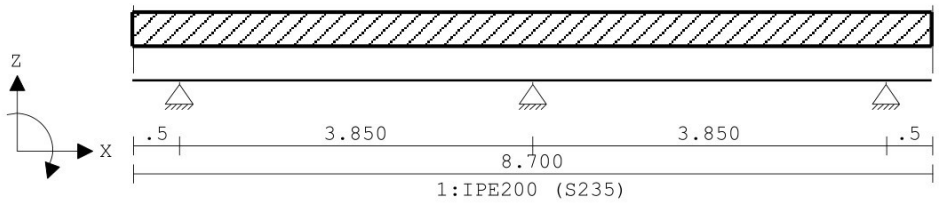
```
Project......: 260422 - Gebr van der Lee
Onderdeel....: Liggers werkbordes
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 18/05/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\ligger
               werkbordes.dlw

Betrouwbaarheidsklasse       : 1       Referentieperiode          : 50
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE Ligger:1



VELDLENGTEN Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.500	0.500
2	0.500	4.350	3.850
3	4.350	8.200	3.850
4	8.200	8.700	0.500

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE200



BELASTINGGEVALLEN

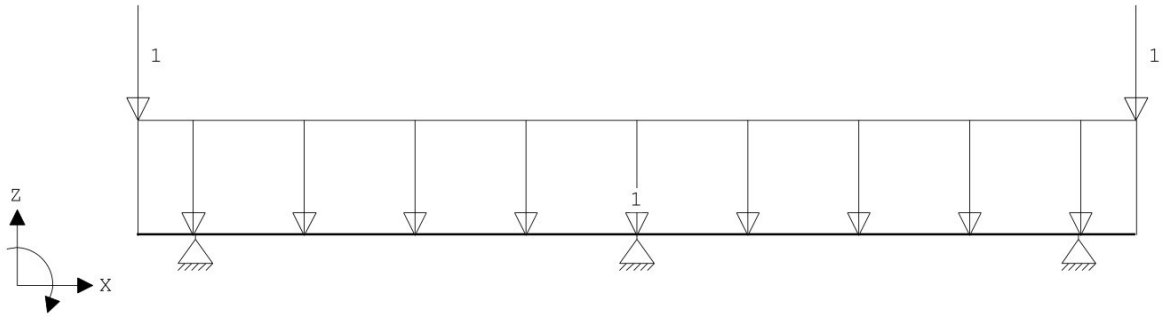
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

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		-1.000	-1.000		0.000	8.700
2		8:Puntlast		-1.000			0.000	
3		8:Puntlast		-1.000			8.700	

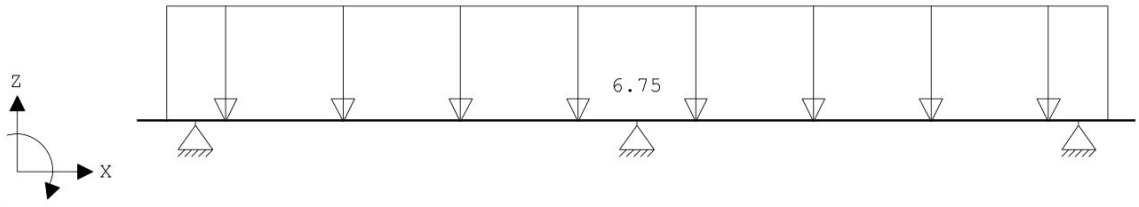
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	3.63	0.00
2	5.38	0.00
3	3.63	0.00
	12.65	: Som reacties
	-12.65	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-6.750	-6.750		0.250	8.200

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	13.14	0.00	0.00
2	0.00	32.48	0.00	0.00
3	0.00	13.14	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

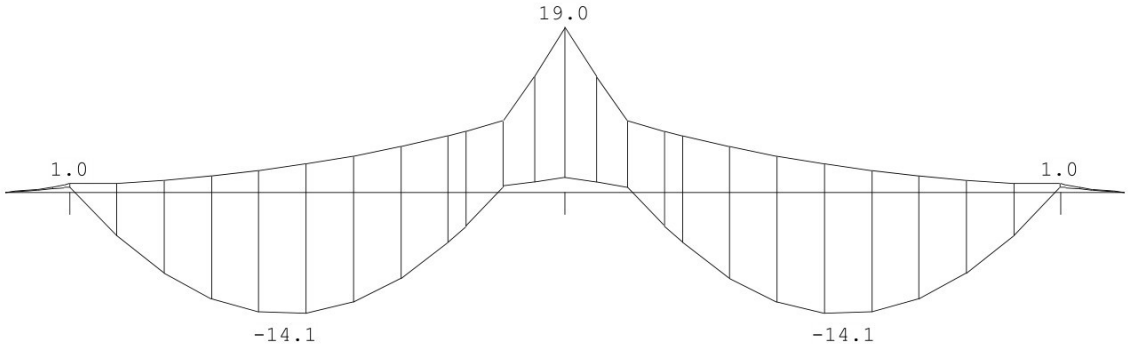
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

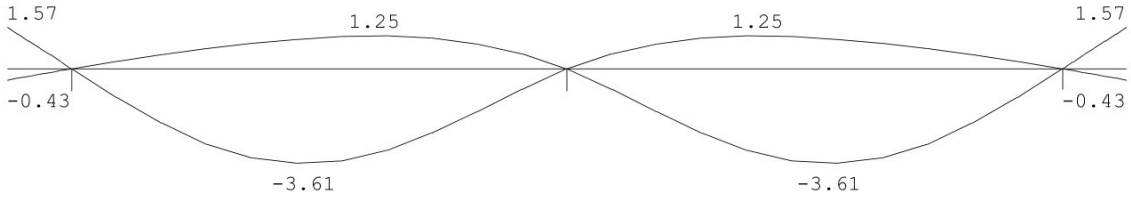
		Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	-0.63	2.09	0.90	1.22	0.00	0.00
1	0.500	0.00	0.00	1.45	4.02	0.59	0.99
2	0.000	0.00	0.00	-17.64	0.28	0.59	0.99
2	0.035					-0.00	
2	0.062						0.99
2	1.682					-14.05	
2	1.692			0.00			
2	1.812	-4.80					
2	2.302		1.79				
2	3.332					-0.00	
2	3.850	0.00	-0.00	2.42	24.83	1.75	18.98
3	0.000	0.00	0.00	-24.83	-2.42	1.75	18.98
3	0.518					-0.00	
3	1.548		1.79				
3	2.038	-4.80					
3	2.158				0.00		
3	2.168					-14.05	
3	3.788						0.99
3	3.815					-0.00	
3	3.850	0.00	-0.00	-0.28	17.64	0.59	0.99
4	0.000	0.00	0.00	-4.02	-1.45	0.59	0.99
4	0.500	-0.63	2.09	-1.22	-0.90	-0.00	-0.00

REACTIES Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.27	21.66	0.00	0.00
2	4.84	49.66	0.00	0.00
3	3.27	21.66	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie

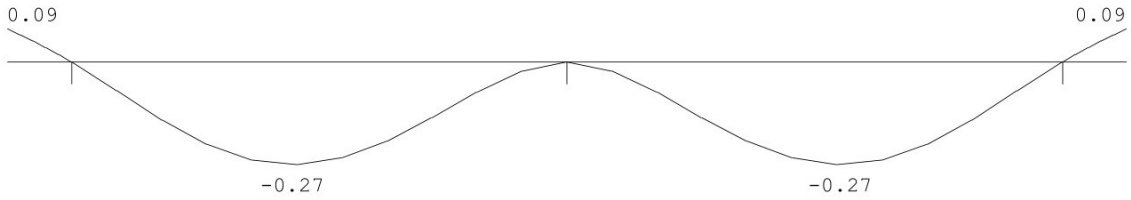


REACTIES Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.63	16.77	0.00	0.00
2	5.38	37.86	0.00	0.00
3	3.63	16.77	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 Blijvende combinatie



REACTIES Ligger:1 Blijvende combinatie

Stp	F	M
1	3.63	0.00
2	5.38	0.00
3	3.63	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.41	
		onder:		
2	1.0*h	boven:	3.85	2*1.925
		onder:		2*1.925
3	1.0*h	boven:	3.85	2*1.925
		onder:		2*1.925
4	1.0*h	boven:	0.41	
		onder:		

TOETSING SPANNINGEN Ligger:1

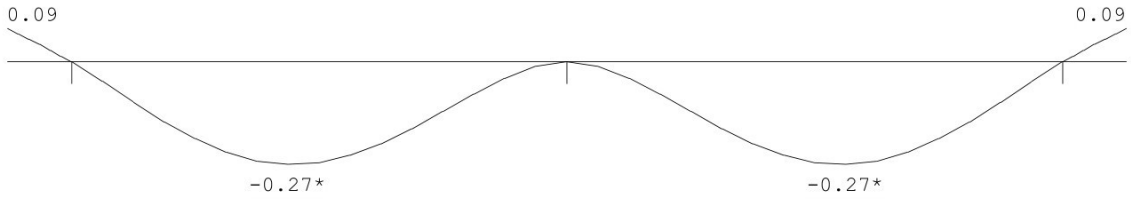
Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm^2]		Opm.
1	1	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.021	3	
2	1	3	5	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.413	97	
3	1	3	5	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.413	97	
4	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.021	3	

TOETSING DOORBUIGING Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
2	Vloer	db	3.85	N	N	0.0	-2.3	11	3	Eind	-2.3	±15.4	0.004
		db						9	3	Bijk	-2.3	±11.6	0.003
3	Vloer	db	3.85	N	N	0.0	-2.3	11	2	Eind	-2.3	±15.4	0.004
		db						9	2	Bijk	-2.3	±11.6	0.003

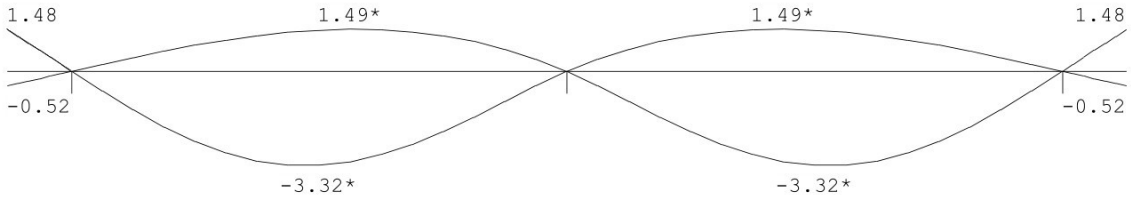
DOORBUIGINGEN w1 [mm] Ligger:1 Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



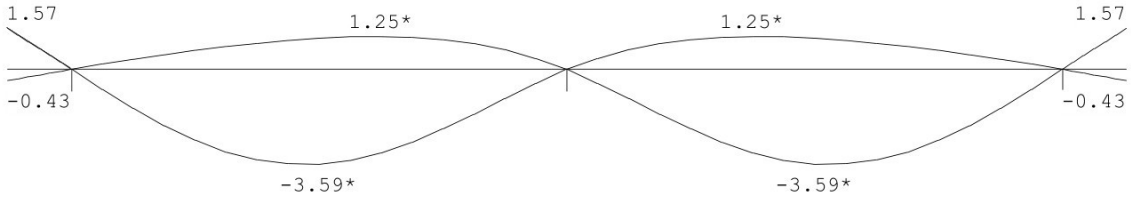
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

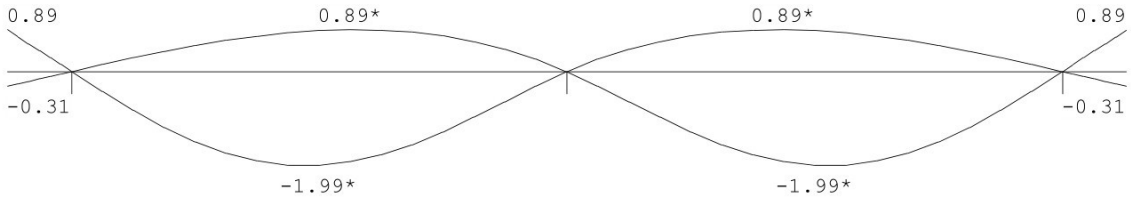


DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	/	1000	-0.1		-1.5	676	-1.6		-1.6	638
1	Pos.	/	1000	-0.1		0.5	1914	0.4		0.4	2305
2	Neg.	1.925	3850	-0.3		-3.3	1158	-3.6		-3.6	1071
2	Pos.	2.166	3850	-0.3		1.5	2586	1.2		1.2	3109
3	Neg.	1.925	3850	-0.3		-3.3	1158	-3.6		-3.6	1071
3	Pos.	1.684	3850	-0.3		1.5	2586	1.2		1.2	3109
4	Neg.	/	1000	0.1		-0.5	1914	-0.4		-0.4	2305
4	Pos.	/	1000	0.1		1.5	676	1.6		1.6	638

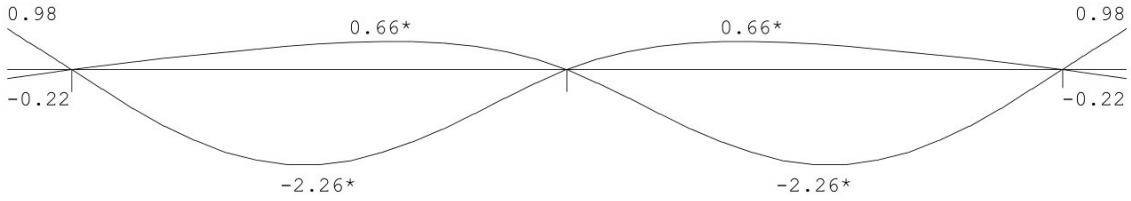
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	/	1000	-0.1		-0.9	1127	-1.0		-1.0	1024
1	Pos.	/	1000	-0.1		0.3	3189	0.2		0.2	4447
2	Neg.	1.925	3850	-0.3		-2.0	1930	-2.3		-2.3	1701
2	Pos.	2.166	3850	-0.3		0.9	4310	0.6		0.6	5987
3	Neg.	1.925	3850	-0.3		-2.0	1930	-2.3		-2.3	1701
3	Pos.	1.684	3850	-0.3		0.9	4310	0.6		0.6	5987
4	Neg.	/	1000	0.1		-0.3	3189	-0.2		-0.2	4447
4	Pos.	/	1000	0.1		0.9	1127	1.0		1.0	1024

- ⇨ Liggers IPE200 voldoen ruim
- ⇨ Liggers koppelen aan de onderliggende liggers HEA300

2.2 Randligger werkbordes

Gekozen is voor een UNP200, praktisch.

2.3 Middenligger werkbordes tussen as B-C

L = 8.10 m
De reactie uit de liggers IPE200: 5.40 / 32.40 kN 6x

Technosoft Liggers release 6.83a **18 mei 2026**

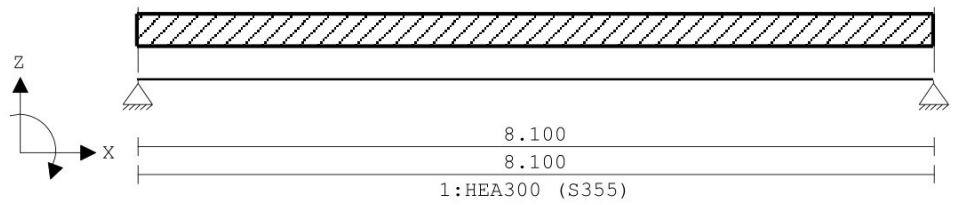
```
Project......: 260422 - Gebr van der Lee
Onderdeel....: Middenligger werkbordes tussen B-C
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 18/05/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\middenligger
               werkbordes B-C.dlw

Betrouwbaarheidsklasse       : 1       Referentieperiode          : 50
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE Ligger:1



VELDLENGTEN Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	8.100	8.100

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA300	1:S355	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	290	145.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA300



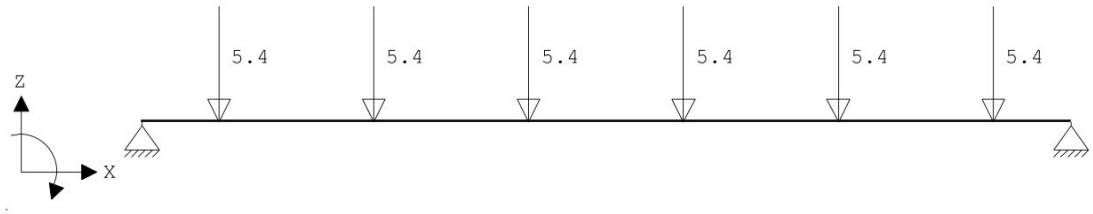
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.70	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:1 Permanent



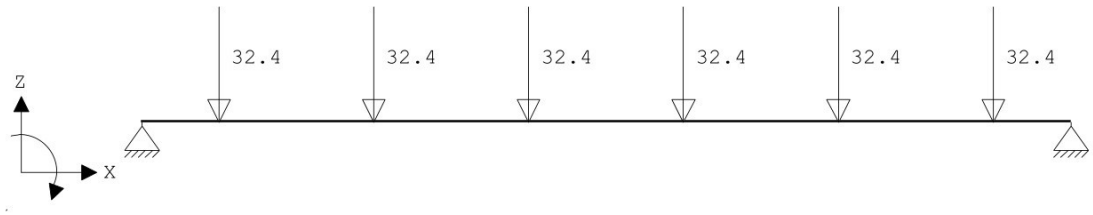
VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-5.400			0.670	
2		8:Puntlast		-5.400			2.020	
3		8:Puntlast		-5.400			3.370	
4		8:Puntlast		-5.400			4.720	
5		8:Puntlast		-5.400			6.070	
6		8:Puntlast		-5.400			7.420	

REACTIES Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	19.80	0.00
2	19.76	0.00
	39.55	: Som reacties
	-39.55	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast		-32.400			0.670	
2		8:Puntlast		-32.400			2.020	
3		8:Puntlast		-32.400			3.370	
4		8:Puntlast		-32.400			4.720	
5		8:Puntlast		-32.400			6.070	
6		8:Puntlast		-32.400			7.420	

REACTIES Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	97.32	0.00
2	97.08	0.00
	194.40	: Som reacties
	-194.40	: Som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

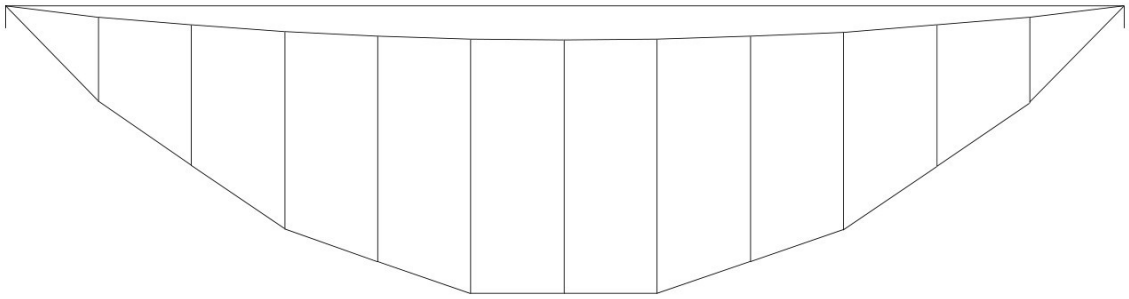
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

		Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-152.76	-17.82	0.00	0.00
1	0.670			-152.12	-17.28		
1	0.670			-102.55	-12.42		
1	2.020			-101.26	-11.35		
1	2.020			-51.69	-6.49		
1	3.370			-50.40	-5.42		
1	3.370			-0.87	-0.56		
1	4.050	-55.66	-6.48				
1	4.073				0.00		-36.04
1	4.242					-308.99	
1	4.276			0.00			
1	4.720			0.35	0.69		
1	4.720			5.37	50.03		
1	6.070			6.45	51.32		
1	6.070			11.31	100.89		
1	7.420			12.38	102.17		
1	7.420			17.24	151.75		
1	8.100	0.00	-0.00	17.78	152.40	-0.00	0.00

REACTIES

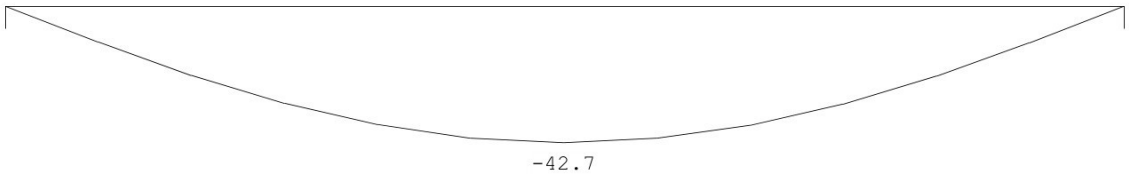
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	17.82	152.76	0.00	0.00
2	17.78	152.40	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES

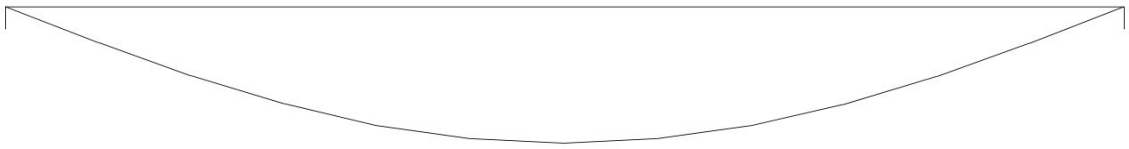
Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	F	M
1	117.12	0.00
2	116.84	0.00

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



REACTIES

Ligger:1 Blijvende combinatie

Stp	F	M
1	19.80	0.00
2	19.76	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA300	355	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	8.10	0.67;5*1.35;.68
		onder:		8.100

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	3	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.691	245	

TOETSING DOORBUIGING

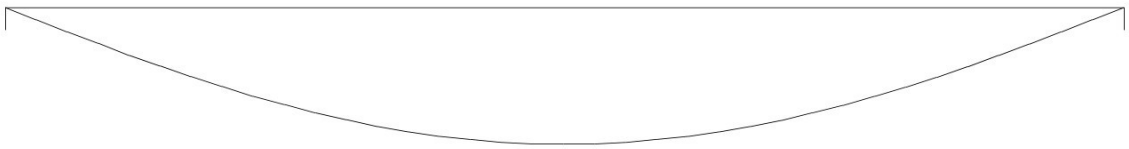
Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	8.10	N	N	0.0	-28.5	11	1	Eind	-28.5	±32.4	0.004
		db						9	*1*	*Bijk*	*-24.8*	*±24.3*	*0.003*

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

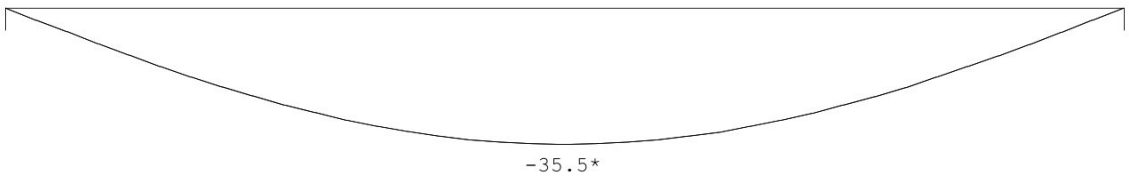
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

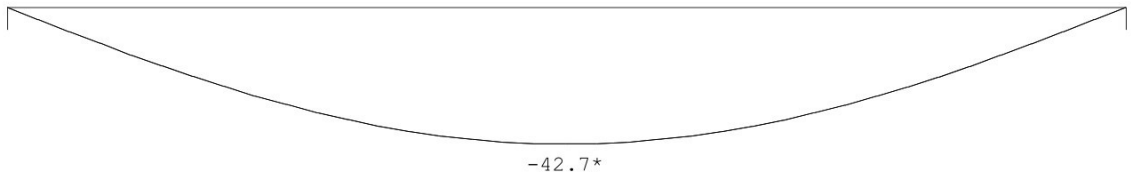
Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

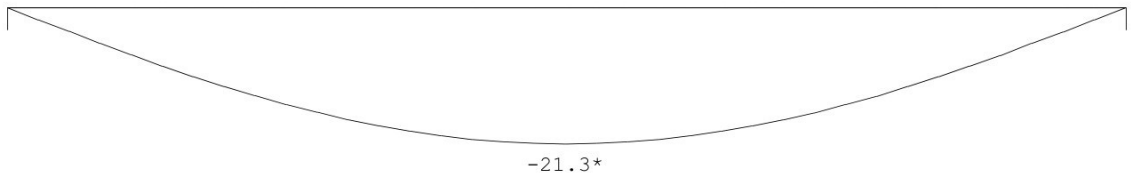


DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
1	Neg.	4.045	8100	-7.2		-35.5	228	-42.7		-42.7	190

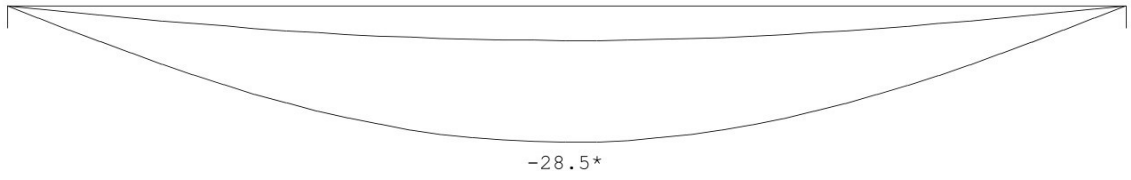
DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	[lrep/]
1	Neg.	4.045	8100	-7.2		-21.3	381	-28.5		-28.5	284

⇨ Ligger HEA300 is voldoende
⇨ Liggers HEA300 koppelen aan de hoofdliggers HEA500 in as A+B+C+D

2.3.1 Overige middenliggers

A-B L = 3.90 m
C-D L = 5.40 m
D-E L = 3.60 m

Alle liggers HEA300 S355

2.3.2 *Middenligger uitkragend bij as A*

$L_{overkraging}$ = 1.90 m
Lasten
Permanent 5.40/1.35 = 4.00 kN/m1
Veranderlijk 32.40 / 1.35 = 24.00 kN/m1

M_{Ek} = 0.50*28*1.90^2 = 50.50 kNm
I_{ben} = 24.80*50.50*1.90 = 2400 cm4

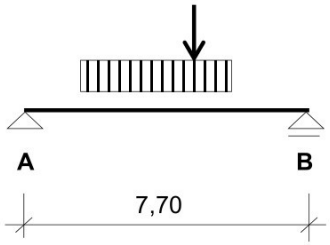
M_{Ed} = 0.50*36.70*1.90^2 = 66.30 kNm
W_{ben} = 66.30/0.355 = 187 cm3

Profiel HEA300 voldoet ruim, praktisch als voorgaande profilering.

2.3.3 *Randligger in as E*

L = 7.70 m
De middenligger D-E geeft een puntlast van 7.00 / 35.00 kN in het midden van de overspanning
Lijnlast tgv reling: 0.75 kN/m1

Schema:



Incl. e.g. 0,462 kN/m1
qd in hart profiel

Belastingen:

	q-belasting [kN/m]				F-belasting [kN]		
	g	q	van	lengte	G	Q	op
	0,75	0,00	0,00	7,70	7,00	35,00	3,85
Σ	6	0			7	35	

$\gamma_{Gj,sup}$ =	1,08	1,22	ψ = 1
γ_{Oi} =	1,35		

UNP300		$M_{c,Rd}$ =	190 kNm
Staal S	355	$V_{c,Rd}$ =	635 kN

	A	B	
$R_{;gk}$	8,16	8,16	kN
$R_{;qk}$	17,50	17,50	kN
$R_{;Ed}$	33,54	33,54	kN
$M_{;Ek}$ =	89,8		kNm
$M_{;Ed}$ =	118,2		kNm

Vervorming:		1/…L
δ_{on} =	7,2	mm
δ_{bij} =	19,8	389
δ_{zeeg} =	0,0	mm
δ_{tot} =	27,0	285
Kip niet gecontroleerd		

Kipst. 0,00 3,85 7,70

I_g	I_{st}	$\overline{\lambda}_{LT}$	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{cr}	Φ_{LT}	I_{kip}
7,70	3,85	1,23	810	1,00	6,72	914	1,322	0,000	149	1,27	5,39
B^*	ß	χ_{LT}					UC	(6.54)	(6.17)	(6.12)	(6.29)
0,800	0,000	0,555						0,950	0,053	0,623	0,623
								kip	V	M	M+V

Bij een UNP-profiel betreft het een elastische controle

2.3.4 *Randliggers in as 1+2*

De randliggers in as 1+2 worden minder belast als de middenligger
Kies praktisch voor dezelfde liggers HEA300

3 Bordes op 8600 + Peil

De liggers dragen de RTO-installatie
De modules worden 4-zijdig ondersteund
De lasten gaan conservatief gezien naar de liggers die overspannen van as 1 naar as 2
Alle liggers uitgevoerd in HEB300 – S355

3.1.1 Situatie 1

Gewichten per kamer bij volle belasting – 8 lagen stenen:

Kamer 1:
Keramisch pakket (8 lagen) 420 kN
EG kamer 1 193 kN
Totaal kamer 1: 613 kN

Kamer 2:
Keramisch pakket (8 lagen) 420 kN
EG kamer 2 207 kN
Totaal kamer 2: 627 kN

Kamer 3:
Keramisch pakket (8 lagen) 420 kN
EG kamer 3 193 kN
Totaal kamer 3: 613 kN

Het bordes aan zijde 2 geeft een belasting van ca. 1.00 kN/m1
Puntlast uit bordes: 2.70 kN
Tgv onderhoud
Puntlast uit bordes: 7.00 kN

De afmetingen van de kamers (buitenwerks) zijn 6.00*5.10 m

Dwarsliggers met lengte 4.80 m als langsliggers met lengte 7.70 m

3.1.2 Situatie 2

Gewichten per kamer bij niet volle belasting – 5 lagen stenen:

Kamer 1:	
Keramisch pakket (5 lagen)	262 kN
EG kamer 1	193 kN
Totaal kamer 1:	455 kN
Kamer 2:	
Keramisch pakket (5 lagen)	262 kN
EG kamer 2	207 kN
Totaal kamer 2:	470 kN
Kamer 3:	
Keramisch pakket (5 lagen)	262 kN
EG kamer 3	193 kN
Totaal kamer 3:	455 kN

Het bordes aan zijde 2 geeft een belasting van ca. 1.00 kN/m1

Puntlast uit bordes:	2.70 kN
Tgv onderhoud	
Puntlast uit bordes:	7.00 kN

De afmetingen van de kamers (buitenwerks) zijn 6.00*5.10 m

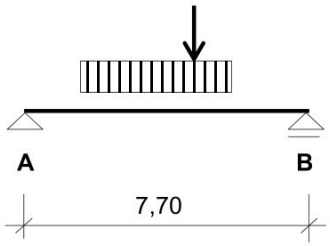
Dwarsliggers met lengte 4.80 m als langsliggers met lengte 7.70 m

3.2 Liggers // letter-assen – situatie 1

L = 7.70 m
Lasten uit kamer 2:
Permanent 627/(2*6) = 52.25 kN/m1
Veranderlijk 1.00*2.55 = 2.55 kN/m1

Puntlast uit bordes/onderhoud: 2.70/7.00 kN op 5.70 m

Schema:



Incl. e.g. 1,170 kN/m1
qd in hart profiel

Belastingen:

	q-belasting [kN/m]				F-belasting [kN]		
	g	q	van	lengte	G	Q	op
	52,25		0,00	6,00	2,70	7,00	5,70
	0,00	2,55	0,00	7,70			
Σ	314	20			3	7	

					A	B	
$\gamma_{Gj,sup}$ =	1,08	1,22	ψ =	1	$R_{;gk}$	196,56	128,65 kN
γ_{Oi} =	1,35				$R_{;qk}$	11,64	15,00 kN
					$R_{;Ed}$	254,53	176,56 kN
HEB300		$M_{c,Rd}$ =	663	kNm	$M_{;Ek}$ =	387,2	kNm
Staal S	355	$V_{c,Rd}$ =	973	kN	$M_{;Ed}$ =	474,0	kNm

Vervorming:		1/…L
δ_{on} =	41,5	mm
δ_{bij} =	3,1	2479
δ_{zeeg} =	20,0	mm
δ_{tot} =	24,6	313

Kipst. 0,00 5,70 7,70

l_g	l_{st}	$\overline{\lambda}_{LT}$	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{cr}	Φ_{LT}	l_{kip}
7,70	5,70	0,85	575	1,00	4,25	1625	1,128	0,000	917	0,85	7,70
B^*	ß	χ_{LT}					UC	(6.54)	(6.17)	(6.12)	(6.29)
0,570	0,000	0,900						0,794	0,262	0,715	0,715
								kip	V	M	M+V

- ⇨ Puntlasten uit HEB300 naar as 1: 197/12 kN 6x
- ⇨ Puntlasten uit HEB300 naar as 2: 129/15 kN

De veranderlijke belasting uit sneeuw / onderhoudswerkzaamheden
We zullen bij bepaling van de windlasten nog uitzoeken welke lasten er tgv wind optreden in as 1 en in as 2

De liggers HEB300 worden gedragen door de staalconstructie in as 1 en in as 2
De positie van de liggers stemt niet overeen met de positie van de kolommen
De verticale lasten zijn middels schoren naar het lagere niveau gebracht naar de kolommen HEB300

4 Staalconstructie as 1 - wind // as 1

Overstek aan zijde as D: 3.60 m
Overspanningen, h.o.h. maat kolommen 5.40-8.10-3.90 m
Niveau bordes 2 8600 +
Niveau bordes 1 5400 +

Permanente lasten

Puntlasten uit HEB300 (bordes 2)	197 kN	6x
Puntlast uit bordes 1 bij overkraging:	8.20 kN	uit UNP300

Lijnlast uit randligger bordes 1
(3.60/1.35) = 2.70 kN/m1

Veranderlijke lasten

Puntlasten uit HEB300 (bordes 2)	12 kN	6x
Puntlast uit bordes 1 bij overkraging:	17.50 kN	uit UNP300

Lijnlast uit randligger bordes 1
(13.10/1.35) = 9.70 kN/m1

Windlasten-totaal

De installatie heeft bij wind // as 1 een aanblaasvlak van ca. 42 m2
Lengte installatie ca. 16 m
$H_{wind;druk+zuiging}$ = (0.80+0.50)*0.95*42 = 51.90 kN
$H_{wind;wrijving}$ = 0.04*0.95*16*26 = 15.80 kN
$H_{wind;totaal}$ = 51.90+15.80 = 67.70 kN

De windbelastingen op het werkbordes
$H_{wind;druk+zuiging}$ = (0.80+0.50)*0.50*8.70 = 5.70 kN
$H_{wind;wrijving}$ = 0.04*0.95*2*23*8.70 = 15.20 kN
$H_{wind;totaal}$ = 5.70+15.20 = 20.90 kN

Houd aan op stramien 1:

Op bordes 2:	67.70/2 = 33.85 kN	=>	35.00 kN
Op bordes 1:	20.90/2 = 10.45 kN	=>	12.00 kN

Scheefstand gehele installatie / staalconstructie
Permanent: 3*627 + 2.00*23*8.70 = 2281 kN
$H_{scheefstand}$ = 2281/300 = 7.60 kN

Houd aan op stramien 1:

Op bordes 2:	7.60/2 = 3.80 kN	=>	4.00 kN

Voor schema zie raamwerkberekening:

Kolommen	HEB300	S355
Liggers	HEA300	S355
Hangstaaf in as E	UNP300	S355
Schoren tussen bordes 1-2	Koker 180/100/10	S355
Trekstaven onder bordes 1	UNP200	S355

Technosoft Raamwerken release 6.85 **19 mei 2026**

```
Project......: 260422 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel....: portaal starmien 1
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 19/05/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\Portaal as 1.rww

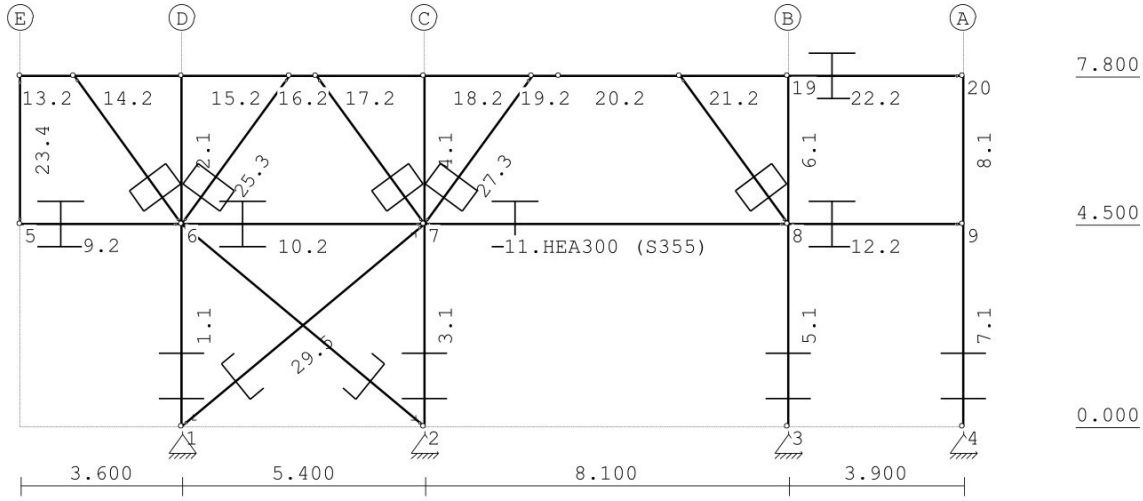
Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	E	0.000	0.000	7.800
2	D	3.600	0.000	7.800
3	C	9.000	0.000	7.800
4	B	17.100	0.000	7.800
5	A	21.000	0.000	7.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	21.000
2	4.500	0.000	21.000
3	7.800	0.000	21.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300(90)	1:S355	1.4910e+04	8.5630e+07	0.00
2	HEA300	1:S355	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00
3	K180/100/10	1:S355	5.0927e+03	2.0361e+07	0.00
4	UNP300(90)	1:S355	5.8800e+03	4.9300e+06	0.00
5	UNP200	1:S355	3.2200e+03	1.9110e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					
2	0:Normaal	300	290	145.0					
3	0:Normaal	100	180	90.0					
4	0:Normaal	100	300	27.0					
5	1:Trek	75	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB300(90)



2 HEA300



3 K180/100/10



4 UNP300(90)



5 UNP200



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	3.600	0.000	6	3.600	4.500
2	9.000	0.000	7	9.000	4.500
3	17.100	0.000	8	17.100	4.500
4	21.000	0.000	9	21.000	4.500
5	0.000	4.500	10	0.000	7.800
11	1.200	7.800	16	11.400	7.800
12	3.600	7.800	17	12.000	7.800
13	6.000	7.800	18	14.700	7.800
14	6.600	7.800	19	17.100	7.800
15	9.000	7.800	20	21.000	7.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	6	1:HEB300(90)	NDM	NDM	4.500	
2	6	12	1:HEB300(90)	NDM	NDM	3.300	
3	2	7	1:HEB300(90)	NDM	NDM	4.500	
4	7	15	1:HEB300(90)	NDM	NDM	3.300	
5	3	8	1:HEB300(90)	NDM	NDM	4.500	
6	8	19	1:HEB300(90)	NDM	NDM	3.300	
7	4	9	1:HEB300(90)	NDM	NDM	4.500	
8	9	20	1:HEB300(90)	NDM	NDM	3.300	
9	5	6	2:HEA300	NDM	ND	3.600	
10	6	7	2:HEA300	ND	ND	5.400	
11	7	8	2:HEA300	ND	ND	8.100	
12	8	9	2:HEA300	ND	ND	3.900	
13	10	11	2:HEA300	NDM	NDM	1.200	
14	11	12	2:HEA300	NDM	NDM	2.400	
15	12	13	2:HEA300	NDM	NDM	2.400	
16	13	14	2:HEA300	NDM	NDM	0.600	
17	14	15	2:HEA300	NDM	NDM	2.400	
18	15	16	2:HEA300	NDM	NDM	2.400	
19	16	17	2:HEA300	NDM	NDM	0.600	
20	17	18	2:HEA300	NDM	NDM	2.700	
21	18	19	2:HEA300	NDM	NDM	2.400	

22	19	20	2:HEA300	NDM	ND	3.900
23	5	10	4:UNP300(90)	ND	ND	3.300
24	6	11	3:K180/100/10	ND	ND	4.080
25	6	13	3:K180/100/10	ND	ND	4.080
26	7	14	3:K180/100/10	ND	ND	4.080
27	7	16	3:K180/100/10	ND	ND	4.080
28	8	18	3:K180/100/10	ND	ND	4.080
29	1	7	5:UNP200	ND	ND	7.029
30	2	6	5:UNP200	ND	ND	7.029

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00
3	3	110	0.00
4	4	110	0.00

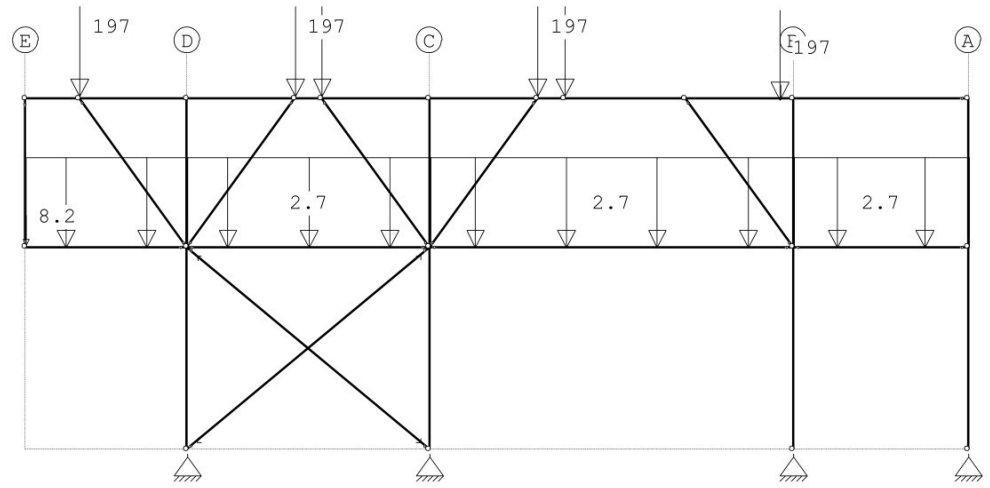
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind van links+scheefstand		7 Wind van links onderdruk A
4	Wind van rechts+scheefstand		11 Wind van rechts onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

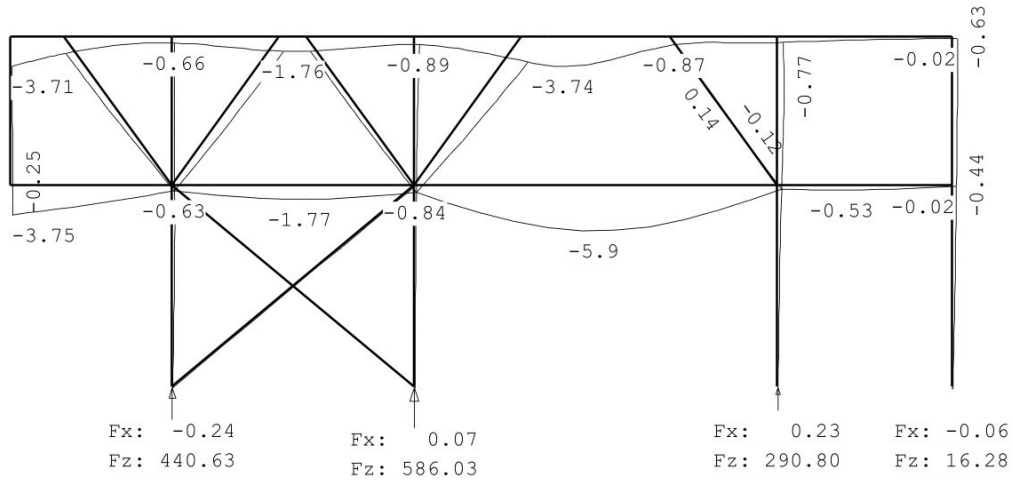
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	11	Z	-197.000			
2	13	Z	-197.000			
3	14	Z	-197.000			
4	16	Z	-197.000			
5	17	Z	-197.000			
6	5	Z	-8.200			

STAAFBELASTINGEN

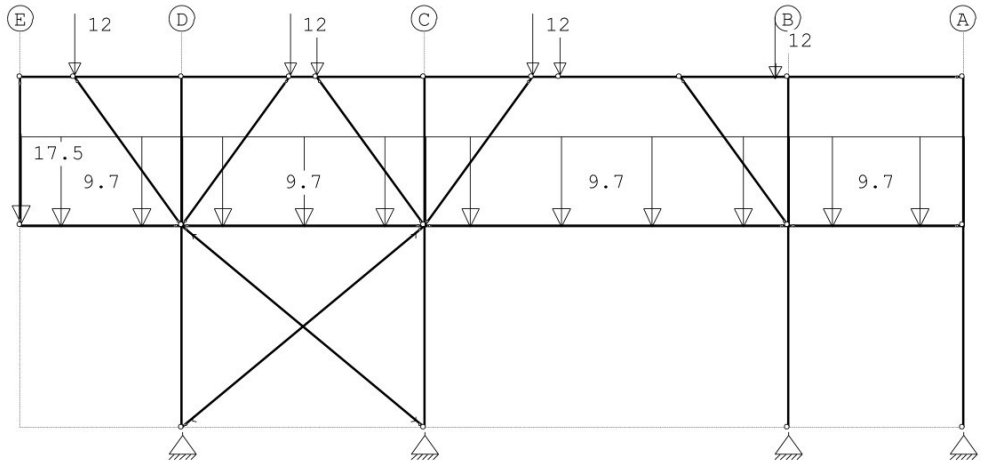
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
21	10:PZGeproj.	-197.00		2.100				
9	3:QZgeProj.	-2.70	-2.70	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-2.70	-2.70	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-2.70	-2.70	0.000	0.000			
12	3:QZgeProj.	-2.70	-2.70	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting



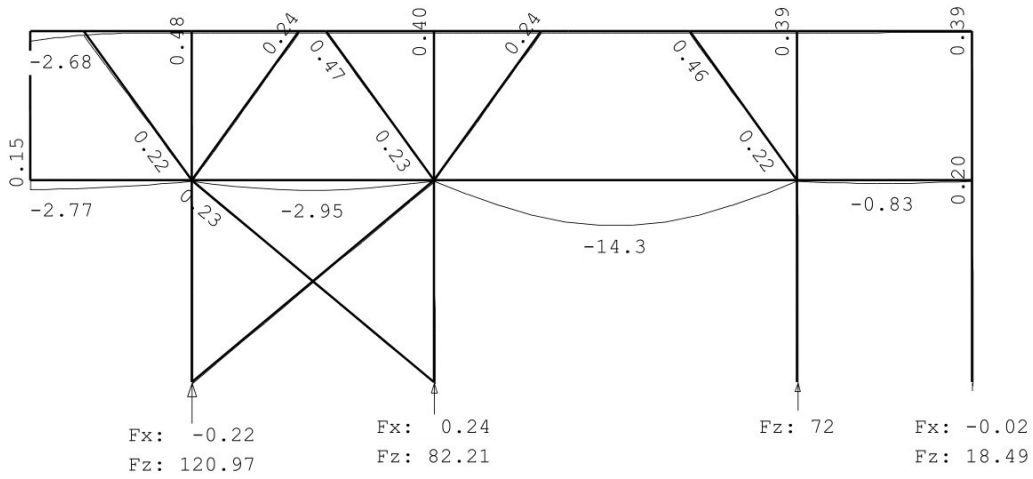
KNOOPBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	11	Z	-12.000	0.70	0.70	0.60
2	13	Z	-12.000	0.70	0.70	0.60
3	14	Z	-12.000	0.70	0.70	0.60
4	16	Z	-12.000	0.70	0.70	0.60
5	17	Z	-12.000	0.70	0.70	0.60
6	5	Z	-17.500	0.70	0.70	0.60

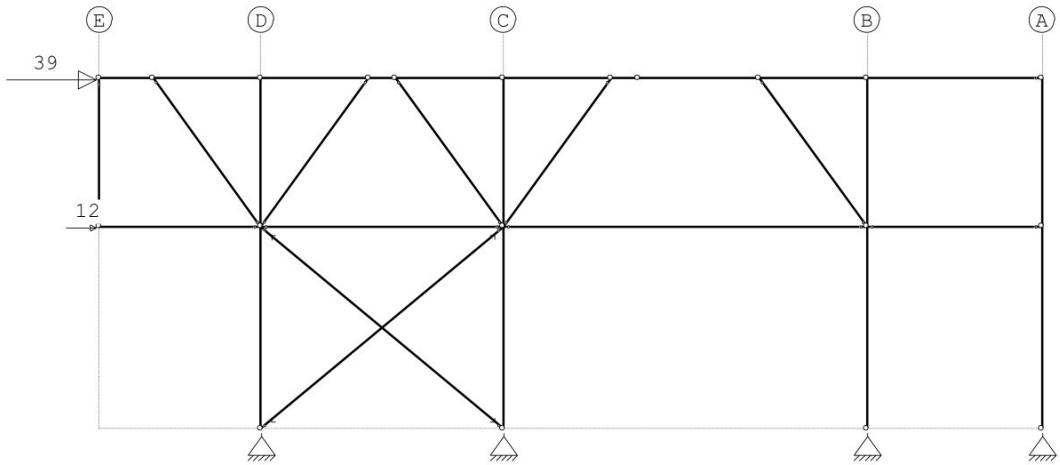
STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
21	10:PZGeproj.	-12.00		2.100		0.70	0.70	0.60
9	5:QZGlobaal	-9.70	-9.70	0.000	0.000	0.70	0.70	0.60
10	5:QZGlobaal	-9.70	-9.70	0.000	0.000	0.70	0.70	0.60
11	5:QZGlobaal	-9.70	-9.70	0.000	0.000	0.70	0.70	0.60
12	5:QZGlobaal	-9.70	-9.70	0.000	0.000	0.70	0.70	0.60

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Veranderlijke belasting



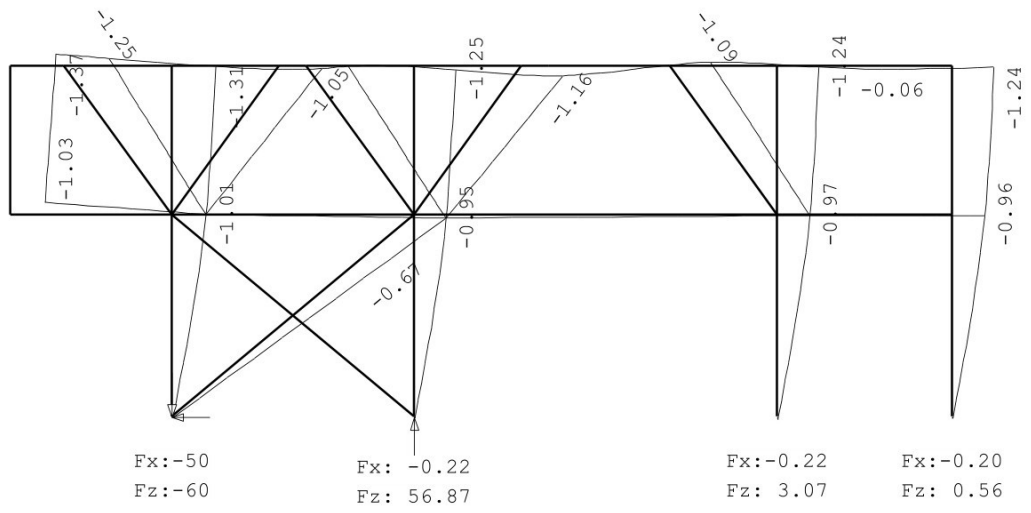
BELASTINGEN B.G:3 Wind van links+scheefstand



KNOOPBELASTINGEN B.G:3 Wind van links+scheefstand

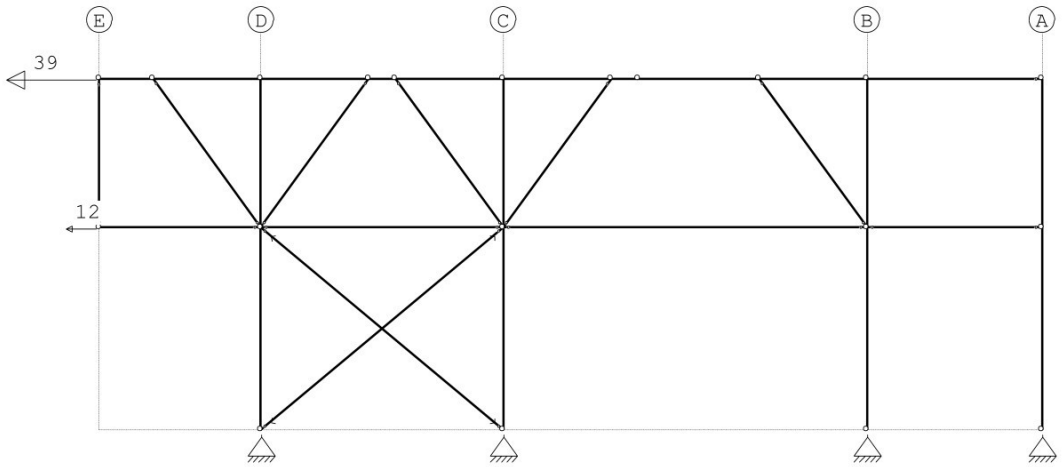
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	X	39.000	0.00	0.20	0.00
2	5	X	12.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind van links+scheefstand



BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts+scheefstand



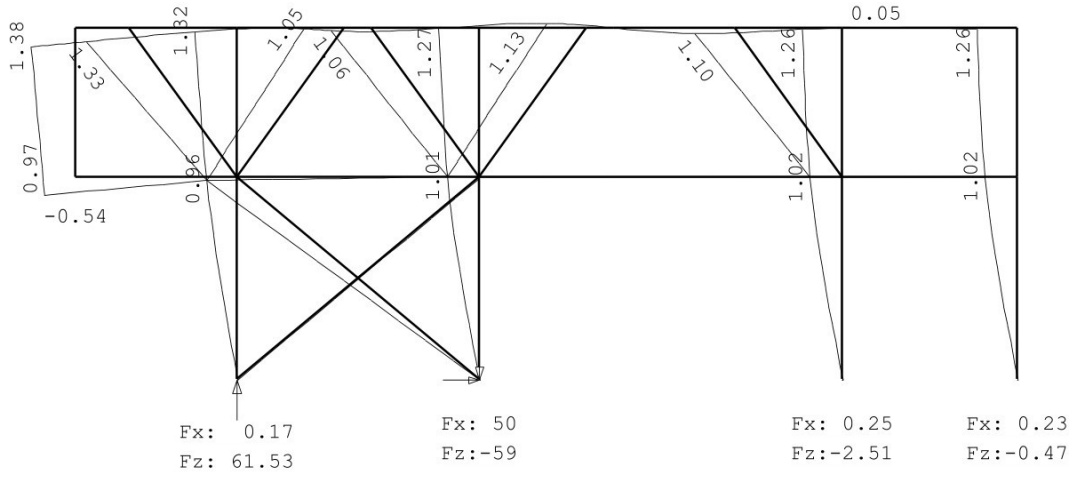
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts+scheefstand

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	X	-39.000	0.00	0.20	0.00
2	5	X	-12.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:4 Wind van rechts+scheefstand



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-0.24	440.63	
1	2	-0.22	120.97	
1	3	-50.36	-60.49	
1	4	0.17	61.53	
2	1	0.07	586.03	
2	2	0.24	82.21	
2	3	-0.22	56.87	
2	4	50.34	-58.55	
3	1	0.23	290.80	
3	2	-0.00	71.54	
3	3	-0.22	3.07	
3	4	0.25	-2.51	
4	1	-0.06	16.28	
4	2	-0.02	18.49	
4	3	-0.20	0.56	
4	4	0.23	-0.47	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type								
1	Fund.	1.22 $G_{k,1}$	+	1.35 ψ_0	$Q_{k,2}$				
2	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$				
3	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$	
4	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,4}$	
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$				
6	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.35 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$	
7	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.35 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,4}$	
8	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$				
9	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$				
10	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$	
11	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	
12	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,2}$				
13	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_2	$Q_{k,2}$				
14	Blij.	1.00 $G_{k,1}$							

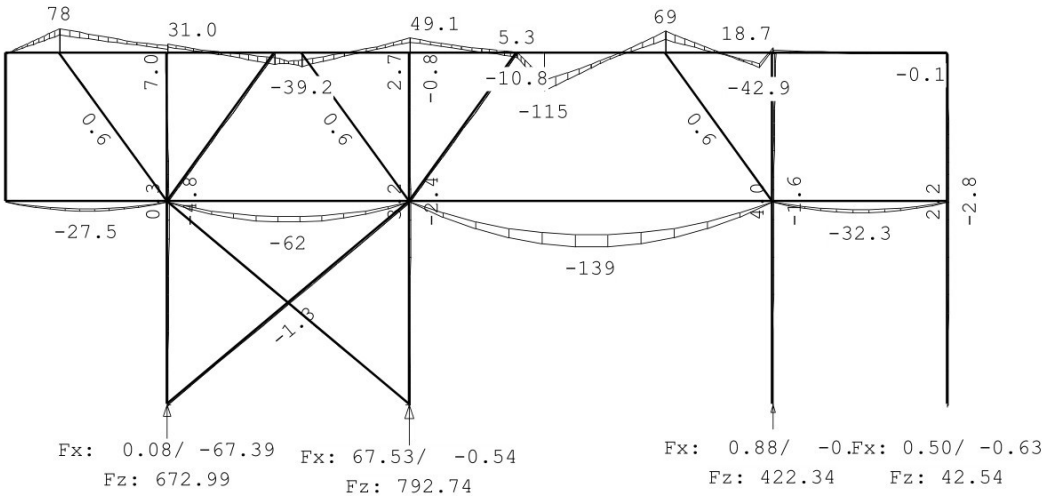
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90
6	Alle staven de factor:0.90
7	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

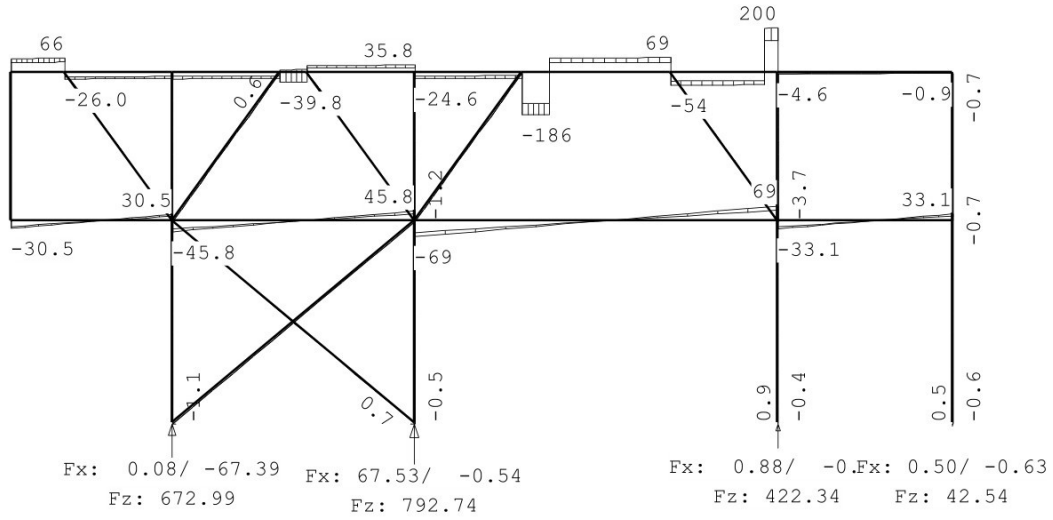
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



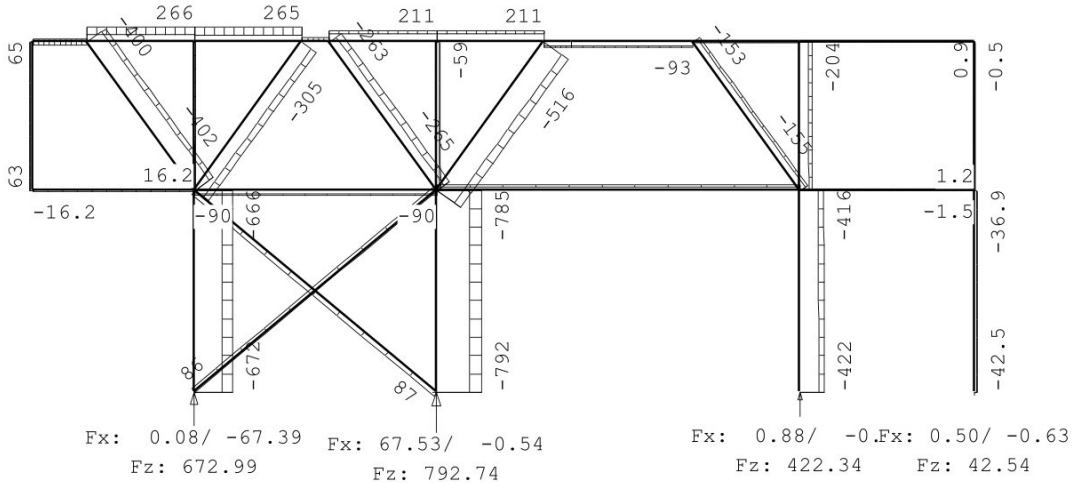
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj Min	BC	NXi/NXj Max	BC	DZi/DZj Min	BC	DZi/DZj Max	BC	MYi/MYj Min	BC	MYi/MYj Max	BC
1	1		-672.03	4	-483.95	6	-1.07	3	0.08	4	0.00	3	0.00	4
1	6		-666.34	4	-479.21	6	-1.07	3	0.08	4	-4.83	3	0.34	4
2	6		-15.62	1	3.75	5	1.18	7	3.59	3	-4.83	3	0.34	4
2		1.361	-13.68	1	5.19	5	1.18	7	3.59	3	0.00	6	2.13	4
2	12		-10.91	1	7.23	5	1.18	7	3.59	3	4.21	7	7.02	3
3	2		-791.66	1	-581.39	7	-0.54	3	0.71	4	0.00	3	0.00	4
3	7		-785.24	1	-576.65	7	-0.54	3	0.71	4	-2.43	3	3.20	4
4	7		-63.60	1	-47.15	7	-1.18	4	1.55	3	-2.43	3	3.20	4
4		1.619	-61.29	1	-45.44	7	-1.18	4	1.55	3	0.00	6	1.29	4
4		2.003	-60.74	1	-45.04	7	-1.18	4	1.55	3	0.56	6	0.84	4
4		2.023	-60.72	1	-45.02	7	-1.18	4	1.55	3	0.58	6	0.84	1
4		2.613	-59.87	1	-44.39	7	-1.18	4	1.55	3	0.00	7	1.61	3
4	15		-58.89	1	-43.67	7	-1.18	4	1.55	3	-0.77	7	2.68	3
5	3		-422.34	1	-325.76	7	-0.35	6	0.88	4	0.00	6	0.00	4
5	8		-415.91	1	-321.02	7	-0.35	6	0.88	4	-1.59	6	3.97	4
6	8		-209.15	1	-151.42	6	-3.67	4	-1.04	6	-1.59	6	3.97	4
6		1.119	-207.55	1	-150.24	6	-3.67	4	-1.04	6	-3.09	3	0.00	7
6	19		-204.44	1	-147.95	6	-3.67	4	-1.04	6	-8.15	4	-5.02	6

7	4	-42.54	2	-31.50	7	-0.63	3	0.50	4	0.00	3	0.00	4
7	9	-36.85	2	-26.76	7	-0.63	3	0.50	4	-2.83	3	2.23	4
8	9	-4.66	3	-2.60	7	-0.68	4	0.86	3	-2.83	3	2.23	4
8	20	-0.49	3	0.88	7	-0.68	4	0.86	3	0.00	3	0.00	4
9	5	-16.20	3	16.20	7	-30.54	2	-22.30	7	0.00	2	0.00	6
9	1.800	-16.20	3	16.20	7	0.00	2	0.00	7	-27.48	2	-20.07	6
9	6	-16.20	3	16.20	7	22.30	6	30.54	2	-0.00	2	-0.00	6
10	6	-89.97	3	-57.99	5	-45.80	2	-33.46	6	0.00	2	0.00	6
10	2.700	-89.97	3	-57.99	5	0.00	2	0.00	6	-61.84	2	-45.17	6
10	7	-89.97	3	-57.99	5	33.46	6	45.80	2	-0.00	2	-0.00	6

STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

			NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
11	7		66.01	7	93.72	1	-68.71	2	-50.18	6	0.00	2	0.00	6
11		4.050	66.01	7	93.72	1	0.00	2	0.00	6	-139.13	2	-101.62	6
11	8		66.01	7	93.72	1	50.18	6	68.71	2	-0.00	2	-0.00	6
12	8		-1.49	3	1.17	4	-33.08	2	-24.16	6	0.00	2	0.00	6
12		1.950	-1.49	3	1.17	4	0.00	2	0.00	6	-32.25	2	-23.56	6
12	9		-1.49	3	1.17	4	24.16	6	33.08	2	-0.00	2	-0.00	6
13	10		-52.65	3	52.65	4	47.59	6	64.66	2	0.00	6	0.00	2
13	11		-52.65	3	52.65	4	48.55	6	65.81	2	57.68	6	78.28	2
14	11		133.83	6	266.47	4	-26.03	5	-17.38	4	57.68	6	78.28	2
14	12		133.83	6	266.47	4	-24.12	5	-15.07	1	14.49	5	24.84	1
15	12		130.54	6	265.16	4	-25.98	1	-14.75	7	20.60	5	30.96	1
15		1.048	130.54	6	265.16	4	-24.85	1	-13.92	7	-0.00	6	7.59	4
15		1.557	130.54	6	265.16	4	-24.30	1	-13.52	7	-11.87	3	-0.00	7
15	13		130.54	6	265.16	4	-23.45	3	-12.85	7	-31.97	3	-11.11	7
16	13		16.73	6	85.33	4	-39.83	7	14.41	3	-31.97	3	-11.11	7
16		0.145	16.73	6	85.33	4	-39.72	7	14.55	3	-29.87	3	-16.87	7
16		0.300	16.73	6	85.33	4	-39.60	7	14.70	3	-31.54	1	-23.02	7
16	14		16.73	6	85.33	4	-39.36	7	14.98	3	-39.18	4	-18.90	6
17	14		148.60	6	210.76	1	21.94	6	33.21	1	-39.18	4	-18.90	6
17		0.848	148.60	6	210.76	1	22.62	6	34.13	1	-10.90	4	-0.00	6
17		1.205	148.60	6	210.76	1	22.90	6	34.51	1	-0.00	7	9.32	3
17	15		148.60	6	210.76	1	23.85	6	35.80	1	35.72	7	48.11	1
18	15		147.15	6	210.64	1	-24.62	3	-13.30	7	34.95	7	49.11	1
18		1.895	147.15	6	210.64	1	-22.81	3	-11.80	7	-0.00	6	11.81	4
18	16		147.15	6	210.64	1	-22.33	3	-11.40	7	-10.78	3	5.31	7
19	16		-93.43	1	-64.76	7	-185.93	1	-134.84	6	-10.78	3	5.31	7
19		0.037	-93.43	1	-64.76	7	-185.89	1	-134.81	6	-16.71	3	-0.00	7
19	17		-93.43	1	-64.76	7	-185.28	1	-134.36	6	-114.58	1	-80.98	7
20	17		-93.43	1	-64.76	7	45.06	7	66.40	1	-114.58	1	-80.98	7
20		1.648	-93.43	1	-64.76	7	46.37	7	68.18	1	-6.00	4	-0.00	6
20		1.769	-93.43	1	-64.76	7	46.47	7	68.31	1	-0.00	7	7.67	3
20	18		-93.43	1	-64.76	7	47.21	7	69.31	1	43.58	7	69.18	3
21	18		-4.35	4	-0.24	6	-54.23	1	-35.86	7	43.58	7	69.18	3
21		1.232	-4.35	4	-0.24	6	-52.91	1	-34.88	7	-0.00	7	4.32	3
21		1.318	-4.35	4	-0.24	6	-52.81	1	-34.81	7	-3.10	4	-0.00	6
21		2.100	-4.35	4	-0.24	6	-51.97	1	-34.19	7	-42.89	1	-29.97	7
21		2.100	-4.35	4	-0.24	6	145.07	1	199.71	7	-42.89	1	-29.97	7
21		2.294	-4.35	4	-0.24	6	145.23	6	199.92	1	-6.94	3	-0.00	7
21		2.336	-4.35	4	-0.24	6	145.26	6	199.96	1	-0.00	6	7.08	4
21	19		-4.35	4	-0.24	6	145.31	6	200.03	1	9.25	6	18.70	4
22	19		-0.68	4	0.86	3	-4.56	4	-2.63	6	4.23	6	10.55	4
22		2.727	-0.68	4	0.86	3	-1.96	4	-0.47	6	-0.00	6	1.65	4
22		3.314	-0.68	4	0.86	3	-1.40	4	0.00	6	-0.14	6	0.66	4
22	20		-0.68	4	0.86	3	-0.88	7	0.49	3	-0.00	3	0.00	7
23	5		46.22	7	63.02	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
23	10		47.59	7	64.66	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
24	6		-401.91	1	-316.51	7	0.43	5	0.59	1	0.00	5	0.00	1
24		2.040	-401.10	1	-315.92	7	-0.00	5	0.00	1	0.44	5	0.60	1
24	11		-400.30	1	-315.32	7	-0.59	1	-0.43	5	-0.00	5	0.00	1

STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

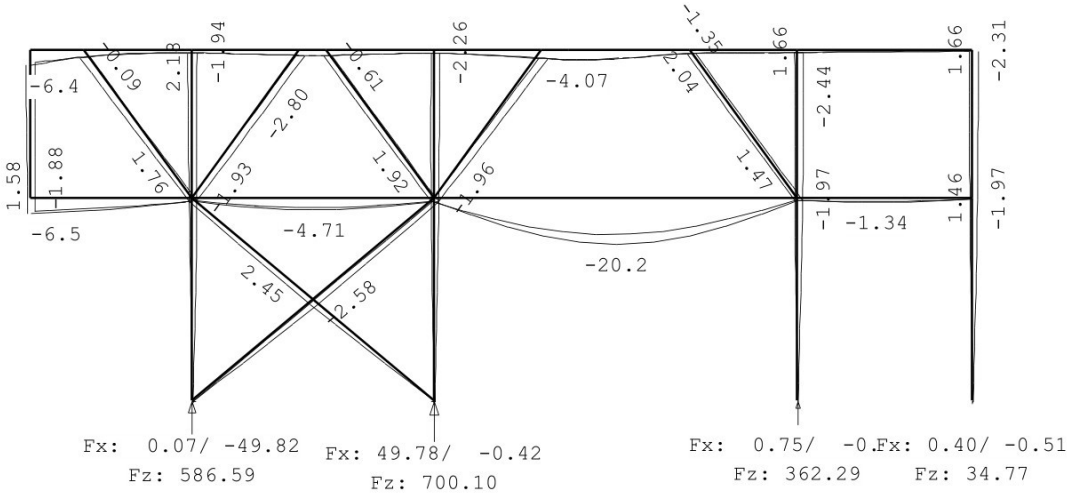
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
25	6		-306.45	4	-194.08	6	-0.59	1	-0.43	5	0.00	1	0.00	5
25		2.040	-305.74	4	-193.49	6	-0.00	1	0.00	5	-0.60	1	-0.44	5
25	13		-305.02	4	-192.89	6	0.43	5	0.59	1	-0.00	1	0.00	5
26	7		-264.82	3	-150.90	7	0.43	5	0.59	1	0.00	5	0.00	1
26		2.040	-264.11	3	-150.31	7	-0.00	5	0.00	1	0.44	5	0.60	1
26	14		-263.40	3	-149.71	7	-0.59	1	-0.43	5	-0.00	5	0.00	1
27	7		-517.78	1	-377.80	6	-0.59	1	-0.43	5	0.00	1	0.00	5
27		2.040	-516.97	1	-377.20	6	-0.00	1	0.00	5	-0.60	1	-0.44	5
27	16		-516.17	1	-376.61	6	0.43	5	0.59	1	-0.00	1	0.00	5
28	8		-154.80	1	-104.21	7	0.43	5	0.59	1	0.00	5	0.00	1
28		2.040	-153.99	1	-103.62	7	-0.00	5	0.00	1	0.44	5	0.60	1
28	18		-153.19	1	-103.02	7	-0.59	1	-0.43	5	-0.00	5	0.00	1
29	1		0.00	1	85.91	6	-0.74	3	0.00	1	0.00	3	0.00	1
29		3.515	0.00	1	86.42	6	0.00	3	0.00	1	-1.30	3	0.00	1
29	7		0.00	1	86.94	6	0.00	1	0.74	3	-0.00	3	0.00	1
30	2		0.00	1	86.54	7	0.00	1	0.74	4	0.00	1	0.00	4
30		3.515	0.00	1	87.06	7	0.00	1	0.00	4	0.00	1	1.30	4
30	6		0.00	1	87.57	7	-0.74	4	0.00	1	0.00	1	0.00	4

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-67.39	0.08	429.42	672.99		
2	-0.54	67.53	526.45	792.74		
3	-0.35	0.88	325.76	422.34		
4	-0.63	0.50	31.50	42.54		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-49.82	0.07	465.02	586.59		
2	-0.42	49.78	585.45	700.10		
3	-0.25	0.75	338.18	362.29		
4	-0.51	0.40	28.77	34.77		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

REACTIES

Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	-0.34	525.26	
2	0.11	643.65	
3	0.27	340.85	
4	-0.04	29.22	

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES

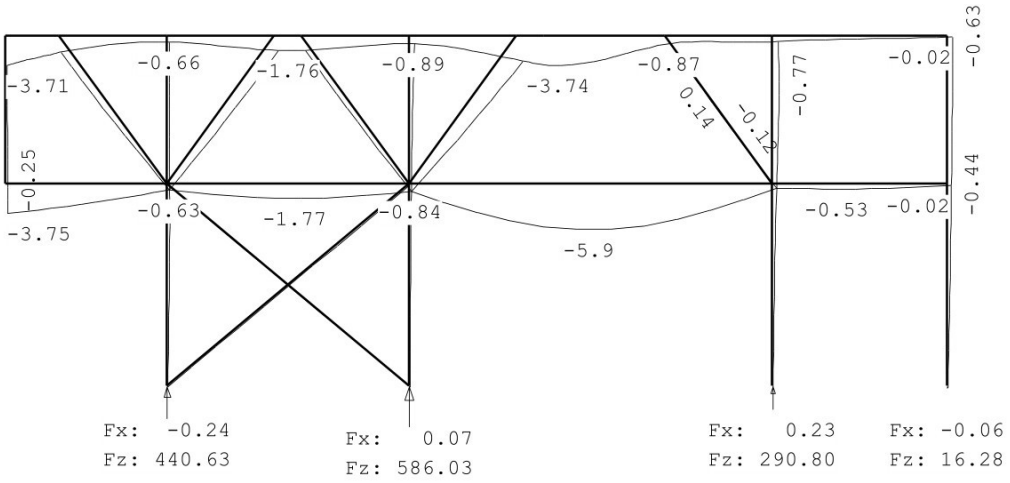
Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	-0.33	513.17	
2	0.10	635.42	
3	0.27	333.70	
4	-0.04	27.37	

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	-0.24	440.63	
2	0.07	586.03	
3	0.23	290.80	
4	-0.06	16.28	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB300(90)	355	Gewalst	1
2	HEA300	355	Gewalst	1
3	K180/100/10	355	Warmgewalst	1
4	UNP300(90)	355	Gewalst	1
5	UNP200	355	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00	Gamma M;1 : 1.00		
Gamma M;fi;mech : 1.00	Gamma M;fi;therm : 1.00		

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	4.500	0.0
2	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
3	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	4.500	0.0
4	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
5	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	4.500	0.0
6	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
7	4.500	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord	4.500	0.0
8	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
9	3.600	Geschoord	3.600	0.0	Geschoord	3.600	0.0
10	5.400	Geschoord	5.400	0.0	Geschoord	5.400	0.0
11	8.100	Geschoord	8.100	0.0	Geschoord	8.100	0.0
12	3.900	Geschoord	3.900	0.0	Geschoord	3.900	0.0
13	1.200	Geschoord	1.200	0.0	Geschoord	1.200	0.0
14	2.400	Geschoord	2.400	0.0	Geschoord	2.400	0.0
15	2.400	Geschoord	2.400	0.0	Geschoord	2.400	0.0
16	0.600	Geschoord	0.600	0.0	Geschoord	0.600	0.0
17	2.400	Geschoord	2.400	0.0	Geschoord	2.400	0.0
18	2.400	Geschoord	2.400	0.0	Geschoord	2.400	0.0
19-20	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
21	2.400	Geschoord	2.400	0.0	Geschoord	2.400	0.0
22	3.900	Geschoord	3.900	0.0	Geschoord	3.900	0.0
23	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
24	4.080	Geschoord	4.080	0.0	Geschoord	4.080	0.0
25	4.080	Geschoord	4.080	0.0	Geschoord	4.080	0.0
26	4.080	Geschoord	4.080	0.0	Geschoord	4.080	0.0
27	4.080	Geschoord	4.080	0.0	Geschoord	4.080	0.0
28	4.080	Geschoord	4.080	0.0	Geschoord	4.080	0.0
29	7.029	Geschoord	7.029	0.0	Geschoord	7.029	0.0
30	7.029	Geschoord	7.029	0.0	Geschoord	7.029	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
2	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
3	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
4	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
5	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
6	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
7	0.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
8	0.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
9	1.0*h	boven:	3.60	3.600
		onder:		3.600
10	1.0*h	boven:	5.40	5.400
		onder:		5.400
11	1.0*h	boven:	8.10	8.100
		onder:		8.100
12	1.0*h	boven:	3.90	3.900
		onder:		3.900
13	1.0*h	boven:	1.20	1.200
		onder:		1.200
14	1.0*h	boven:	2.40	2.400
		onder:		2.400
15	1.0*h	boven:	2.40	2.400
		onder:		2.400
16	1.0*h	boven:	0.60	0.600
		onder:		0.600
17	1.0*h	boven:	2.40	2.400
		onder:		2.400

18	1.0*h	boven:	2.40	2.400
		onder:		2.400
19-20	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
21	1.0*h	boven:	2.40	2.400
		onder:		2.400
22	1.0*h	boven:	3.90	3.900
		onder:		3.900
23	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
24	1.0*h	boven:	4.08	4.080
		onder:		4.080
25	1.0*h	boven:	4.08	4.080
		onder:		4.080
26	1.0*h	boven:	4.08	4.080
		onder:		4.080
27	1.0*h	boven:	4.08	4.080
		onder:		4.080
28	1.0*h	boven:	4.08	4.080
		onder:		4.080
29	1.0*h	boven:	7.03	7.029
		onder:		7.029
30	1.0*h	boven:	7.03	7.029
		onder:		7.029

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.188	67	47
2	1	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.023	8	47
3	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.225	80	47
4	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.019	7	47
5	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.121	43	47
6	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.063	22	47
7	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.016	6	47
8	1				Staaf is onbelast						47,57
9	2	2	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.066	14	
10	2	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.166	59	
11	2	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.454	161	
12	2	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.072	26	
13	2	2	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.175	62	8,4
14	2	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.175	62	
15	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.091	32	
16	2	4	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.088	31	8,4
17	2	1	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.108	38	
18	2	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.110	39	
19-20	2	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.404	83	46
21	2	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.435	89	46
22	2	4	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.024	8	
23	4	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.031	11	
24	3	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.506	180	47
25	3	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.386	137	47
26	3	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.334	118	47
27	3	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.652	232	47
28	3	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.195	69	47
29	5	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.091	32	76
30	5	4	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.092	33	76

Opmerkingen:
[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.
[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
9	Vloer	ss	3.60	N	N	0.0	-4.7	13	1 Eind	-4.7	±28.8	2*0.004
		ss						12	1 Bijk	-1.8	±21.6	2*0.003
10	Vloer	db	5.40	N	N	0.0	-2.7	13	1 Eind	-2.7	±21.6	0.004

		db						12	1 Bijk	-2.0	±16.2	0.003
11	Vloer	db	8.10	N	N	0.0	-13.7	13	1 Eind	-13.7	±32.4	0.004
		db						12	1 Bijk	-9.9	±24.3	0.003
12	Vloer	db	3.90	N	N	0.0	-0.7	13	1 Eind	-0.7	±15.6	0.004
		db						12	1 Bijk	-0.5	±11.7	0.003
13	Dak	ss	1.20	N	N	0.0	-2.8	13	1 Eind	-2.8	±9.6	2*0.004
		ss						9	1 Bijk	-1.8	±9.6	2*0.004
14	Dak	ss	2.40	N	N	0.0	-1.7	13	1 Eind	-1.7	±19.2	2*0.004
		ss						11	1 Bijk	-0.8	±19.2	2*0.004
15	Dak	ss	2.40	N	N	0.0	-1.1	13	1 Eind	-1.1	±19.2	2*0.004
		db						11	1 Bijk	0.1	±9.6	0.004
16	Dak	db	0.60	N	N	0.0	-0.0	13	1 Eind	-0.0	±2.4	0.004
		ss						11	1 Bijk	-0.1	±4.8	2*0.004
17	Dak	ss	2.40	N	N	0.0	-0.9	13	1 Eind	-0.9	±19.2	2*0.004
		ss						11	1 Bijk	-0.1	±19.2	2*0.004

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
18	Dak	ss	2.40	N	N	0.0	-2.2	13	1 Eind	-2.2	±19.2	2*0.004
		ss						10	1 Bijk	-0.2	±19.2	2*0.004
19-20	Dak	db	3.30	N	N	0.0	-1.2	13	1 Eind	-1.2	±13.2	0.004
		ss						11	1 Bijk	0.4	±26.4	2*0.004
21	Dak	ss	2.40	N	N	0.0	-0.4	13	1 Eind	-0.4	±19.2	2*0.004
		ss						11	1 Bijk	-0.2	±19.2	2*0.004
22	Dak	ss	3.90	N	N	0.0	-0.6	13	1 Eind	-0.6	±31.2	2*0.004
		db						11	1 Bijk	0.1	±15.6	0.004

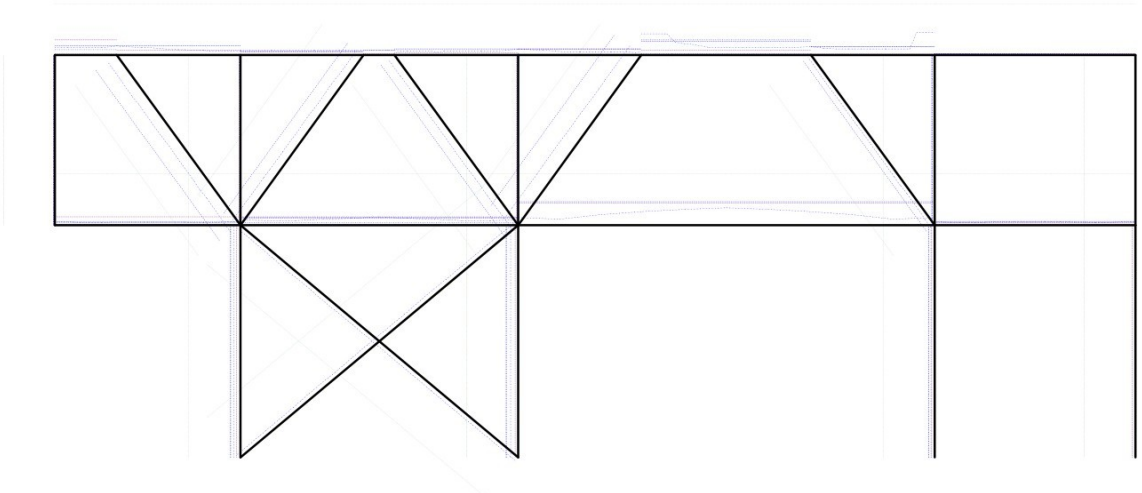
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]	
1	10	1	4.500	-1.9	30.0	150	scheefstand
2	11	1	3.300	0.6	22.0	150	scheefstand
3	11	1	4.500	1.7	30.0	150	scheefstand
4	10	1	3.300	-0.6	22.0	150	scheefstand
5	10	1	4.500	-2.0	30.0	150	scheefstand
6	10	1	3.300	-0.3	22.0	150	scheefstand
7	10	1	4.500	-2.0	30.0	150	scheefstand
8	10	1	3.300	-0.3	22.0	150	scheefstand
23	11	1	3.300	0.8	22.0	150	scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0024 [m] gevonden
bij knoop 16 en combinatie 10; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 7.800 [m] levert dit h /3217 (toel.: h / 150).

UNITY-CHECK'S OMHULLENDE VAN ALLES

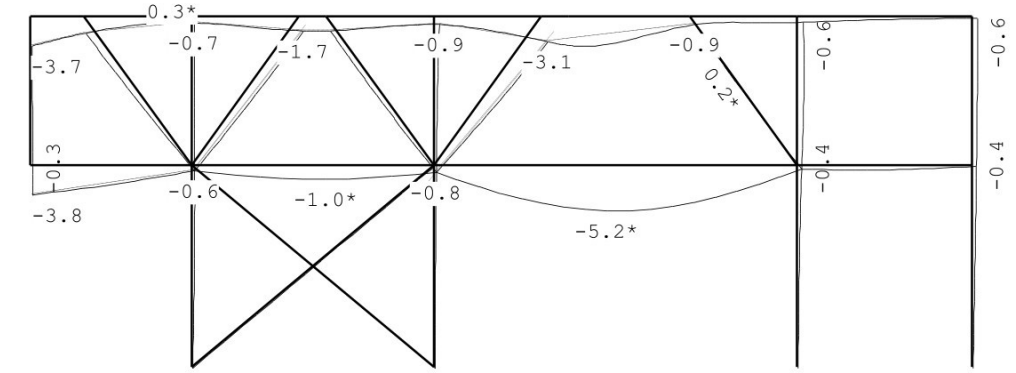


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

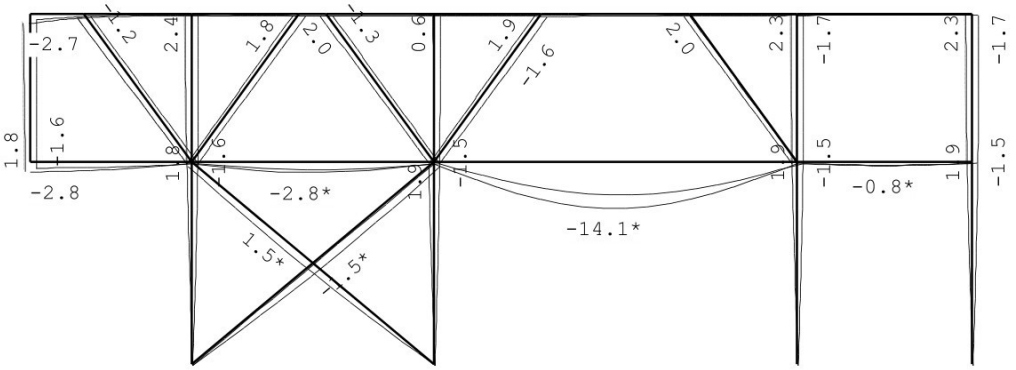
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

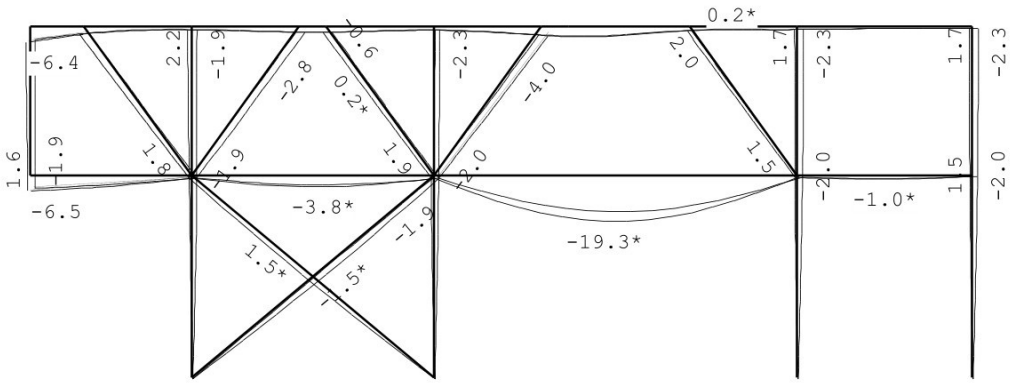
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

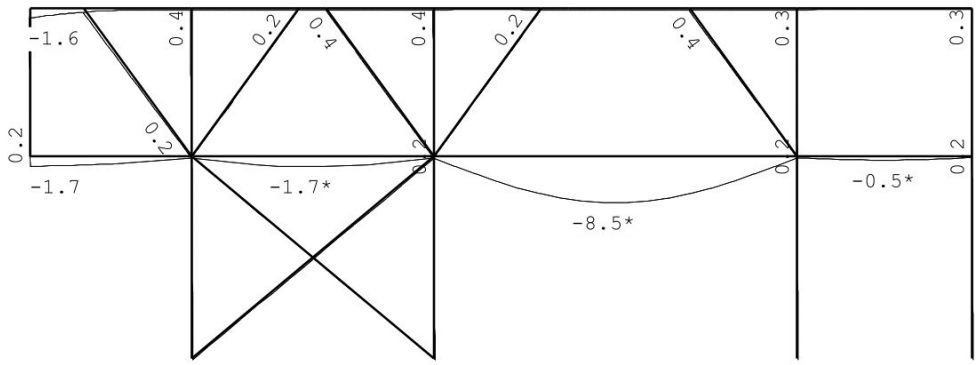
Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



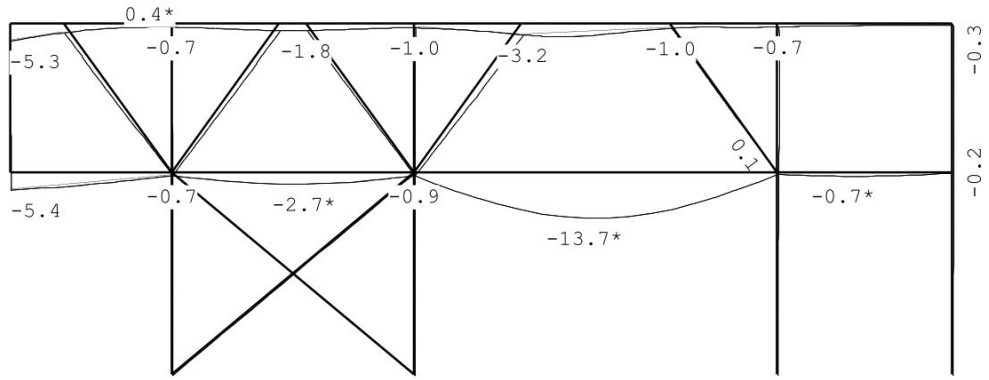
VERVORMINGEN Wbij Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



4.1.1 Conclusie staal as 1

De toegepaste profilering voor het staal in as 1 bij belastingen uit de installatie, gecombineerd met wind zijn akkoord, ruim voldoende

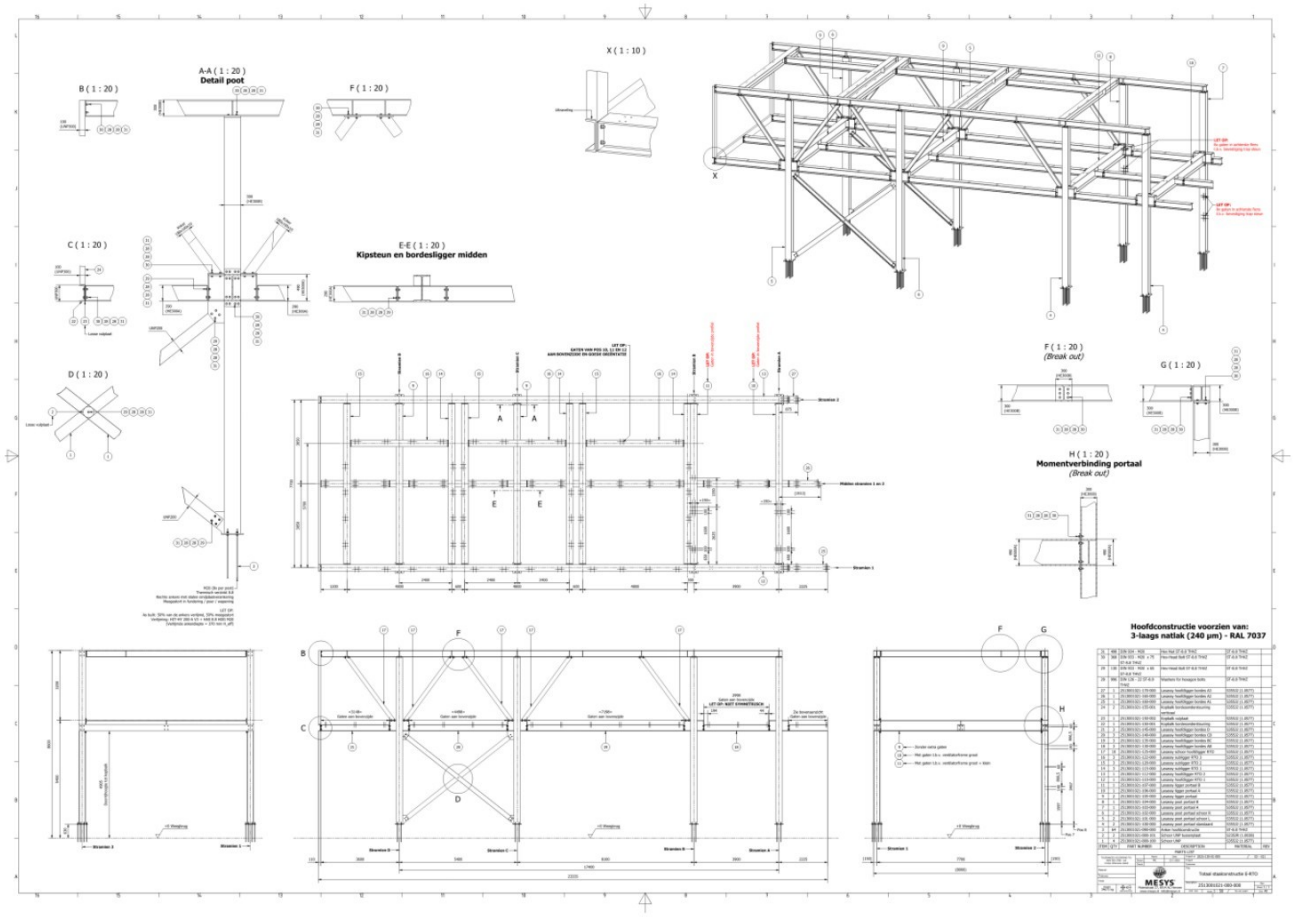
5 Staalconstructie as 2

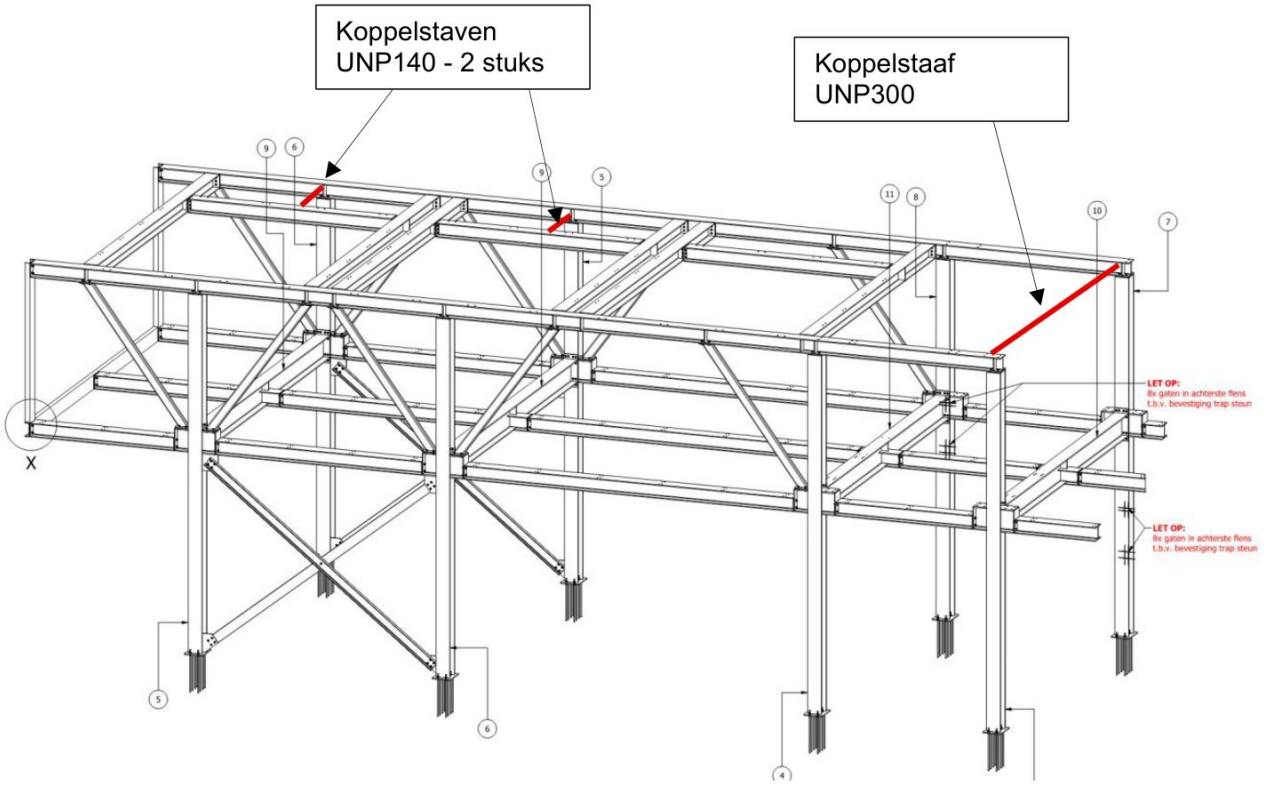
De belastingen op de staalconstructie in as 2, zijn geringer als voor as 1
Zie ook belastingafdracht van de liggers voor bordes 2
De profilering is dezelfde als in as 1
Akkoord, zonder toetsing

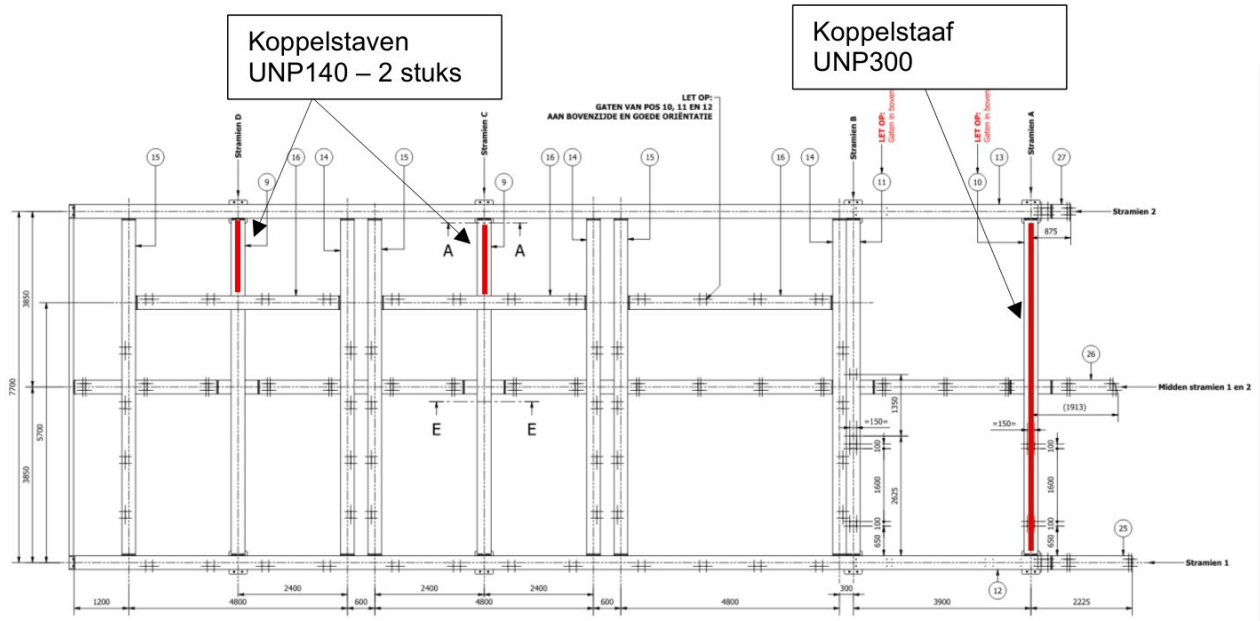
6 Staalconstructie bij wind // as A

6.1 Belastingen staalconstructie in as A+B+C+D

De staalconstructie die de keramische pakketten dragen worden afgedragen op de liggers HEB300 van bordes 2 (8600 + Peil)
De bodem van deze pakketten vormt een schijf en koppelt de kolommen van as 1 naar as 2 op het niveau van bordes 2.
De kolommen in as C-2 en D-2 met een drukstaaf koppelen naar de schijf.
Koppelen met UNP140 (2 stuks), lengte 2.00 m







Koppelstaven aanbrengen op bordes niveau 8600 + Peil

6.2 Staalconstructie as C

We controleren hieronder de staalconstructie van as C.
Dit portaal zal de meeste windlast moeten opnemen
De RTO installatie heeft een lengte van 16 m
De windlasten naar as A zeer gering, we nemen aan 10 % van de windlast op de RTO
De windlasten naar as B ca. 25 %
De windlasten naar as C: ca. 45 %
De windlasten naar as D: ca. 30 %

Windlasten op RTO installatie
Windlasten-totaal
De installatie heeft bij wind // as C een aanblaasvlak van ca. 6.50*16 = 104 m2
Met windvormfactor: 1.80
$H_{wind;druk+zuiging}$ = 1.80*0.95*104 = 178 kN
$H_{wind;wrijving}$ = 0.04*0.95*6*(2*16+2*6.50) = ca. 11 kN
$H_{wind;totaal}$ = 189 kN

De windbelastingen op het werkbordes
$H_{wind;druk+zuiging}$ = (0.80+0.50)*0.50*23.20 = 15 kN
$H_{wind;wrijving}$ = 0.04*0.95*2*23.20*8.70 = 15 kN
$H_{wind;totaal}$ = 30 kN

Houd aan op stramien C:
Op bordes 2: 189*0.45 = ± 85 kN
De windlast grijpt aan op ca. 1.20 m boven bordes 2
Dit geeft een moment van 85*1.20 = 102 kNm
De reacties op as 1 resp. as 2 bedragen dan in verticale zin: 102/7.70 = ± 13.30 kN
Op bordes 1: 30*0.45 = ± 13.50 kN

Scheefstand gehele installatie / staalconstructie
Permanent: 3*627 + 2.00*23*8.70 = 2281 kN
$H_{scheefstand}$ = 2281/300 = 7.60 kN

6.2.1 Kolomlasten portaal as C voor situatie 1 – 8 steenlagen in de RTO

Permanente lasten in as 1
bordes 2 50 kN
bordes 1 535 kN
Puntlast uit middenligger werkbordes-1: 27 kN

Veranderlijke lasten in as 1 - werklast
bordes 2 2 kN
bordes 1 80 kN
Puntlast uit middenligger werkbordes-1: 162 kN

Permanente lasten in as 2 (ca. 80 % van lasten as 1)
bordes 2 40 kN
bordes 1 430 kN

Veranderlijke lasten in as 2 - werklast
bordes 2 2 kN
bordes 1 64 kN

Windlasten naar as C

Houd aan op stramien C:
Op bordes 2: 189*0.45 = ± 85 kN
De windlast grijpt aan op ca. 1.20 m boven bordes 2
Dit geeft een moment van 85*1.20 = 102 kNm
De reacties op as 1 resp. as 2 bedragen dan in verticale zin: 102/7.70 = ± 13.30 kN
Op bordes 1: 30*0.45 = ± 13.50 kN

Scheefstand gehele installatie / staalconstructie
Permanent: 3*627 + 2.00*23*8.70 = 2281 kN
$H_{scheefstand}$ = 2281/300 = 7.60 kN

Houd aan op stramien C:
Op bordes 2: 7.60*0.45 = 3.40 kN => 4.00 kN

De kolommen in as 1+2: HEB300 S355
De regel van bordes 1: HEA500 S355
De staalconstructie van bordes 2, geschematiseerd als koker 200*200*8

6.3 Portaal as C – situatie 1

Technosoft Raamwerken release 6.85 **29 jul 2026**

```
Project......: 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel....: portaal as C
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 29/07/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\Portaal as C wijz
               A.rww

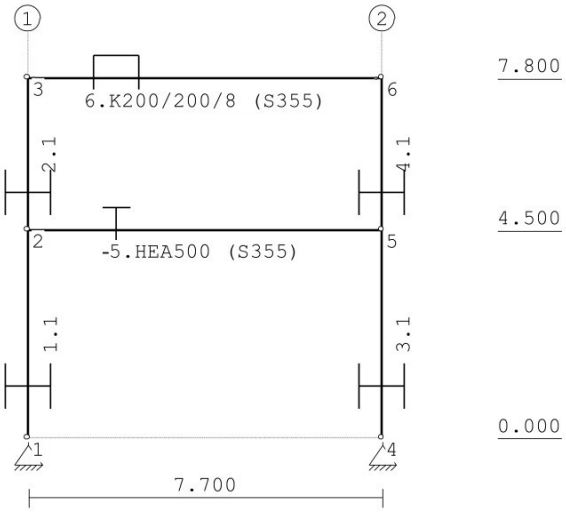
Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	1	0.000	0.000	7.800
2	2	7.700	0.000	7.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.700
2	4.500	0.000	7.700
3	7.800	0.000	7.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300	1:S355	1.4910e+04	2.5170e+08	0.00
2	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08	0.00
3	K200/200/8	1:S355	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					
2	0:Normaal	300	490	245.0					
3	0:Normaal	200	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB300



2 HEA500



3 K200/200/8



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	7.700	7.800
2	0.000	4.500			
3	0.000	7.800			
4	7.700	0.000			
5	7.700	4.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB300	NDM	NDM	4.500	
2	2	3	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
3	4	5	1:HEB300	NDM	NDM	4.500	
4	5	6	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
5	2	5	2:HEA500	NDM	NDM	7.700	
6	3	6	3:K200/200/8	ND	ND	7.700	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	4	110	0.00

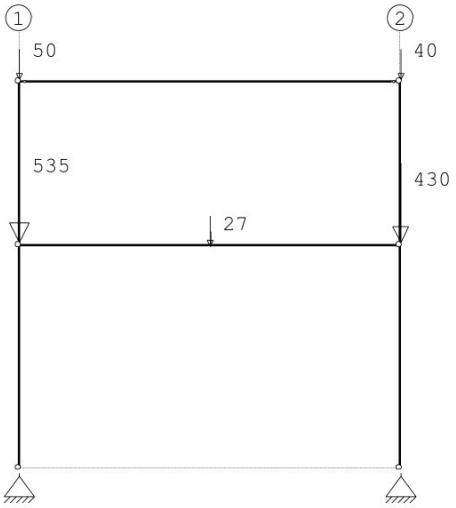
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind van links		7 Wind van links onderdruk A
4	Knik		0 Onbekend
5	Wind van links		7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-50.000			
2	6	Z	-40.000			
3	2	Z	-535.000			
4	5	Z	-430.000			

STAAFBELASTINGEN

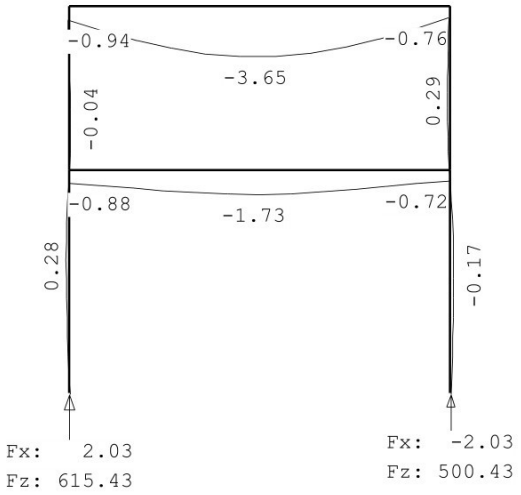
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	10:PZGeproj.	-27.00		3.850				

VERPLAATSINGEN

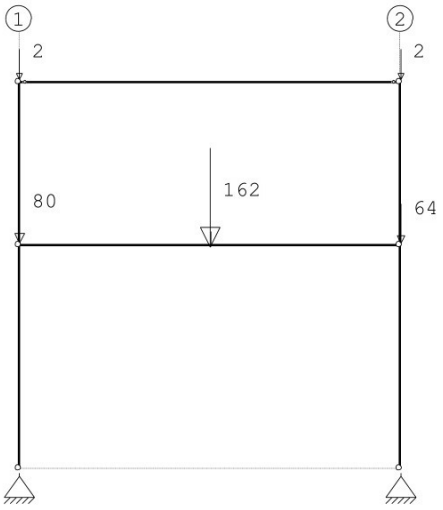
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
2	6	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
3	2	Z	-80.000	0.70	0.70	0.60
4	5	Z	-64.000	0.70	0.70	0.60

STAAFBELASTINGEN

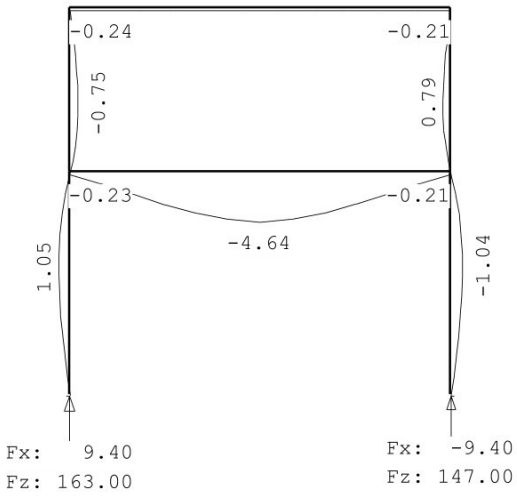
B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	10:PZGeproj.	-162.00		3.850		0.70	0.70	0.60

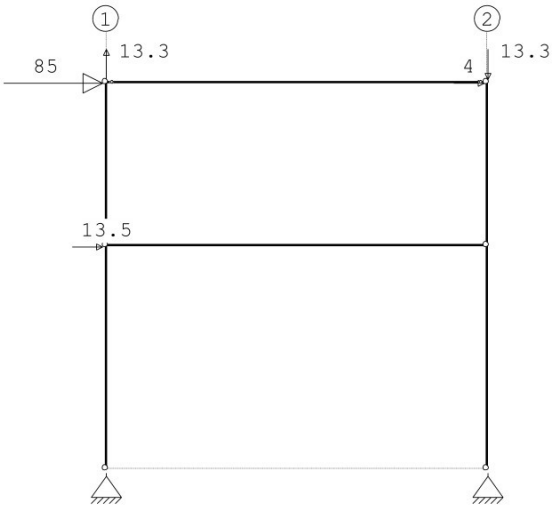
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



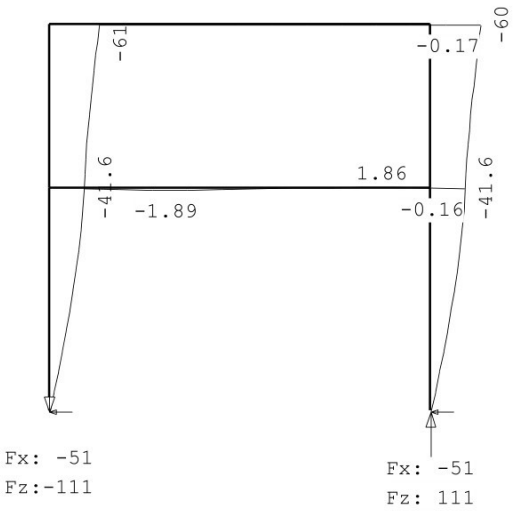
BELASTINGEN B.G:3 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN B.G:3 Wind van links

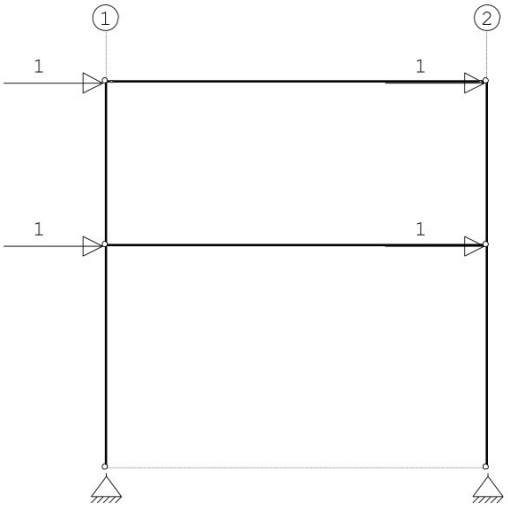
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	85.000	0.00	0.20	0.00
2	2	X	13.500	0.00	0.20	0.00
3	3	Z	13.300	0.00	0.20	0.00
4	6	Z	-13.300	0.00	0.20	0.00
5	6	X	4.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind van links



BELASTINGEN

B.G:4 Knik



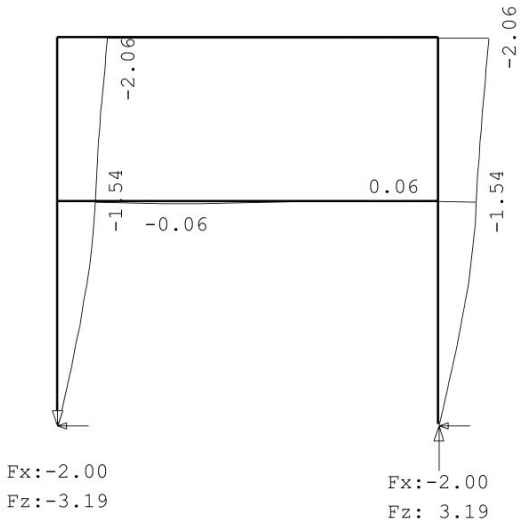
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	5	X	1.000			
4	6	X	1.000			

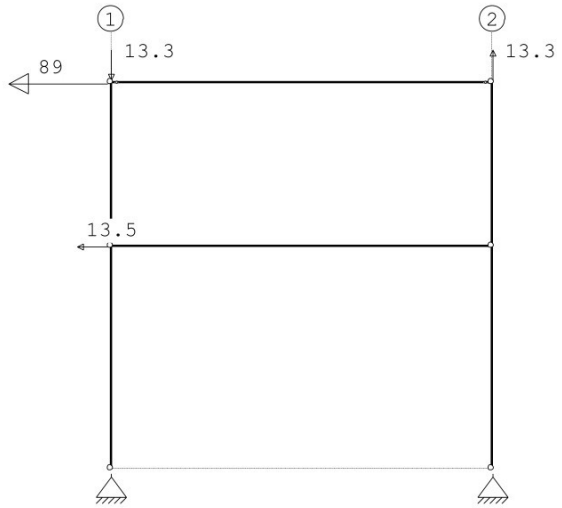
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:4 Knik



BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts



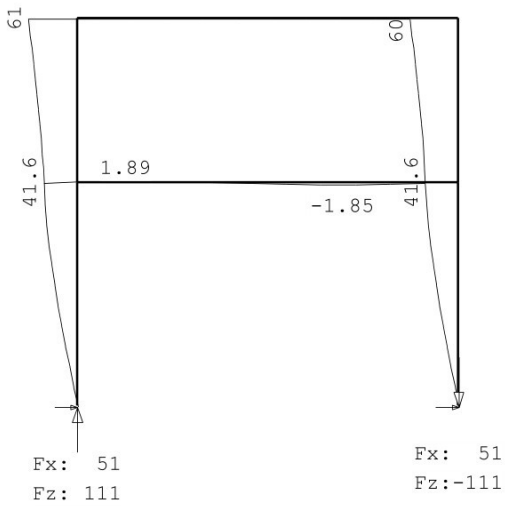
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	-89.000	0.00	0.20	0.00
2	2	X	-13.500	0.00	0.20	0.00
3	3	Z	-13.300	0.00	0.20	0.00
4	6	Z	13.300	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:5 Wind van rechts



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	2.03	615.43	
1	2	9.40	163.00	
1	3	-51.16	-111.35	
1	4	-2.00	-3.19	
1	5	51.15	111.35	
4	1	-2.03	500.43	
4	2	-9.40	147.00	
4	3	-51.34	111.35	
4	4	-2.00	3.19	
4	5	51.35	-111.35	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type										
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$				
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$	
3	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$	
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$				
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$	
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	
9	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$				
10	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$				
11	Blij.	1.00	$G_{k,1}$								

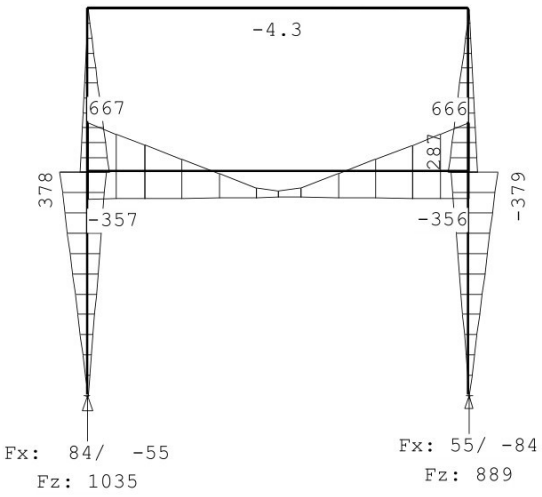
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

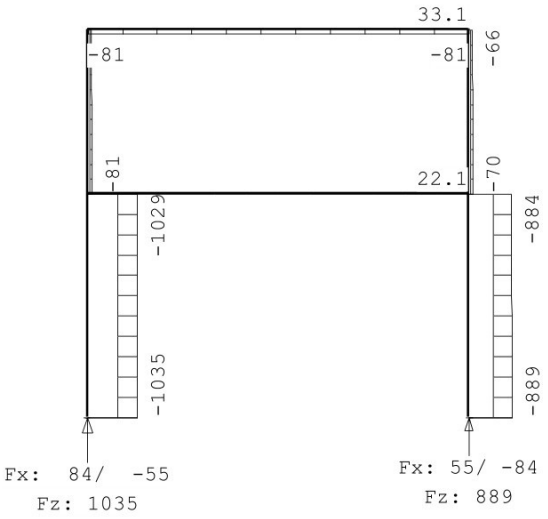
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

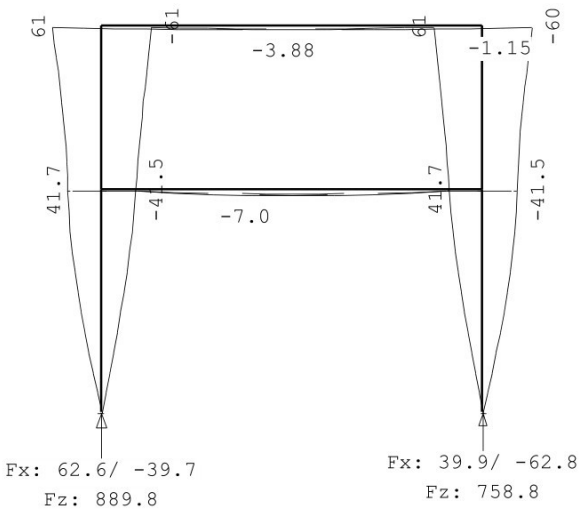
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj Min	BC	NXi/NXj Max	BC	DZi/DZj Min	BC	DZi/DZj Max	BC	MYi/MYj Min	BC	MYi/MYj Max	BC
1	1		-1035	4	-624	3	-54.55	3	83.93	4	0.00	3	0.00	4
1	2		-1029	4	-619	3	-54.55	3	83.93	4	-245.46	3	377.69	4
2	2		-80.81	4	-34.87	3	-33.95	3	87.77	4	-289.63	4	112.02	3
2	3		-76.64	4	-31.40	3	-33.95	3	87.77	4	0.00	4	0.00	3
3	4		-889.24	2	-498.52	5	-84.19	2	54.81	5	0.00	2	0.00	5
3	5		-883.55	2	-493.78	5	-84.19	2	54.81	5	-378.87	2	246.64	5
4	5		-70.01	2	-25.87	5	-86.87	2	33.05	5	-109.07	5	286.68	2
4	6		-65.84	2	-22.40	5	-86.87	2	33.05	5	0.00	5	0.00	2
5	2		2.38	3	22.06	4	-262.74	4	5.49	3	-357.48	3	667.32	4
5		2.577	2.38	3	22.06	4	-258.42	4	9.09	3	-342.96	2	-0.00	5
5		3.850	2.38	3	22.06	4	-256.29	4	10.86	3	-333.59	2	-252.45	1
5		3.850	2.38	3	22.06	4	-10.86	4	256.29	3	-333.59	2	-252.45	1
5		3.857	2.38	3	22.06	4	-10.85	5	256.30	2	-331.87	2	-251.83	1
5		5.130	2.38	3	22.06	4	-9.08	5	258.43	2	-341.23	4	-0.00	3
5	5		2.38	3	22.06	4	-5.49	5	262.74	2	-355.71	5	665.55	2
6	3		-81.47	2	33.05	5	-2.24	1	-1.65	5	0.00	1	0.00	5
6		3.850	-81.47	2	33.05	5	-0.00	1	0.00	5	-4.31	1	-3.18	5
6	6		-81.47	2	33.05	5	1.65	3	2.24	1	0.00	1	0.00	5

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-54.55	83.93	623.62	1035.04		
4	-84.19	54.81	498.52	889.24		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-39.73	62.58	667.09	889.78		
4	-62.77	39.92	536.09	758.78		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

REACTIES Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	8.61	729.53	
4	-8.61	603.33	

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES

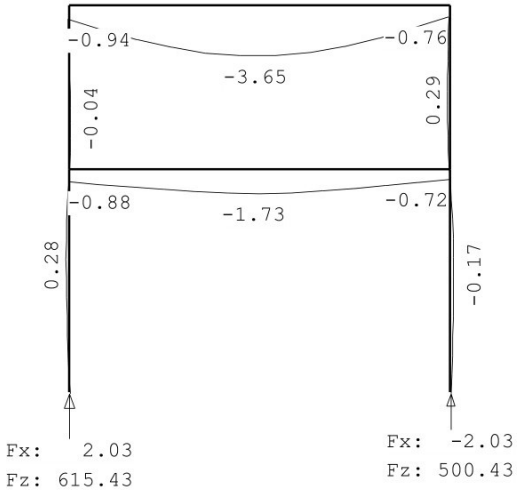
Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	7.67	713.23	
4	-7.67	588.63	

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	2.03	615.43	
4	-2.03	500.43	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	4=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB300	355	Gewalst	1
2	HEA500	355	Gewalst	1
3	K200/200/8	355	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.500	Ongeschoord	9.252	0.0	Geschoord	4.500	0.0
2	3.300	Ongeschoord	9.164	0.0	Geschoord	3.300	0.0
3	4.500	Ongeschoord	9.252	0.0	Geschoord	4.500	0.0
4	3.300	Ongeschoord	9.164	0.0	Geschoord	3.300	0.0
5	7.700	Geschoord	7.700	0.0	Geschoord	7.700	0.0
6	7.700	Geschoord	7.700	0.0	Geschoord	7.700	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
2	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
3	0.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
4	0.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
5	1.0*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700
6	1.0*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.932	331	47
2	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.480	171	47
3	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.875	311	47
4	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.476	169	47
5	2	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.667	237	46
6	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.104	37	

Opmerkingen:
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
5	Vloer	db	7.70	N	N	0.0	-3.9	10	1	Eind	-3.9	±30.8	0.004
		db						9	1	Bijk	-3.4	±23.1	0.003
6	Dak	db	7.70	N	N	0.0	-3.1	10	1	Eind	-3.1	±30.8	0.004
		ss						8	1	Bijk	-0.4	±61.6	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]	Maatgevend
1	8	1	4.500	*45.9*	30.0	150	scheefstand
2	8	1	3.300	21.0	22.0	150	scheefstand
3	8	1	4.500	*45.8*	30.0	150	scheefstand
4	8	1	3.300	20.9	22.0	150	scheefstand

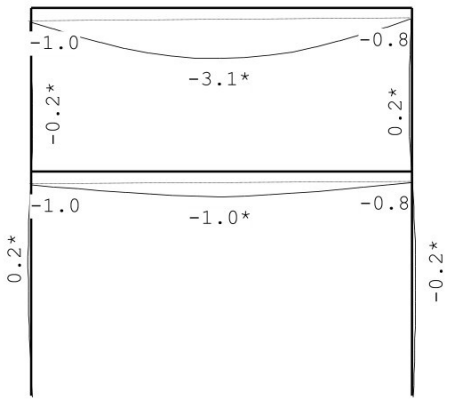
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0669 [m] gevonden
bij knoop 3 en combinatie 8; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 7.800 [m] levert dit h / *117* (toel.: h / 150).

VERVORMINGEN w1

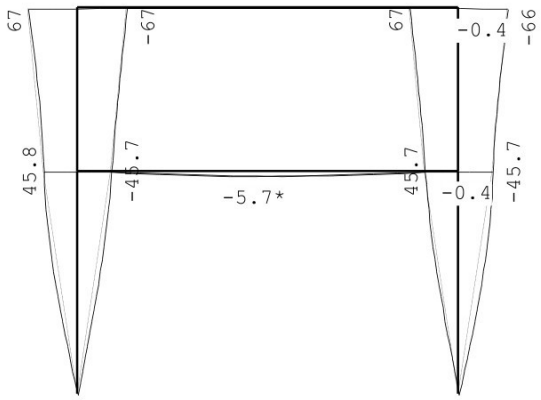
Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



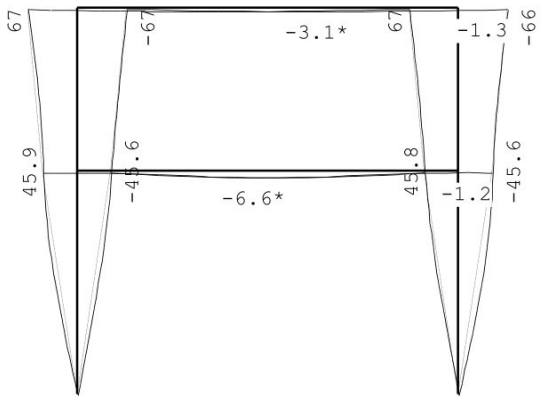
VERVORMINGEN Wbij Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



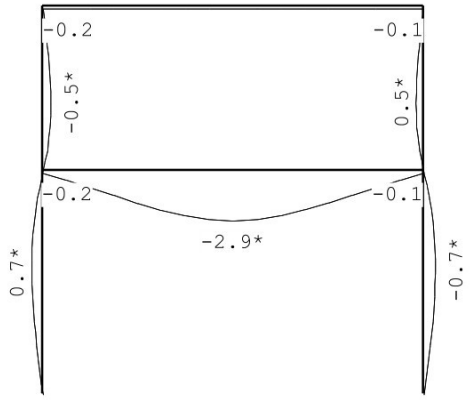
VERVORMINGEN Wmax Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



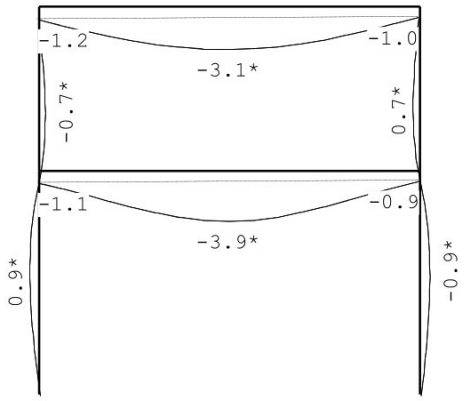
VERVORMINGEN Wbij Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



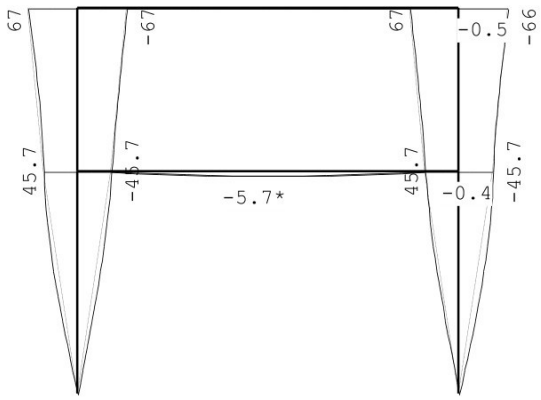
VERVORMINGEN Wmax Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



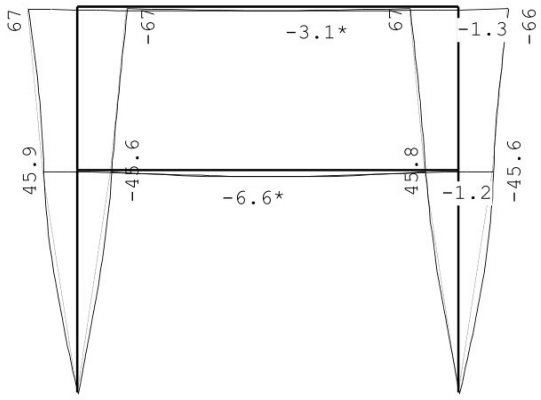
VERVORMINGEN Wbij Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



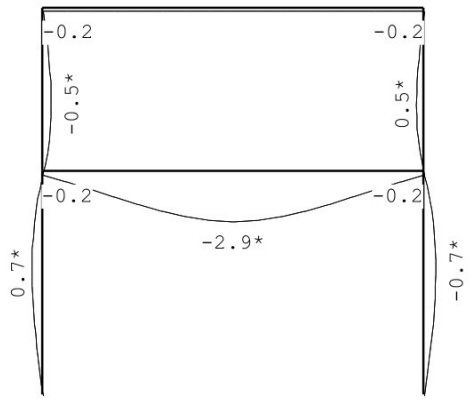
VERVORMINGEN Wmax Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



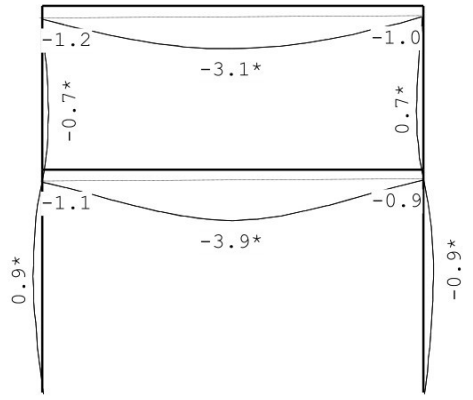
VERVORMINGEN Wbij Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



- ⇨ Staalcontrole zou akkoord zijn
- ⇨ Verplaatsingen te hoog, meer stijfheid inbrengen

6.4 Portaal as C met schoren – situatie 1

De schoren aanbrengen onder 45 graden onder de ligger van bordes 1
De hartmaat van de knopen op 1.40 m van de hartmaat tussen kolom en ligger
De schoren uitvoeren met HEA300 - S355

Technosoft Raamwerken release 6.85 **26 aug 2026**

```
Project......: 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel....: portaal as C
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 29/07/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\Portaal as C
               +schoren wijz B.rww

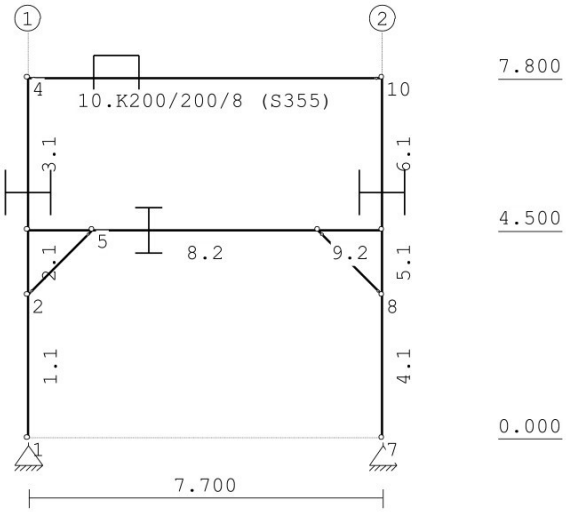
Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	1	0.000	0.000	7.800
2	2	7.700	0.000	7.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.700
2	4.500	0.000	7.700
3	7.800	0.000	7.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300	1:S355	1.4910e+04	2.5170e+08	0.00
2	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08	0.00
3	K200/200/8	1:S355	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00
4	HEA300	1:S355	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					
2	0:Normaal	300	490	245.0					
3	0:Normaal	200	200	100.0					
4	0:Normaal	300	290	145.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB300



2 HEA500



3 K200/200/8



4 HEA300



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	6.300	4.500
2	0.000	3.100	7	7.700	0.000
3	0.000	4.500	8	7.700	3.100
4	0.000	7.800	9	7.700	4.500
5	1.400	4.500	10	7.700	7.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB300	NDM	NDM	3.100	
2	2	3	1:HEB300	NDM	NDM	1.400	
3	3	4	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
4	7	8	1:HEB300	NDM	NDM	3.100	
5	8	9	1:HEB300	NDM	NDM	1.400	
6	9	10	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
7	3	5	2:HEA500	NDM	NDM	1.400	
8	5	6	2:HEA500	NDM	NDM	4.900	
9	6	9	2:HEA500	NDM	NDM	1.400	
10	4	10	3:K200/200/8	ND	ND	7.700	
11	2	5	4:HEA300	ND	ND	1.980	
12	6	8	4:HEA300	ND	ND	1.980	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	7	110			0.00

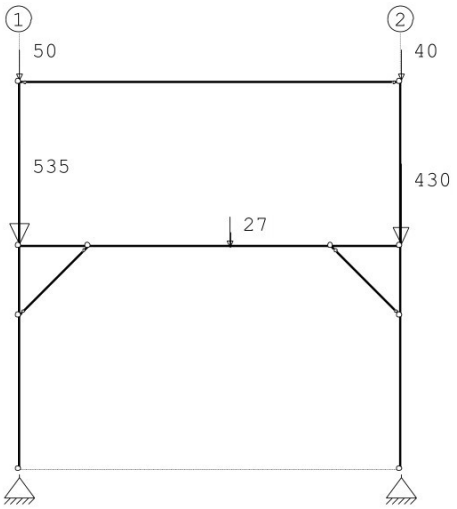
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type	
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1	
2	Veranderlijke belasting		2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind van links		7	Wind van links onderdruk A
4	Knik		0	Onbekend
5	Wind van rechts		11	Wind van rechts onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-50.000			
2	10	Z	-40.000			
3	3	Z	-535.000			
4	9	Z	-430.000			

STAAFBELASTINGEN

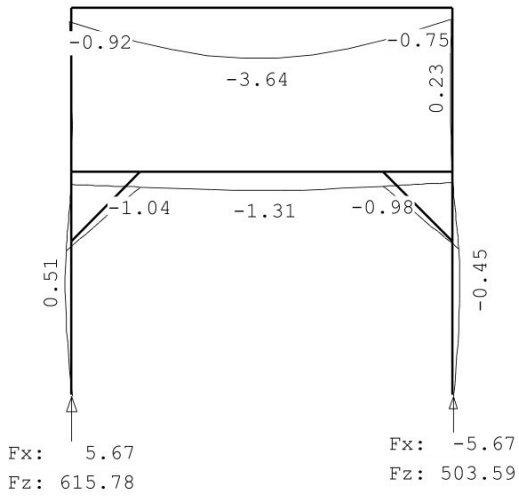
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
8	10:PZGeproj.	-27.00		2.850				

VERPLAATSINGEN

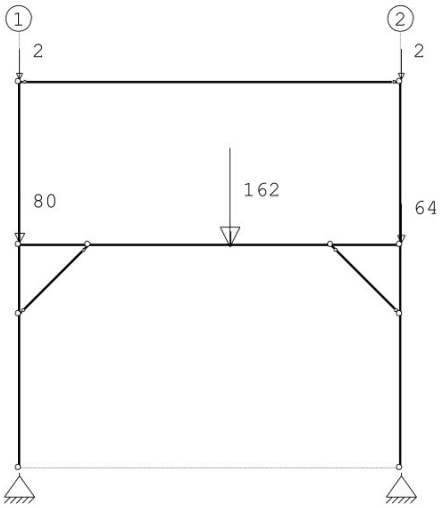
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
2	10	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
3	3	Z	-80.000	0.70	0.70	0.60
4	9	Z	-64.000	0.70	0.70	0.60

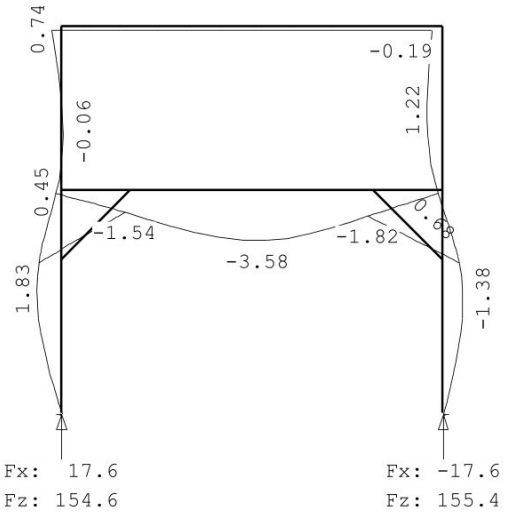
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

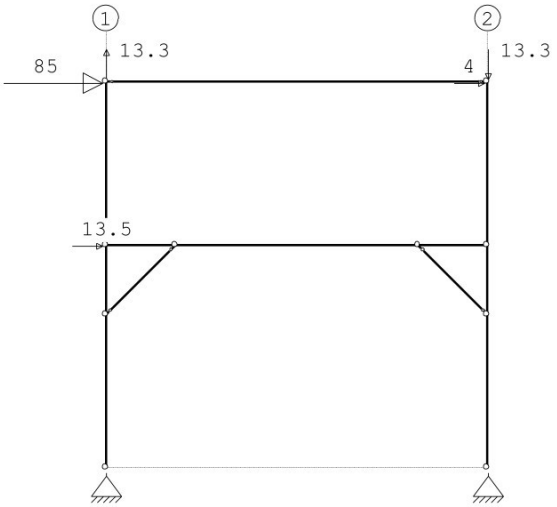
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
8	10:PZGeproj.	-162.00		2.850		0.70	0.70	0.60

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



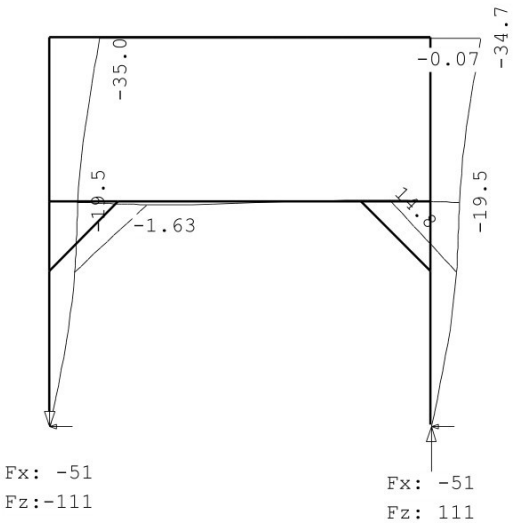
BELASTINGEN B.G:3 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN B.G:3 Wind van links

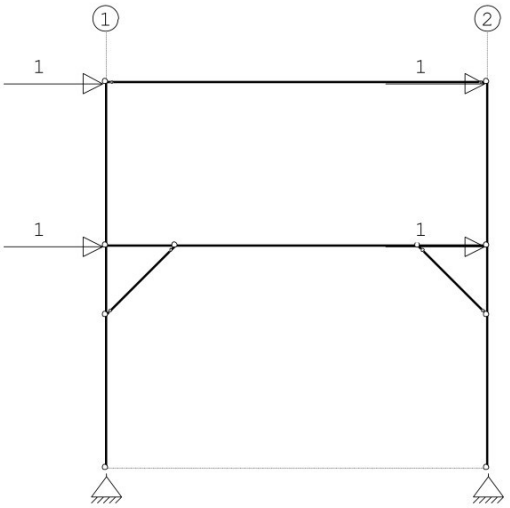
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	X	85.000	0.00	0.20	0.00
2	3	X	13.500	0.00	0.20	0.00
3	4	Z	13.300	0.00	0.20	0.00
4	10	Z	-13.300	0.00	0.20	0.00
5	10	X	4.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind van links



BELASTINGEN

B.G:4 Knik



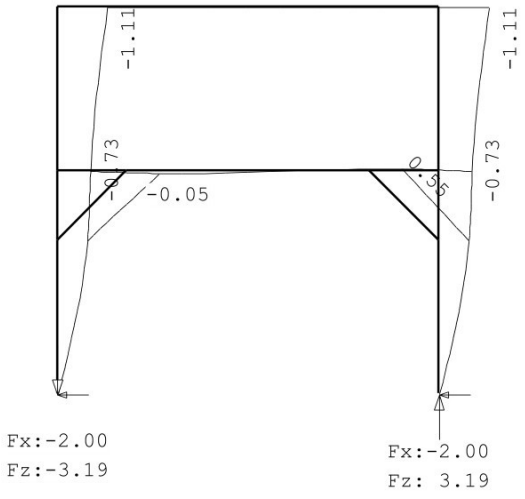
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			
3	9	X	1.000			
4	10	X	1.000			

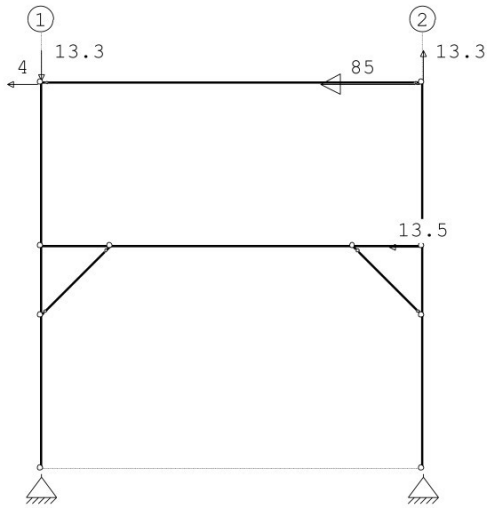
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:4 Knik



BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts



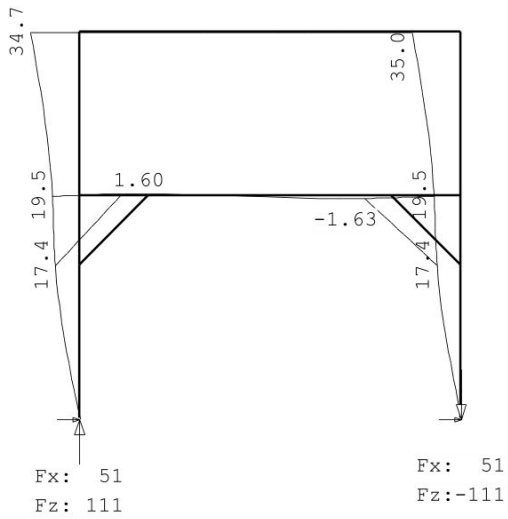
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	X	-85.000	0.00	0.20	0.00
2	9	X	-13.500	0.00	0.20	0.00
3	4	Z	-13.300	0.00	0.20	0.00
4	10	Z	13.300	0.00	0.20	0.00
5	4	X	-4.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:5 Wind van rechts



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	5.67	615.78	
1	2	17.61	154.58	
1	3	-51.11	-111.35	
1	4	-2.00	-3.19	
1	5	51.39	111.35	
7	1	-5.67	503.59	
7	2	-17.61	155.42	
7	3	-51.39	111.35	
7	4	-2.00	3.19	
7	5	51.11	-111.35	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type									
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
3	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$			
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
9	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$			
10	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$			
11	Blij.	1.00	$G_{k,1}$							

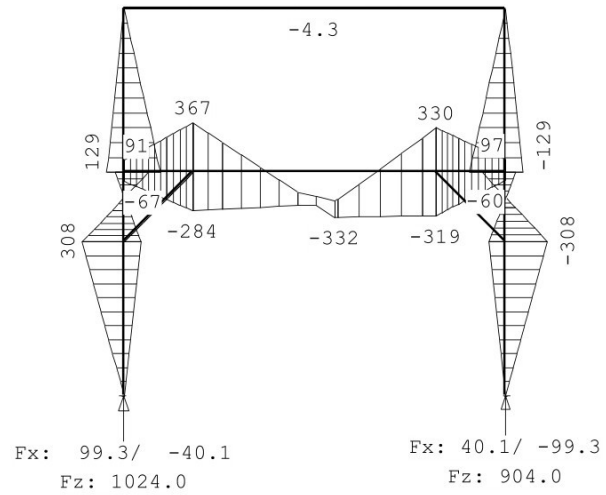
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

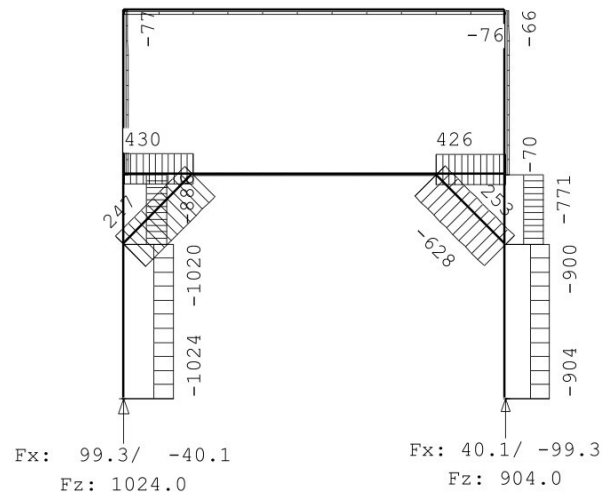
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

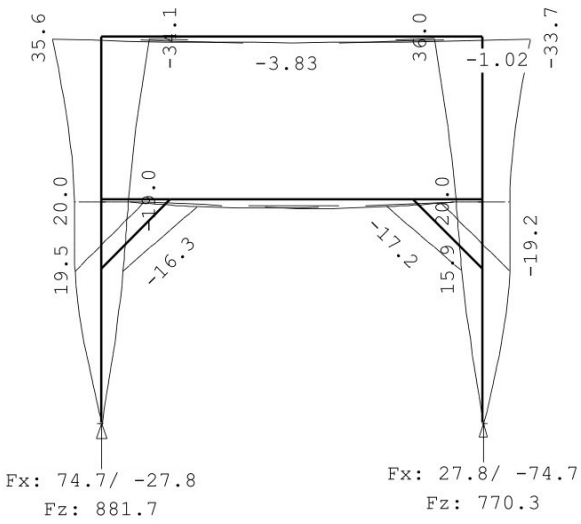
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-1024	4	-613	3	-40.12	3	99.27	4	0.00	3	0.00	4
1	2		-1020	4	-609	3	-40.12	3	99.27	4	-124.38	3	307.75	4
2	2		-887.59	2	-467.15	5	-348.79	4	134.98	3	-124.38	3	307.75	4
2		0.886	-886.47	2	-466.22	5	-348.79	4	134.98	3	-6.08	2	0.00	5
2		0.886	-886.47	2	-466.22	5	-348.79	4	134.98	3	-6.12	2	0.00	5
2		0.896	-886.46	2	-466.21	5	-348.79	4	134.98	3	-7.01	1	-3.43	5
2		0.921	-886.43	2	-466.18	5	-348.79	4	134.98	3	-13.66	4	0.00	3
2	3		-885.82	2	-465.68	5	-348.79	4	134.98	3	-180.57	4	64.59	3
3	3		-80.81	4	-34.87	3	-39.02	3	81.59	4	-269.26	4	128.76	3
3	4		-76.64	4	-31.40	3	-39.02	3	81.59	4	0.00	4	0.00	3
4	7		-904.00	2	-512.72	5	-99.27	2	40.12	5	0.00	2	0.00	5
4	8		-900.08	2	-509.46	5	-99.27	2	40.12	5	-307.75	2	124.38	5
5	8		-772.31	4	-371.65	3	-139.33	5	344.03	2	-307.75	2	124.38	5
5		0.884	-771.19	4	-370.72	3	-139.33	5	344.03	2	-4.41	3	2.08	4
5		0.896	-771.18	4	-370.71	3	-139.33	5	344.03	2	-0.47	3	3.06	1
5	9		-770.54	4	-370.18	3	-139.33	5	344.03	2	-70.69	5	173.89	2
6	9		-70.01	2	-25.87	5	-81.59	2	39.02	5	-128.76	5	269.26	2
6	10		-65.84	2	-22.40	5	-81.59	2	39.02	5	0.00	5	0.00	2
7	3		-192.22	3	430.39	4	-157.78	3	197.26	4	-66.54	2	91.06	5
7	5		-192.22	3	430.39	4	-155.82	3	199.61	4	-283.69	3	366.50	4
8	5		-17.68	4	-6.99	1	-247.52	4	20.07	3	-283.69	3	366.50	4
8		1.498	-17.68	4	-6.99	1	-245.01	4	22.16	3	-254.42	2	-0.00	5
8		2.450	-17.68	4	-6.99	1	-243.42	4	23.48	3	-234.89	2	-175.70	1
8		2.850	-17.68	4	-6.99	1	-242.75	4	24.04	3	-332.12	4	-208.89	1
8		2.850	-17.68	4	-6.99	1	2.32	4	269.84	3	-332.12	4	-208.89	1
8		3.675	-17.68	4	-6.99	1	3.47	5	271.22	2	-327.33	4	-0.00	3
8	6		-17.68	4	-6.99	1	5.18	5	273.27	2	-319.04	5	330.45	2
9	6		-196.58	5	425.62	2	-169.08	2	185.42	5	-319.04	5	330.45	2
9	9		-196.58	5	425.62	2	-166.74	2	187.38	5	-59.86	4	97.16	3
10	4		-76.19	2	-16.57	1	-2.24	1	-1.65	3	0.00	1	0.00	3
10		3.850	-76.19	2	-16.57	1	0.00	1	0.00	3	-4.31	1	-3.18	3
10	10		-76.19	2	-16.57	1	1.65	3	2.24	1	0.00	1	0.00	3
11	2		-634.33	4	247.08	3	-0.75	1	-0.56	3	0.00	1	0.00	3
11		0.990	-633.66	4	247.63	3	0.00	1	0.00	3	-0.37	1	-0.28	3
11	5		-633.00	4	248.19	3	0.56	3	0.75	1	0.00	1	0.00	3
12	6		-626.25	2	254.35	5	-0.75	1	-0.56	3	0.00	1	0.00	3
12		0.990	-626.92	2	253.79	5	0.00	1	0.00	3	-0.37	1	-0.28	3
12	8		-627.59	2	253.23	5	0.56	3	0.75	1	0.00	1	0.00	3

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-40.12	99.27	612.57	1024.05		
7	-99.27	40.12	512.72	904.00		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-27.83	74.67	659.02	881.71		
7	-74.67	27.83	547.66	770.35		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

REACTIES Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	18.00	723.99	
7	-18.00	612.38	

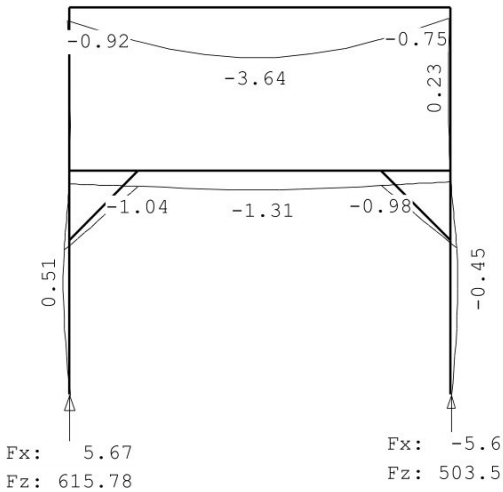
OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	16.24	708.53	
7	-16.24	596.83	

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	5.67	615.78	
7	-5.67	503.59	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	4=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB300	355	Gewalst	1
2	HEA500	355	Gewalst	1
3	K200/200/8	355	Warmgewalst	1
4	HEA300	355	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1-2	4.500	Ongeschoord	9.850	0.0	Geschoord	4.500	0.0
3	3.300	Ongeschoord	8.020	0.0	Geschoord	3.300	0.0
4-5	4.500	Ongeschoord	9.850	0.0	Geschoord	4.500	0.0
6	3.300	Ongeschoord	8.020	0.0	Geschoord	3.300	0.0
7-9	7.700	Geschoord	2.850*	0.0	Geschoord	7.700*	0.0
10	7.700	Geschoord	7.700	0.0	Geschoord	7.700	0.0
11	1.980	Geschoord	1.980	0.0	Geschoord	1.980	0.0
12	1.980	Geschoord	1.980	0.0	Geschoord	1.980	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	0.5*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
3	0.5*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
4-5	0.5*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
6	0.5*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
7-9	0.5*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700
10	1.0*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700
11	0.5*h	boven:	1.98	1.9799
		onder:		1.9799
12	0.5*h	boven:	1.98	1.9799
		onder:		1.9799

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1-2	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.845	300	42,46,47
3	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.447	159	47
4-5	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.795	282	42,46,47
6	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.447	159	47
7-9	2	5	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.432	154	42,46,47
10	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.099	35	
11	4	4	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.172	61	47
12	4	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.170	60	47

Opmerkingen:
[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
7-9	Vloer	db	7.70	N	N	0.0	-2.8	10	1	Eind	-2.8	±30.8	0.004
		db						9	1	Bijk	-2.6	±23.1	0.003
10	Dak	db	7.70	N	N	0.0	-3.1	10	1	Eind	-3.1	±30.8	0.004
		ss						7	1	Bijk	0.2	±61.6	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

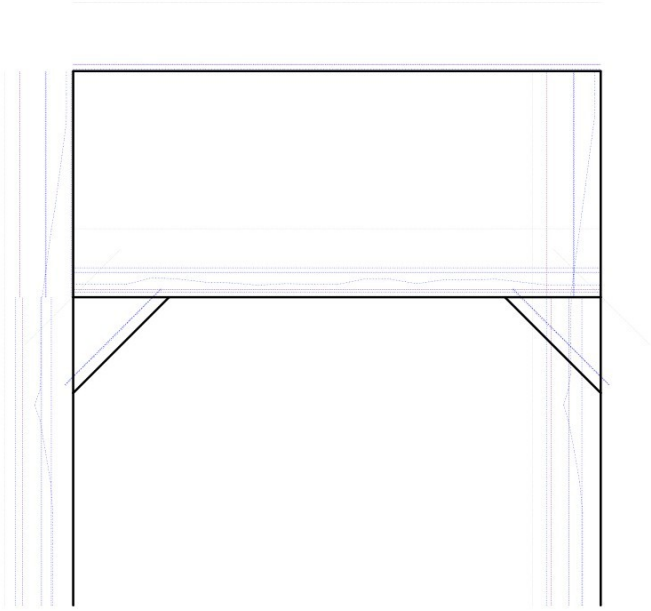
Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]	Maatgevend
1-2	8	1	4.500	22.0	30.0	150	scheefstand
3	8	1	3.300	17.2	22.0	150	scheefstand
4-5	8	1	4.500	22.0	30.0	150	scheefstand
6	8	1	3.300	17.6	22.0	150	scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0396 [m] gevonden
bij knoop 10 en combinatie 8; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 7.800 [m] levert dit h / 197 (toel.: h / 150).

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

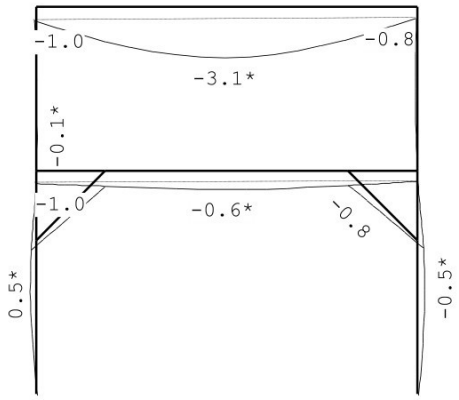


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

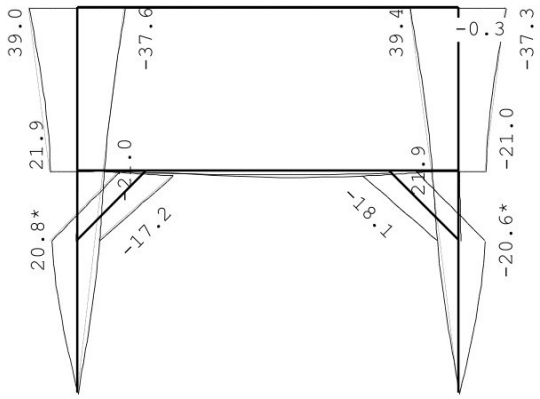
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

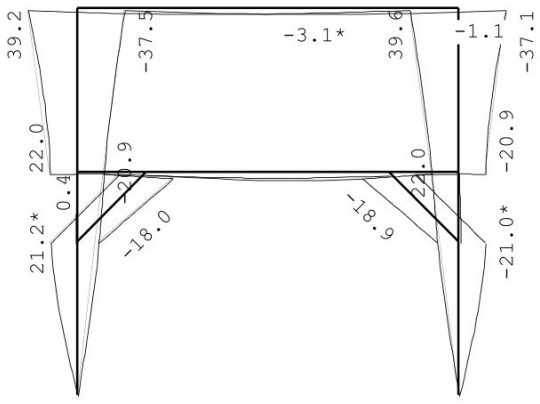
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

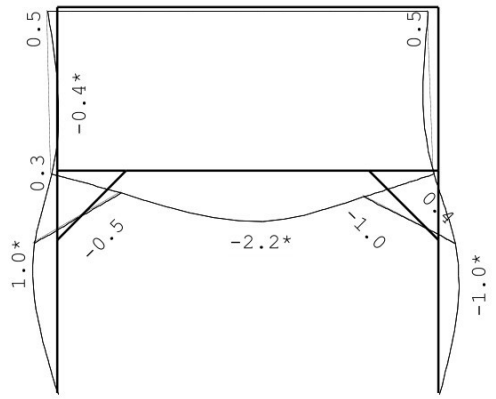
Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	[h/]
1	1-2	Neg.	4500	0.1		-21.0	-20.9	215
2	3	Neg.	3300	0.1		-16.7	-16.6	199
2	3	Pos.	3300	0.1		17.1	17.2	192
3	4-5	Pos.	4500	0.1		21.9	22.0	205
4	6	Neg.	3300	0.1		-16.3	-16.1	205
4	6	Pos.	3300	0.1		17.5	17.6	188

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
10	Neg.	7800	-0.5		-39.1	-39.6	197
8	Pos.	3100	0.4		37.1	37.5	83

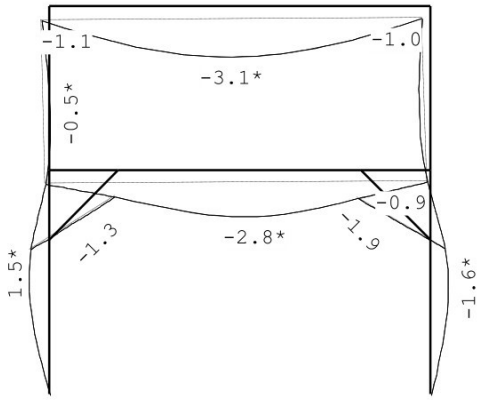
VERVORMINGEN Wbij Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
4	6	Pos.	3300	0.1		0.3	0.4	7851

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	|-- u_{tot} --| [mm]	[h/]
2	Neg.	3100	-0.5		-1.1	-1.6	1940
8	Pos.	3100	0.4		0.7	1.1	2739

6.5 Portaal as C met schoren – situatie 2

Voor de situatie dat de RTO niet geheel gevuld is, zullen we de berekening alsnog een keer maken om te bezien of dit effect zou hebben op de verplaatsingen van het portaal.

6.5.1 Kolomlasten portaal as C voor situatie 2 – 5 steenlagen in de RTO

De permanente belastingen uit de RTO bedragen ca. 75% van de belasting bij volle belasting

Permanente lasten in as 1
bordes 2 50 kN
bordes 1 535*0.75 = 400 kN
Puntlast uit middenligger werkbordes-1: 27 kN

Veranderlijke lasten in as 1 - werklast
bordes 2 2 kN
bordes 1 80 kN
Puntlast uit middenligger werkbordes-1: 162 kN

Permanente lasten in as 2 (ca. 80 % van lasten as 1)
bordes 2 40 kN
bordes 1 320 kN

Veranderlijke lasten in as 2 - werklast
bordes 2 2 kN
bordes 1 64 kN

Windlasten naar as C

Houd aan op stramien C:
Op bordes 2: 189*0.45 = ± 85 kN
De windlast grijpt aan op ca. 1.20 m boven bordes 2
Dit geeft een moment van 85*1.20 = 102 kNm
De reacties op as 1 resp. as 2 bedragen dan in verticale zin: 102/7.70 = ± 13.30 kN
Op bordes 1: 30*0.45 = ± 13.50 kN

Scheefstand gehele installatie / staalconstructie
Permanent: 3*627 + 2.00*23*8.70 = 2281 kN
$H_{scheefstand}$ = 2281/300 = 7.60 kN

Houd aan op stramien C:
Op bordes 2: 7.60*0.45 = 3.40 kN => 4.00 kN

De kolommen in as 1+2: HEB300 S355
De regel van bordes 1: HEA500 S355
De staalconstructie van bordes 2, geschematiseerd als koker 200*200*8

Technosoft Raamwerken release 6.85 **26 aug 2026**

```
Project......: 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel....: portaal as C
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 29/07/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\Portaal as C
               +schoren wijz B-5 lagen steen.rww

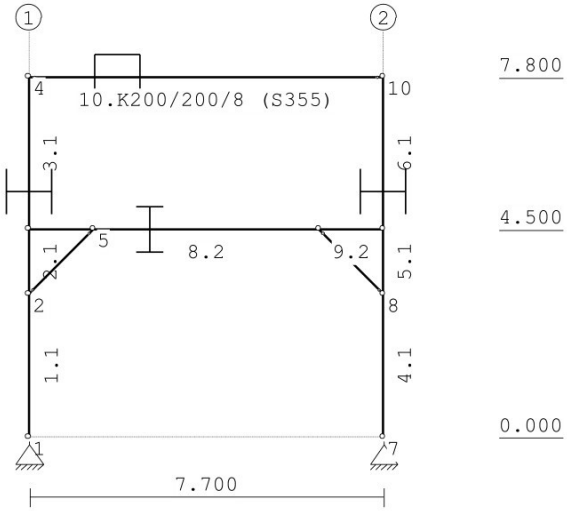
Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	1	0.000	0.000	7.800
2	2	7.700	0.000	7.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.700
2	4.500	0.000	7.700
3	7.800	0.000	7.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300	1:S355	1.4910e+04	2.5170e+08	0.00
2	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08	0.00
3	K200/200/8	1:S355	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00
4	HEA300	1:S355	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					
2	0:Normaal	300	490	245.0					
3	0:Normaal	200	200	100.0					
4	0:Normaal	300	290	145.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB300



2 HEA500



3 K200/200/8



4 HEA300



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	6.300	4.500
2	0.000	3.100	7	7.700	0.000
3	0.000	4.500	8	7.700	3.100
4	0.000	7.800	9	7.700	4.500
5	1.400	4.500	10	7.700	7.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB300	NDM	NDM	3.100	
2	2	3	1:HEB300	NDM	NDM	1.400	
3	3	4	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
4	7	8	1:HEB300	NDM	NDM	3.100	
5	8	9	1:HEB300	NDM	NDM	1.400	
6	9	10	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
7	3	5	2:HEA500	NDM	NDM	1.400	
8	5	6	2:HEA500	NDM	NDM	4.900	
9	6	9	2:HEA500	NDM	NDM	1.400	
10	4	10	3:K200/200/8	ND	ND	7.700	
11	2	5	4:HEA300	ND	ND	1.980	
12	6	8	4:HEA300	ND	ND	1.980	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	7	110	0.00

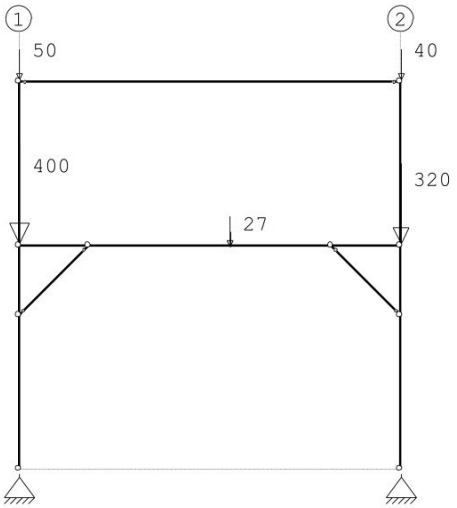
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind van links		7 Wind van links onderdruk A
4	Knik		0 Onbekend
5	Wind van rechts		11 Wind van rechts onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

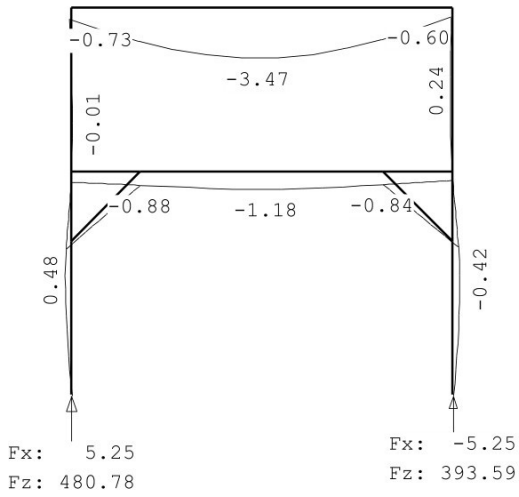
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-50.000			
2	10	Z	-40.000			
3	3	Z	-400.000			
4	9	Z	-320.000			

STAAFBELASTINGEN

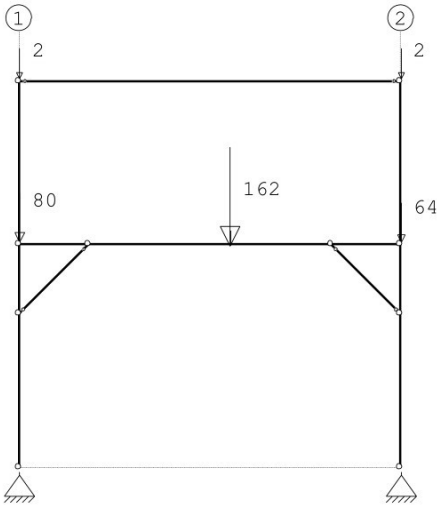
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
8	10:PZGeproj.	-27.00		2.850				

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting



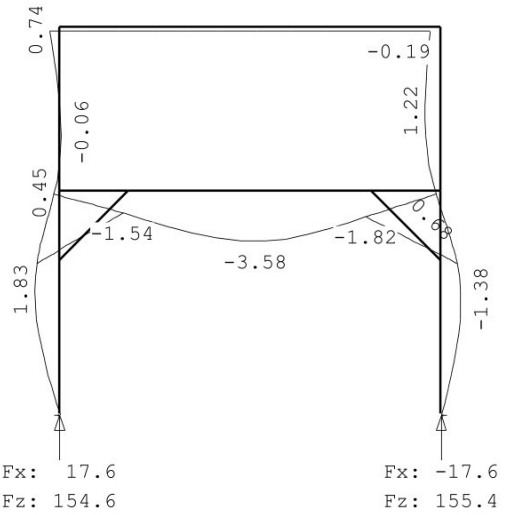
KNOOPBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
2	10	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
3	3	Z	-80.000	0.70	0.70	0.60
4	9	Z	-64.000	0.70	0.70	0.60

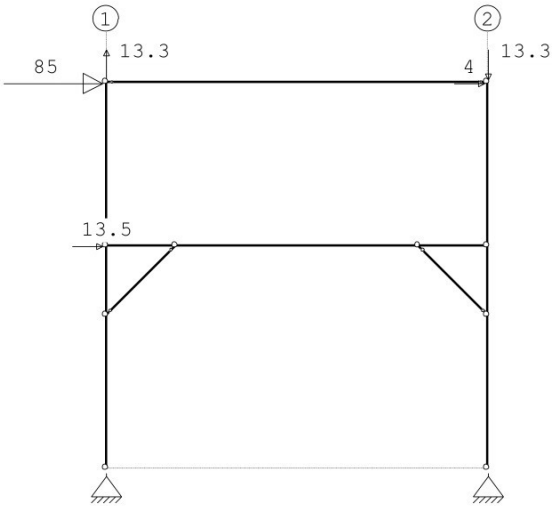
STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
8	10:PZGeproj.	-162.00		2.850		0.70	0.70	0.60

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Veranderlijke belasting



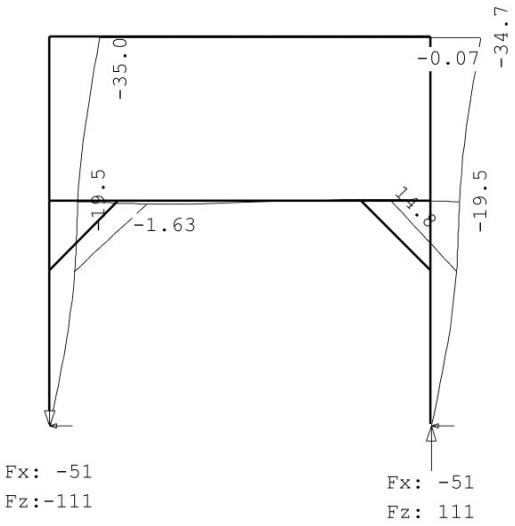
BELASTINGEN B.G:3 Wind van links



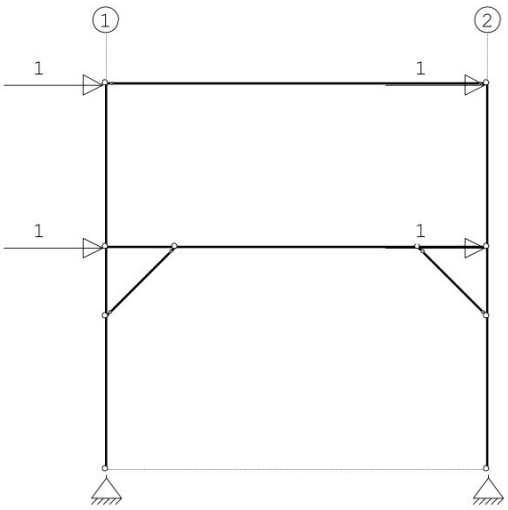
KNOOPBELASTINGEN B.G:3 Wind van links

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	X	85.000	0.00	0.20	0.00
2	3	X	13.500	0.00	0.20	0.00
3	4	Z	13.300	0.00	0.20	0.00
4	10	Z	-13.300	0.00	0.20	0.00
5	10	X	4.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind van links



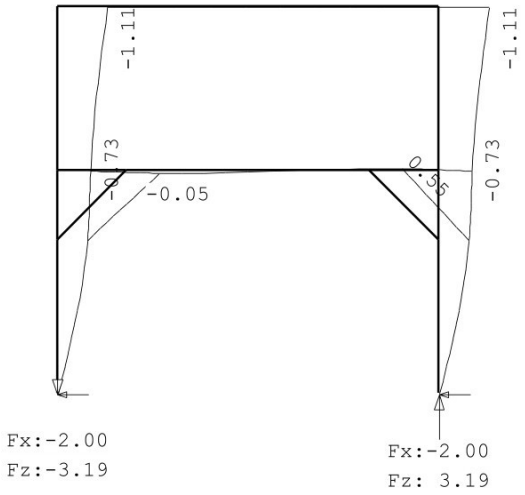
BELASTINGEN B.G:4 Knik



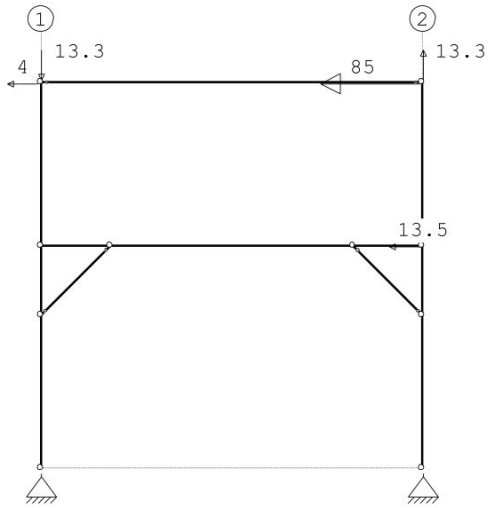
KNOOPBELASTINGEN B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			
3	9	X	1.000			
4	10	X	1.000			

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:4 Knik



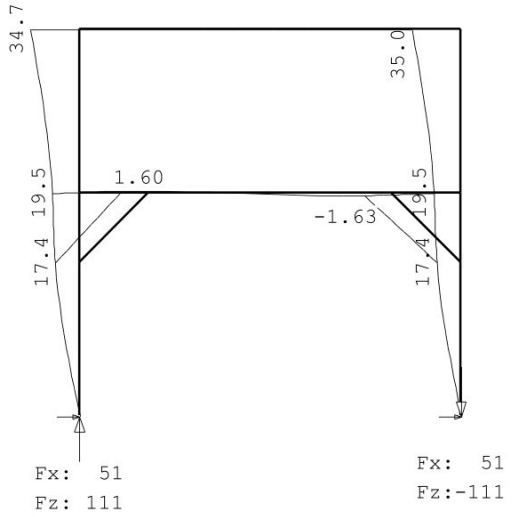
BELASTINGEN B.G:5 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN B.G:5 Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	X	-85.000	0.00	0.20	0.00
2	9	X	-13.500	0.00	0.20	0.00
3	4	Z	-13.300	0.00	0.20	0.00
4	10	Z	13.300	0.00	0.20	0.00
5	4	X	-4.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:5 Wind van rechts



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	5.25	480.78	
1	2	17.61	154.58	
1	3	-51.11	-111.35	
1	4	-2.00	-3.19	
1	5	51.39	111.35	
7	1	-5.25	393.59	
7	2	-17.61	155.42	
7	3	-51.39	111.35	
7	4	-2.00	3.19	
7	5	51.11	-111.35	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type									
1	Fund.	1.22 $G_{k,1}$	+	1.35 ψ_0	$Q_{k,2}$					
2	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$		
3	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$		
4	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$		
5	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$		
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,2}$					
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$		
8	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,5}$		
9	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,2}$					
10	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_2	$Q_{k,2}$					
11	Blij.	1.00 $G_{k,1}$								

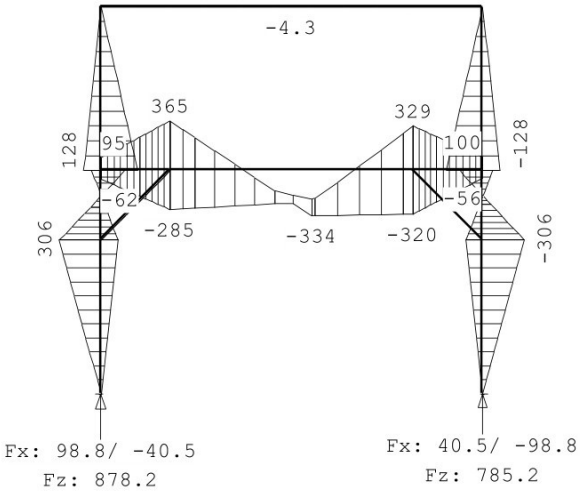
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

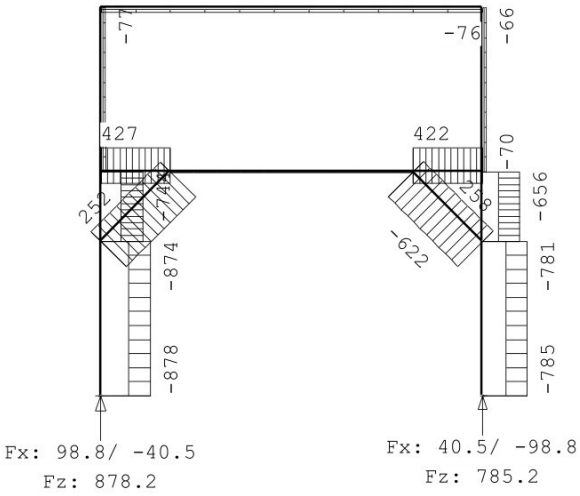
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-878.25	4	-491.07	3	-40.50	3	98.82	4	0.00	3	0.00	4
1	2		-874.33	4	-487.81	3	-40.50	3	98.82	4	-125.55	3	306.34	4
2	2		-746.13	2	-349.27	5	-344.91	4	138.22	3	-125.55	3	306.34	4
2		0.887	-745.01	2	-348.33	5	-344.91	4	138.22	3	-3.91	2	1.34	5
2		0.891	-745.01	2	-348.33	5	-344.91	4	138.22	3	-4.24	1	0.00	5
2		0.896	-745.00	2	-348.33	5	-344.91	4	138.22	3	-4.66	1	-1.70	5
2		0.908	-744.98	2	-348.31	5	-344.91	4	138.22	3	-6.95	4	0.00	3
2	3		-744.36	2	-347.79	5	-344.91	4	138.22	3	-176.53	4	67.96	3

STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

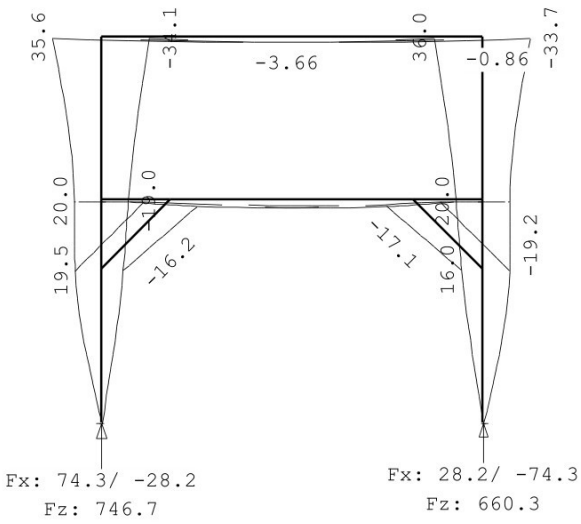
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
3	3		-80.81	4	-34.87	3	-38.89	3	81.75	4	-269.77	4	128.34	3
3	4		-76.64	4	-31.40	3	-38.89	3	81.75	4	0.00	4	0.00	3
4	7		-785.20	2	-413.72	5	-98.82	2	40.50	5	0.00	2	0.00	5
4	8		-781.28	2	-410.46	5	-98.82	2	40.50	5	-306.34	2	125.55	5
5	8		-657.37	4	-275.86	3	-142.17	5	340.63	2	-306.34	2	125.55	5
5		0.885	-656.25	4	-274.93	3	-142.17	5	340.63	2	-5.42	3	0.34	4
5		0.896	-656.23	4	-274.92	3	-142.17	5	340.63	2	-1.84	3	1.21	1
5	9		-655.60	4	-274.39	3	-142.17	5	340.63	2	-73.48	5	170.53	2
6	9		-70.01	2	-25.87	5	-81.75	2	38.89	5	-128.34	5	269.77	2
6	10		-65.84	2	-22.40	5	-81.75	2	38.89	5	0.00	5	0.00	2
7	3		-195.34	3	426.65	4	-161.39	3	192.92	4	-62.00	2	94.85	5
7	5		-195.34	3	426.65	4	-159.44	3	195.27	4	-284.97	3	364.97	4
8	5		-17.07	4	-6.31	1	-247.52	4	20.07	3	-284.97	3	364.97	4
8		1.493	-17.07	4	-6.31	1	-245.02	4	22.15	3	-256.06	2	-0.00	5
8		2.450	-17.07	4	-6.31	1	-243.42	4	23.48	3	-236.43	2	-177.43	1
8		2.850	-17.07	4	-6.31	1	-242.75	4	24.04	3	-333.66	4	-210.62	1
8		2.850	-17.07	4	-6.31	1	2.32	4	269.84	3	-333.66	4	-210.62	1
8		3.680	-17.07	4	-6.31	1	3.48	5	271.23	2	-328.84	4	-0.00	3
8	6		-17.07	4	-6.31	1	5.18	5	273.27	2	-320.32	5	328.92	2
9	6		-199.28	5	422.37	2	-165.23	2	188.63	5	-320.32	5	328.92	2
9	9		-199.28	5	422.37	2	-162.89	2	190.59	5	-56.00	4	100.37	3
10	4		-76.35	2	-16.74	1	-2.24	1	-1.65	3	0.00	1	0.00	3
10		3.850	-76.35	2	-16.74	1	0.00	1	0.00	3	-4.31	1	-3.18	3
10	10		-76.35	2	-16.74	1	1.65	3	2.24	1	0.00	1	0.00	3
11	2		-628.19	4	252.19	3	-0.75	1	-0.56	3	0.00	1	0.00	3
11		0.990	-627.52	4	252.75	3	0.00	1	0.00	3	-0.37	1	-0.28	3
11	5		-626.86	4	253.30	3	0.56	3	0.75	1	0.00	1	0.00	3
12	6		-620.80	2	258.89	5	-0.75	1	-0.56	3	0.00	1	0.00	3
12		0.990	-621.47	2	258.33	5	0.00	1	0.00	3	-0.37	1	-0.28	3
12	8		-622.14	2	257.77	5	0.56	3	0.75	1	0.00	1	0.00	3

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-40.50	98.82	491.07	878.25		
7	-98.82	40.50	413.72	785.20		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-28.25	74.25	524.02	746.71		
7	-74.25	28.25	437.66	660.35		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

REACTIES Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	17.58	588.99	
7	-17.58	502.38	

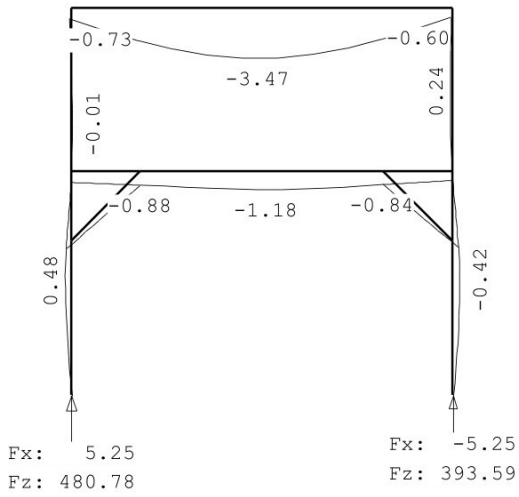
OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	15.82	573.53	
7	-15.82	486.83	

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	5.25	480.78	
7	-5.25	393.59	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	4=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB300	355	Gewalst	1
2	HEA500	355	Gewalst	1
3	K200/200/8	355	Warmgewalst	1
4	HEA300	355	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1-2	4.500	Ongeschoord	9.850	0.0	Geschoord	4.500	0.0
3	3.300	Ongeschoord	8.020	0.0	Geschoord	3.300	0.0
4-5	4.500	Ongeschoord	9.850	0.0	Geschoord	4.500	0.0
6	3.300	Ongeschoord	8.020	0.0	Geschoord	3.300	0.0
7-9	7.700	Geschoord	2.850*	0.0	Geschoord	7.700*	0.0

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
10	7.700	Geschoord	7.700	0.0	Geschoord	7.700	0.0
11	1.980	Geschoord	1.980	0.0	Geschoord	1.980	0.0
12	1.980	Geschoord	1.980	0.0	Geschoord	1.980	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	0.5*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
3	0.5*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
4-5	0.5*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
6	0.5*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
7-9	0.5*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700
10	1.0*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700
11	0.5*h	boven:	1.98	1.9799
		onder:		1.9799
12	0.5*h	boven:	1.98	1.9799
		onder:		1.9799

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1-2	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.782	278	42,46,47
3	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.447	159	47
4-5	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.743	264	42,46,47
6	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.447	159	47
7-9	2	5	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.432	153	42,46,47
10	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.099	35	
11	4	4	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.170	60	47
12	4	2	1	3	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.168	60	47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
7-9	Vloer	db	7.70	N	N	0.0	-2.9	10	1 Eind	-2.9	±30.8	0.004
		db						9	1 Bijk	-2.6	±23.1	0.003
10	Dak	db	7.70	N	N	0.0	-3.1	10	1 Eind	-3.1	±30.8	0.004
		ss						7	1 Bijk	-0.2	±61.6	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

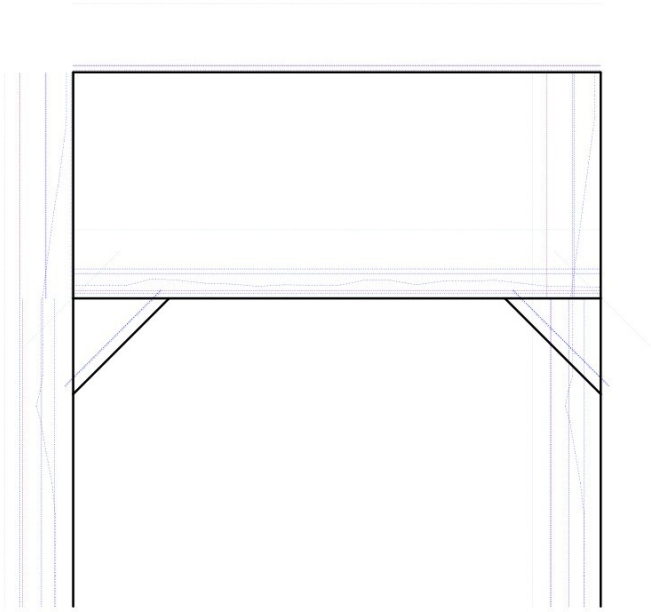
Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]	Maatgevend
1-2	8	1	4.500	22.0	30.0	150	scheefstand
3	8	1	3.300	17.2	22.0	150	scheefstand
4-5	8	1	4.500	22.0	30.0	150	scheefstand
6	8	1	3.300	17.6	22.0	150	scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0396 [m] gevonden
bij knoop 10 en combinatie 8; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 7.800 [m] levert dit h / 197 (toel.: h / 150).

UNITY-CHECK'S

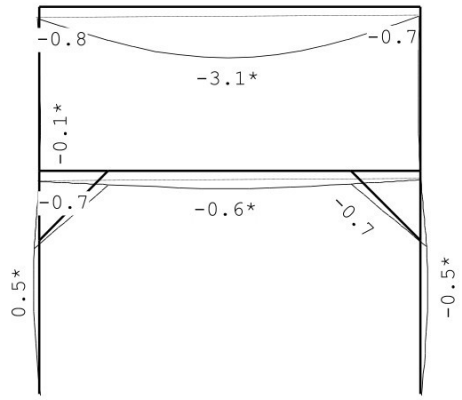
OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

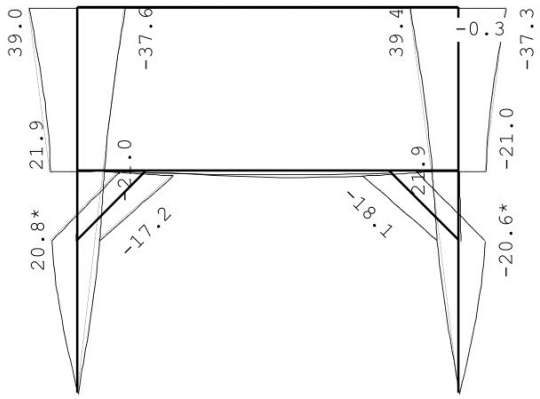
VERVORMINGEN w1 Blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij Karakteristieke combinatie

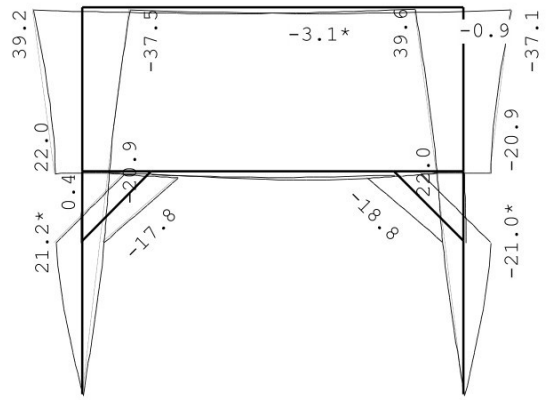
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	$\|-- u_{tot}$ [mm]	--| [h/]
1	1-2	Neg.	4500	0.1		-21.0	-20.9	215
2	3	Neg.	3300	0.1		-16.7	-16.6	199
2	3	Pos.	3300	0.1		17.1	17.2	192
3	4-5	Pos.	4500	0.1		21.9	22.0	205
4	6	Neg.	3300	0.1		-16.3	-16.1	204
4	6	Pos.	3300	0.1		17.5	17.6	188

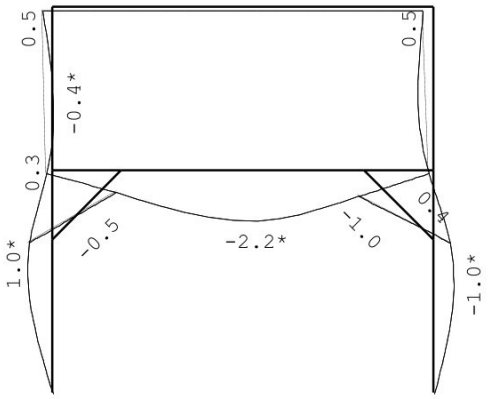
TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	$\|-- u_{tot}$ [mm]	--| [h/]
10	Neg.	7800	-0.5		-39.1	-39.6	197
8	Pos.	3100	0.4		37.1	37.5	83

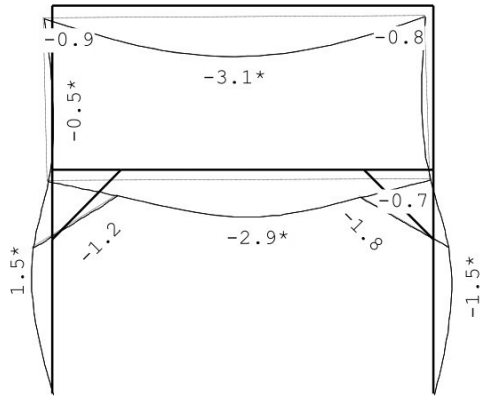
VERVORMINGEN Wbij Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	$\|-- u_{tot} --\|$ [mm]	[h/]
4	6	Pos.	3300	0.1		0.3	0.4	8108

Kolommen met een Wtot < h/9999 zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	$\|-- u_{tot} --\|$ [mm]	[h/]
2	Neg.	3100	-0.5		-1.1	-1.6	1966
8	Pos.	3100	0.4		0.7	1.1	2802

⇨ Een mindere last op de installatie is niet maatgevend voor de dimensionering en/of de verplaatsingen van de staalconstructie!

6.6 Staalconstructie as D

De belastingen op de staalconstructie van as D zijn geringer als de belastingen in as C, in verticale zin en als in horizontale zin.
We kiezen voor dezelfde uitvoering met schoren als in as C
Dit wordt verder niet aangetoond.

6.7 Staalconstructie as B

De belastingen in as B zijn voor de permanente belastingen 50% van de lasten in as C (uit de RTO installatie)
De belastingen uit het werkbordes op 5400 + Peil zijn 90 % van de lasten in as C

De windbelastingen op as B zijn 25 % van de totale windlast

De lasten in as 2 zijn ca. 80% van de lasten in as 1

Dit resulteert in de volgende afdracht:

Permanente lasten in as 1
bordes 2 25 kN
bordes 1 535*0.50 = ca. 270 kN
Puntlast uit middenligger werkbordes-1: 27 kN

Veranderlijke lasten in as 1 - werklast
bordes 2 2 kN
bordes 1 80*0.90 = 72 kN
Puntlast uit middenligger werkbordes-1: 162*0.90=146 kN

Permanente lasten in as 2 (ca. 80 % van lasten as 1)
bordes 2 20 kN
bordes 1 430*0.50 = 215 kN

Veranderlijke lasten in as 2 - werklast
bordes 2 2 kN
bordes 1 64*0.90 = 58kN

Windlasten naar as B

Houd aan op stramien B:
Op bordes 2: 189*0.25 = ± 48 kN
De windlast grijpt aan op ca. 1.20 m boven bordes 2
Dit geeft een moment van 48*1.20 = 58 kNm
De reacties op as 1 resp. as 2 bedragen dan in verticale zin: 58/7.70 = ± 7.50 kN
Op bordes 1: 30*0.25 = ± 7.50 kN

Scheefstand gehele installatie / staalconstructie
Permanent: 3*627 + 2.00*23*8.70 = 2281 kN
$H_{scheefstand}$ = 2281/300 = 7.60 kN

Houd aan op stramien B:
Op bordes 2: 7.60*0.25 = 1.90 kN => 2.00 kN

De kolommen in as 1+2: HEB300 S355
De regel van bordes 1: HEA500 S355
De staalconstructie van bordes 2, geschematiseerd als koker 200*200*8

Technosoft Raamwerken release 6.85 **26 aug 2026**

```
Project......: 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel....: portaal as B
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 26/08/2026
Bestand......: Z:\Projecten\2026\260422\Constructie\TS\Portaal as B.rww

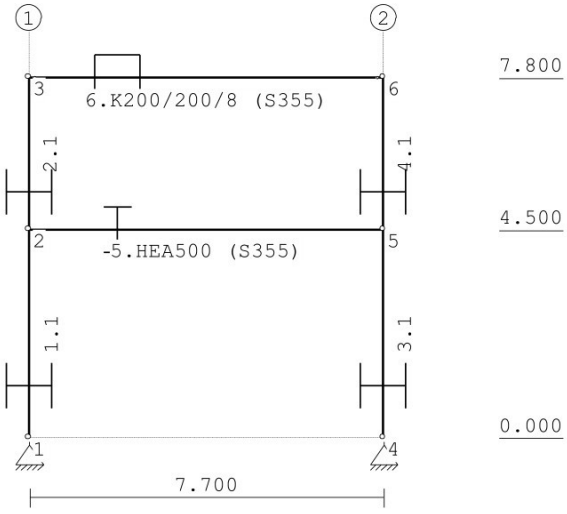
Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	1	0.000	0.000	7.800
2	2	7.700	0.000	7.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.700
2	4.500	0.000	7.700
3	7.800	0.000	7.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB300	1:S355	1.4910e+04	2.5170e+08	0.00
2	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08	0.00
3	K200/200/8	1:S355	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	300	150.0					
2	0:Normaal	300	490	245.0					
3	0:Normaal	200	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB300



2 HEA500



3 K200/200/8



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	7.700	7.800
2	0.000	4.500			
3	0.000	7.800			
4	7.700	0.000			
5	7.700	4.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB300	NDM	NDM	4.500	
2	2	3	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
3	4	5	1:HEB300	NDM	NDM	4.500	
4	5	6	1:HEB300	NDM	NDM	3.300	
5	2	5	2:HEA500	NDM	NDM	7.700	
6	3	6	3:K200/200/8	ND	ND	7.700	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	4	110	0.00

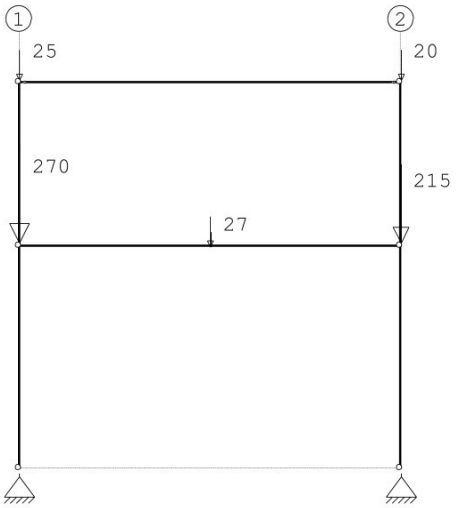
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind van links		7 Wind van links onderdruk A
4	Knik		0 Onbekend
5	Wind van rechts		11 Wind van rechts onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-25.000			
2	6	Z	-20.000			
3	2	Z	-270.000			
4	5	Z	-215.000			

STAAFBELASTINGEN

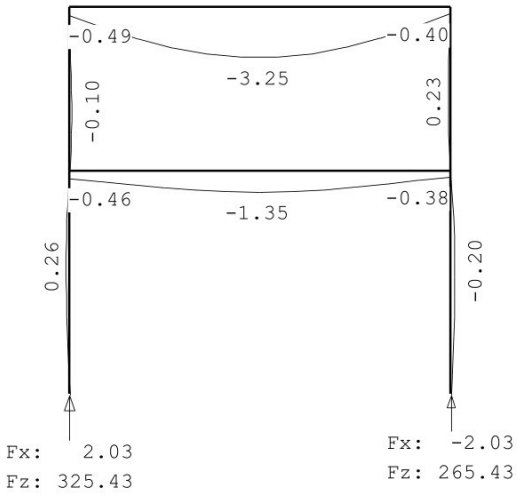
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	10:PZGeproj.	-27.00		3.850				

VERPLAATSINGEN

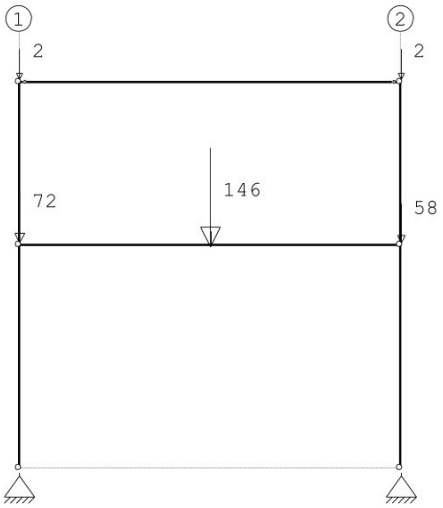
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
2	6	Z	-2.000	0.70	0.70	0.60
3	2	Z	-72.000	0.70	0.70	0.60
4	5	Z	-58.000	0.70	0.70	0.60

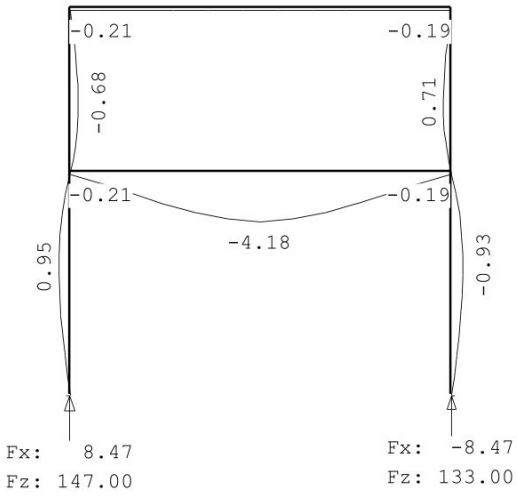
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

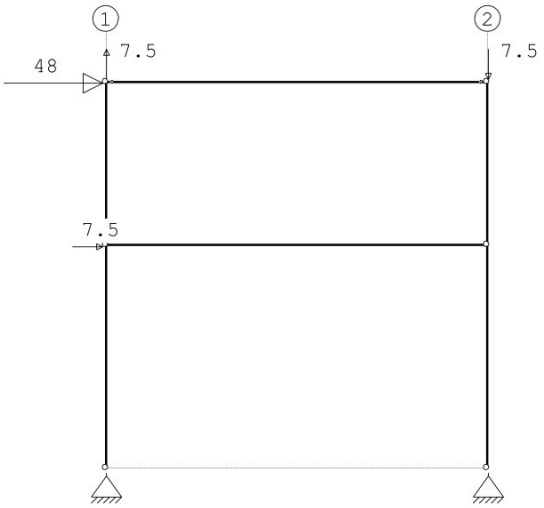
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	10:PZGeproj.	-146.00		3.850		0.70	0.70	0.60

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



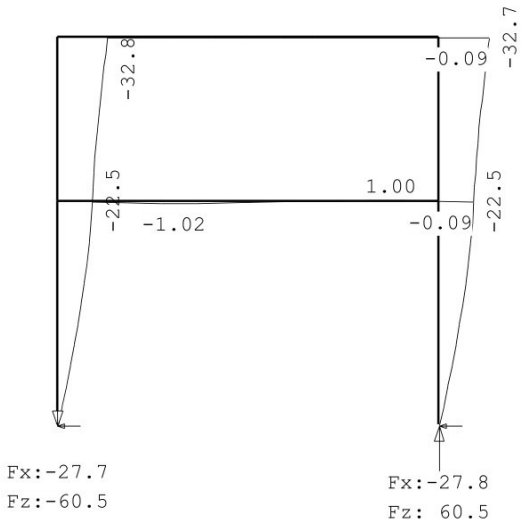
BELASTINGEN B.G:3 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN B.G:3 Wind van links

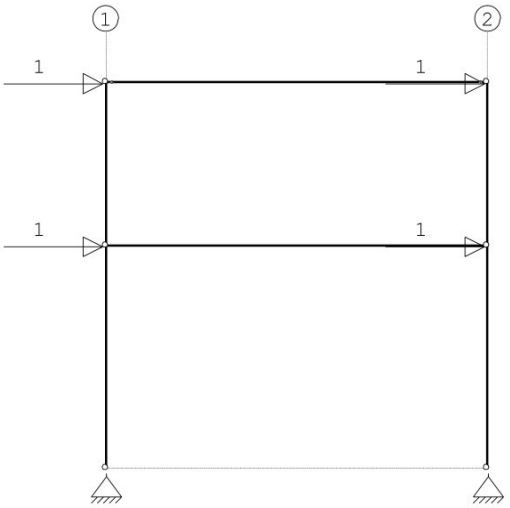
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	48.000	0.00	0.20	0.00
2	2	X	7.500	0.00	0.20	0.00
3	3	Z	7.500	0.00	0.20	0.00
4	6	Z	-7.500	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind van links



BELASTINGEN

B.G:4 Knik



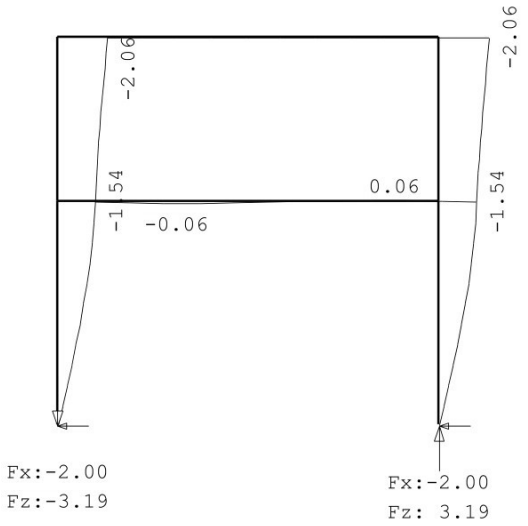
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	5	X	1.000			
4	6	X	1.000			

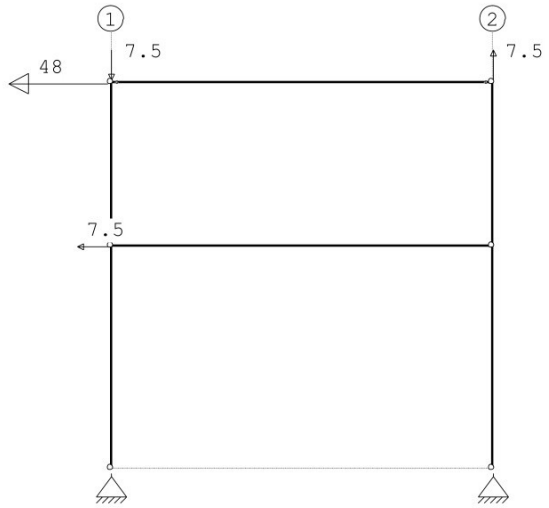
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:4 Knik



BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN

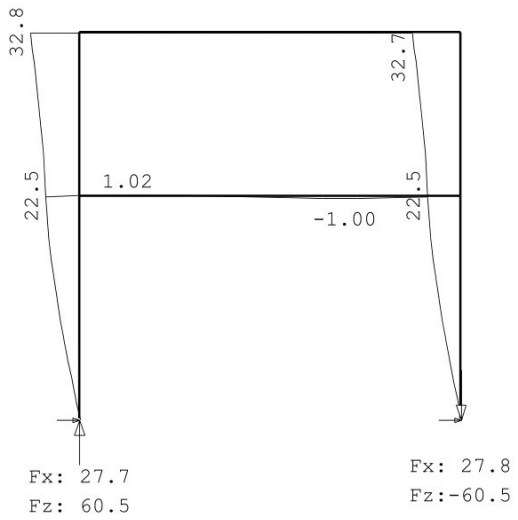
B.G:5 Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	-48.000	0.00	0.20	0.00
2	2	X	-7.500	0.00	0.20	0.00
3	3	Z	-7.500	0.00	0.20	0.00
4	6	Z	7.500	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind van rechts



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	2.03	325.43	
1	2	8.47	147.00	
1	3	-27.70	-60.51	
1	4	-2.00	-3.19	
1	5	27.70	60.51	
4	1	-2.03	265.43	
4	2	-8.47	133.00	
4	3	-27.80	60.51	
4	4	-2.00	3.19	
4	5	27.80	-60.51	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type									
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
3	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$			
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
9	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$			
10	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$			
11	Blij.	1.00	$G_{k,1}$							

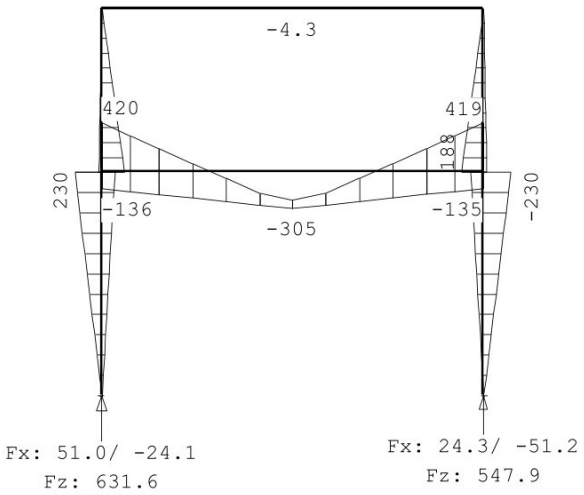
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

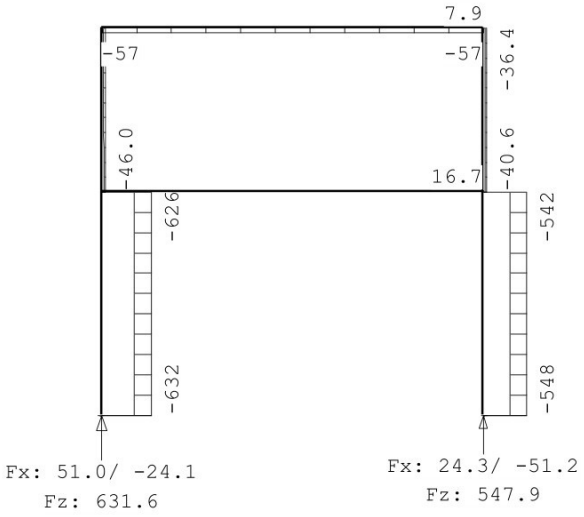
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

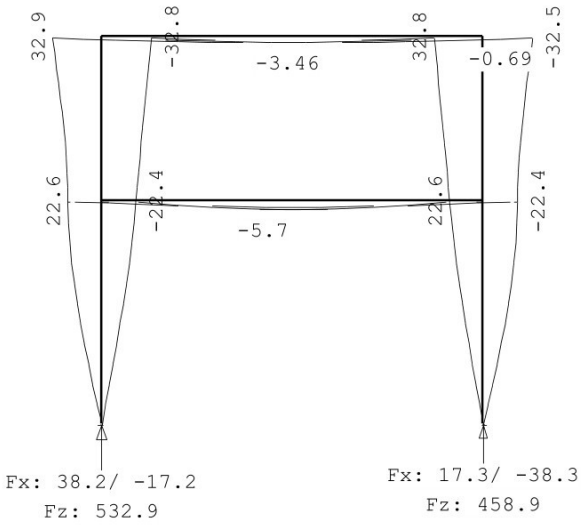
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-631.60	4	-409.66	3	-24.13	3	51.02	4	0.00	3	0.00	4
1	2		-625.91	4	-404.92	3	-24.13	3	51.02	4	-108.57	3	229.57	4
2	2		-45.98	4	-20.20	3	-8.39	3	57.58	4	-190.02	4	27.69	3
2	3		-41.81	4	-16.73	3	-8.39	3	57.58	4	0.00	4	0.00	3
3	4		-547.90	2	-336.76	5	-51.16	2	24.27	5	0.00	2	0.00	5
3	5		-542.21	2	-332.02	5	-51.16	2	24.27	5	-230.24	2	109.23	5
4	5		-40.58	2	-15.70	5	-57.08	2	7.89	5	-26.03	5	188.35	2
4	6		-36.41	2	-12.23	5	-57.08	2	7.89	5	0.00	5	0.00	2
5	2		5.61	3	16.69	4	-191.14	4	-44.51	3	-136.26	3	419.59	4
5		2.234	5.61	3	16.69	4	-187.39	4	-41.40	3	-235.52	2	-0.00	5
5		3.850	5.61	3	16.69	4	-184.69	4	-39.14	3	-304.87	2	-232.59	1
5		3.850	5.61	3	16.69	4	39.14	4	184.69	3	-304.87	2	-232.59	1
5		5.471	5.61	3	16.69	4	41.40	5	187.40	2	-234.28	4	-0.00	3
5	5		5.61	3	16.69	4	44.51	5	191.14	2	-135.26	5	418.59	2
6	3		-57.08	2	7.89	5	-2.24	1	-1.65	5	0.00	1	0.00	5
6		3.850	-57.08	2	7.89	5	-0.00	1	0.00	5	-4.31	1	-3.18	5
6	6		-57.08	2	7.89	5	1.65	3	2.24	1	0.00	1	0.00	5

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-24.13	51.02	409.66	631.60		
4	-51.16	24.27	336.76	547.90		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-17.19	38.20	411.93	532.94		
4	-38.31	17.30	337.93	458.94		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

REACTIES Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	7.96	428.33	
4	-7.96	358.53	

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES

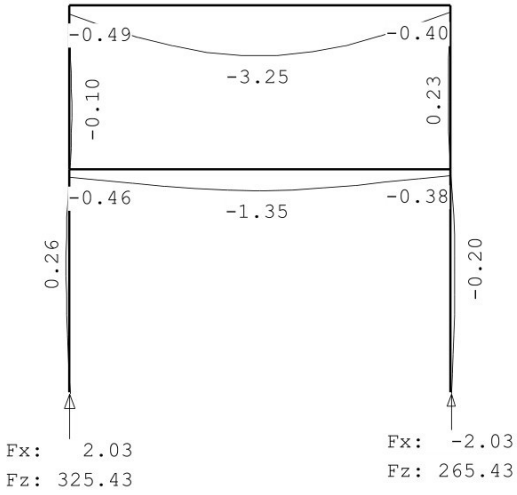
Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	7.11	413.63	
4	-7.11	345.23	

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	2.03	325.43	
4	-2.03	265.43	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	4=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB300	355	Gewalst	1
2	HEA500	355	Gewalst	1
3	K200/200/8	355	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.500	Ongeschoord	9.252	0.0	Geschoord	4.500	0.0
2	3.300	Ongeschoord	9.164	0.0	Geschoord	3.300	0.0
3	4.500	Ongeschoord	9.252	0.0	Geschoord	4.500	0.0
4	3.300	Ongeschoord	9.164	0.0	Geschoord	3.300	0.0
5	7.700	Geschoord	7.700	0.0	Geschoord	7.700	0.0
6	7.700	Geschoord	7.700	0.0	Geschoord	7.700	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
2	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
3	0.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:		4.500
4	0.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:		3.300
5	1.0*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700
6	1.0*h	boven:	7.70	7.700
		onder:		7.700

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.540	192	47
2	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.315	112	47
3	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.511	181	47
4	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.312	111	47
5	2	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.466	165	46
6	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.080	28	

Opmerkingen:
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
5	Vloer	db	7.70	N	N	0.0	-3.6	10	1 Eind	-3.6	±30.8	0.004
		db						9	1 Bijk	-3.1	±23.1	0.003
6	Dak	db	7.70	N	N	0.0	-3.1	10	1 Eind	-3.1	±30.8	0.004
		ss						8	1 Bijk	-0.2	±61.6	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

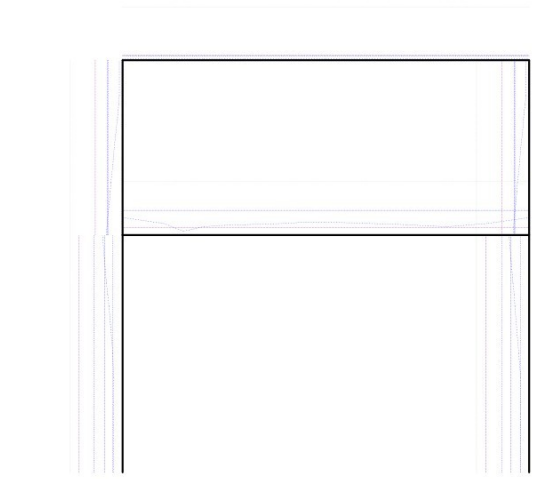
Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]	Maatgevend
1	8	1	4.500	24.8	30.0	150	scheefstand
2	7	1	3.300	-11.4	22.0	150	scheefstand
3	8	1	4.500	24.8	30.0	150	scheefstand
4	8	1	3.300	11.3	22.0	150	scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0362 [m] gevonden
bij knoop 3 en combinatie 8; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 7.800 [m] levert dit h / 216 (toel.: h / 150).

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

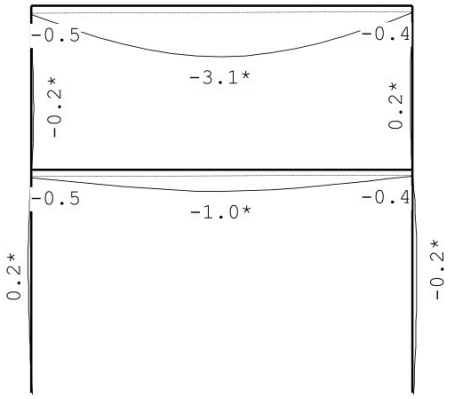


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

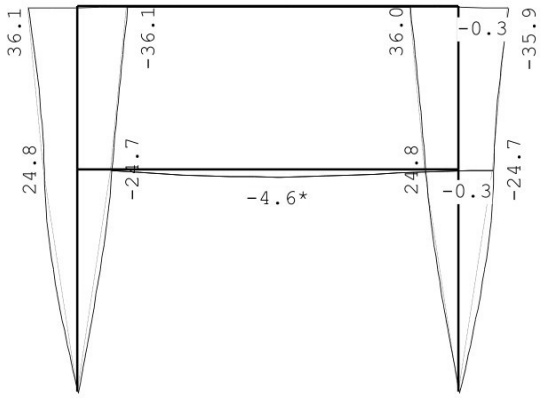
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

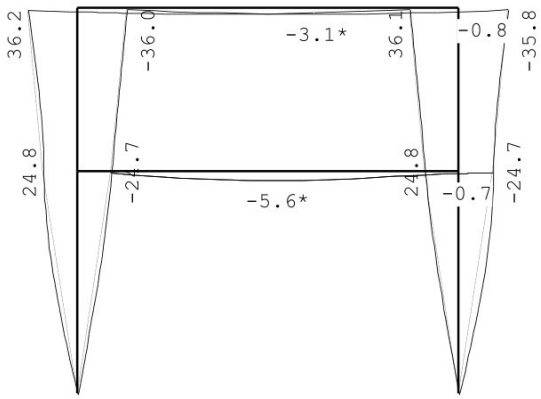
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax

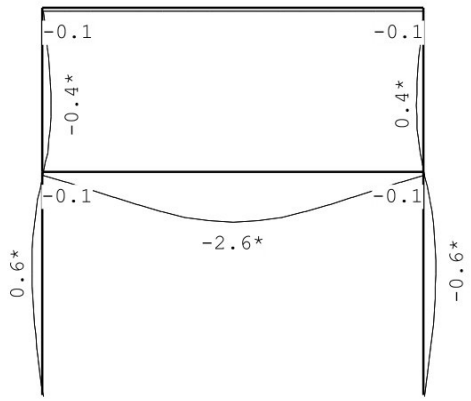
Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



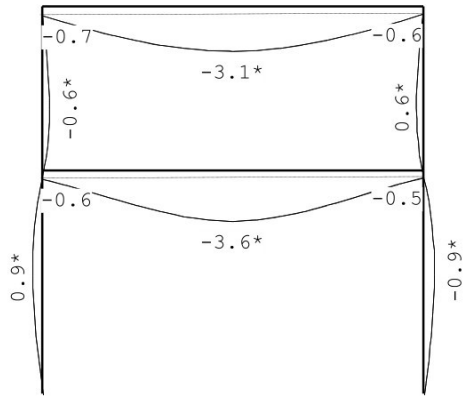
VERVORMINGEN Wbij Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wmax Quasi-blijvende combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



- ⇨ De sterkte in as B is ruim voldoende
- ⇨ De verplaatsingen zijn nagenoeg gelijk aan de verplaatsingen van as C
- ⇨ Er zijn geen schoren nodig in deze as

6.8 Staalconstructie as A

De staalconstructie in as A is nagenoeg gelijk aan de staalconstructie van as B
De belastingen zijn verticaal en ook horizontaal gezien, veel geringer als in as B
De profilering is derhalve akkoord

Praktisch zelfde uitgevoerd als overige assen

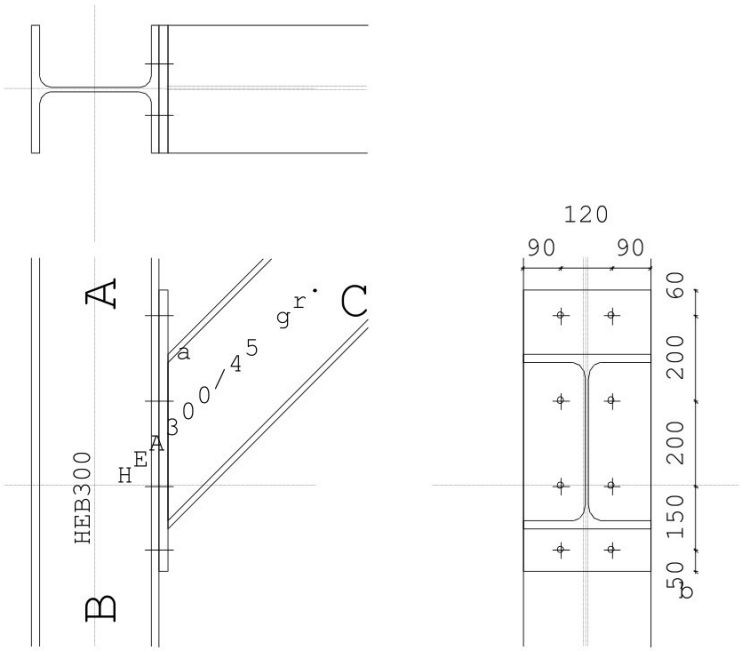
7 Details schoren

7.1 Schoor aan kolom

Technosoft Verbindingen release 6.76a 26 aug 2026

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS T1:2

Verbindingstype	T-1 Gebout
Rekenwaarde vloeispanning f y;d platen	355
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

	Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a	Kopplaat	300x660-20	1	aw=5d af=17
b	Bout	M20 8.8	8	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaf B	HEB300	3100	Gewalst	0	270	355
Staaf C	HEA300	1979	Gewalst	106	45	355
Staaf A		1400				

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

PROFIELGEGEVENS [mm] Gewalst Klasse 1 HEB300

h :	300.0	i_y :	129.9	A : 14910.0	W_{ey} :	1678.0E3	I_y : 25170.0E4
b :	300.0	i_z :	75.8		W_{ez} :	571.0E3	I_z : 8563.0E4
t_w :	11.0	r :	27.0		W_{py} :	1868.0E3	I_t : 189.2E4
t_f :	19.0				W_{pz} :	870.0E3	I_w : 1687791.4E6

PROFIELGEGEVENS [mm] Gewalst Klasse 3 HEA300

h :	290.0	i_y :	127.4	A : 11250.0	W_{ey} :	1260.0E3	I_y : 18260.0E4
b :	300.0	i_z :	74.9		W_{ez} :	421.0E3	I_z : 6310.0E4
t_w :	8.5	r :	27.0		W_{py} :	1384.0E3	I_t : 87.8E4
t_f :	14.0				W_{pz} :	642.0E3	I_w : 1199772.0E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaf C	660	300	20.0	131	ΔΔ5	Δ17				355

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaf C	M20	8.8	120	Niet-corr.	54	50;200;400;600

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

Kn:2 BC:1 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	778.94	89.34	73.04	7.30	8.93	
Staaf B	892.91	-23.56	-73.04	7.30	-2.36	
Staaf C	160.43	0.83	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	112.85	114.03	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:2 BC:1 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 500.22
	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 109.90
	1855.35	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	1556.82	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	2179.10	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	493.10	(6.7)

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:2 BC:1 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:2 BC:1 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:2 BC:1 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	935.94

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee — Kn:2 BC:1 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja — Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	290.1	73.63	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	78.83	90.1	7.10	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	543.74	$M_{j,Rd}$ =	**184.19**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**493.10**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:2 BC:1 Sit:1
bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) — Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	5.356	2.988	45%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	19%
3	Trekzone lijf staaf AB	27.322	2.988	9%
4	Trekzone flens staaf AB	88.416	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	21.168	2.988	11%
10	Trekzone bouten	18.925	2.988	13%

STIJFHEID

Kn:2 BC:1 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB — Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	184.19	337	**18299**	0.01007
1.2	153.49	337	29937	0.00513
1.5	122.80	337	54685	0.00225

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=54685.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:1 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	184.19				0.00
6.2.6.1			339	-98.28	875.28	0.11

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk-
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:1 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.13
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.12
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.12
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.17
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.20
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.04
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.23
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.13
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.12
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.12
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.10
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.25

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:2 BC:1 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	184.19	447.30	Niet volledig sterk

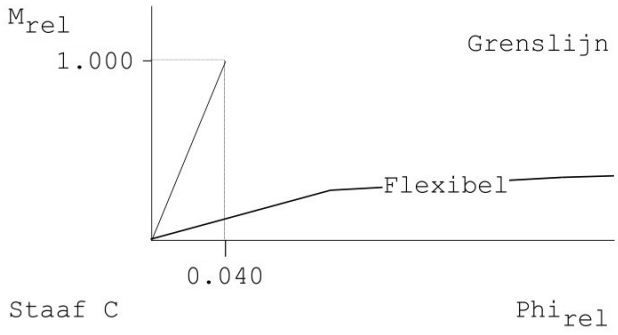
STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:2 BC:1 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.097	0.275	
	3	0.040	1.000	0.222	0.343	
	4	0.040	1.000	0.436	0.412	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:2 BC:1 Sit:1



Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

CONTROLES

Kn:2 BC:1 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder				-199.0	-143.4

KRACHTEN

Kn:8 BC:1 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	647.25	84.93	73.04	7.30	8.49	
Staaf B	756.82	-23.56	-73.04	7.30	-2.36	
Staaf C	154.19	0.83	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	108.44	109.62	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:8 BC:1 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745	omega=0.75 beta=1.00
Druk lijf staaf AB	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 500.22
	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 109.90
	1859.76	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	834.83	(6.9)	337.9	kwc=1.00 l_rel=0.92
	834.83	(6.9)	337.9	kwc=1.00 l_rel=0.92
	1561.23	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	2183.51	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	493.10	(6.7)

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:1 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:8 BC:1 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:8 BC:1 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	935.94

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Kn:8 BC:1 Sit:1
Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	290.1	73.63	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	78.83	90.1	7.10	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	543.74	$M_{j,Rd}$ =	**184.19**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**493.10**	Afsch.cap. bouten na red. trek

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:8 BC:1 Sit:1

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	5.356	2.988	45%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	19%
3	Trekzone lijf staaf AB	27.322	2.988	9%
4	Trekzone flens staaf AB	88.416	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	21.168	2.988	11%
10	Trekzone bouten	18.925	2.988	13%

STIJFHEID

Kn:8 BC:1 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	184.19	337	**18299**	0.01007
1.2	153.49	337	29937	0.00513
1.5	122.80	337	54685	0.00225

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=54685.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:8 BC:1 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	184.19				0.00
6.2.6.1			339	-93.43	875.28	0.11

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:8 BC:1 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.12
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.12
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.12
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.14
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.17
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.04
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.22
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.12
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.12
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.12
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.10
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.12
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.22

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:8 BC:1 Sit:1

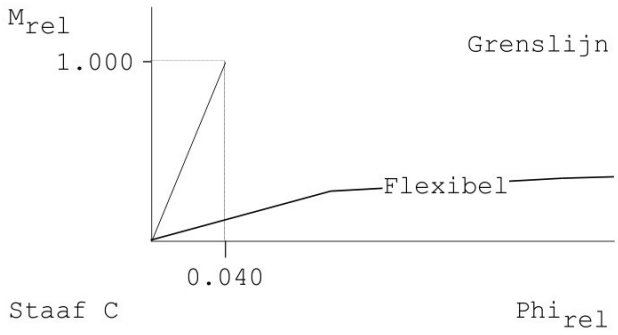
Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	184.19	447.30	Niet volledig sterk

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:8 BC:1 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.097	0.275	
	3	0.040	1.000	0.222	0.343	
	4	0.040	1.000	0.436	0.412	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:8 BC:1 Sit:1



CONTROLES Kn:8 BC:1 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder			-199.0	-143.4	

KRACHTEN Kn:2 BC:2 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf A	887.59	-129.94	-121.22	12.12	-12.99
Staaf B	719.50	39.10	121.22	12.12	3.91
Staaf C	-238.39	0.73	0.00	0.00	0.00
Staaf C	-169.09	-168.05	0.00	T.o.v hoofdas verbinding	

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:2 BC:2 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	1153.19	(6.9)	337.9 Drukpunt 109.90	
Plooi lijf staaf AB	1003.92	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
Drukzone kopplaat staaf C/D	1427.84	(6.21)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	573.62	(6.7)

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:2 BC:2 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:2 BC:2 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:2 BC:2 Sit:1

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	Staaf C
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	935.94

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee — Kn:2 BC:2 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja — Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	163.55	290.1	47.45	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	0.00	90.1	0.00	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	374.65	$M_{j,Rd}$ =	**150.91**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			491.32	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**573.62**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:2 BC:2 Sit:1
bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) — Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	4.665	2.988	43%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	16%
3	Trekzone lijf staaf AB	18.241	2.988	11%
4	Trekzone flens staaf AB	66.580	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	14.990	2.988	13%
10	Trekzone bouten	14.779	2.988	14%

STIJFHEID

Kn:2 BC:2 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB — Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	150.91	387	**19919**	0.00758
1.2	125.76	387	32588	0.00386
1.5	100.60	387	59527	0.00169

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=59527.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:2 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	150.91				0.00
6.2.6.1			403	142.93	875.28	0.16

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:2 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.14
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.18
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.06

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.29
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.15
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.17
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.31

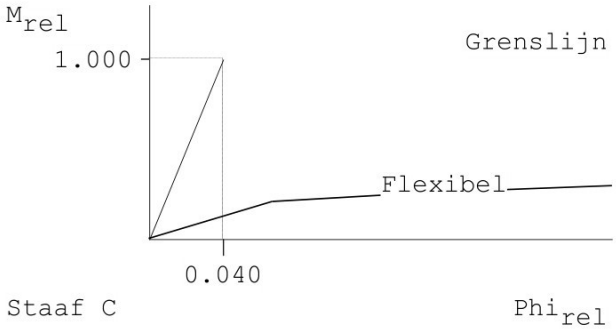
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 Kn:2 BC:2 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	150.91	491.32	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:2 BC:2 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.067	0.205	
	3	0.040	1.000	0.152	0.256	
	4	0.040	1.000	0.299	0.307	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:2 BC:2 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:2 BC:2 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)	238.4	199.7

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

CONTROLES Kn:2 BC:2 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0 200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0 200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0 200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0 200.0

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

	Staaf C	3	HOH-afstand p1	3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2	3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2	3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ	1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ	1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven		329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder		-199.0	-143.4	

KRACHTEN

Kn:8 BC:2 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	455.84	344.03	307.75	30.77	34.40	
Staaf B	900.08	-99.27	-307.75	30.77	-9.93	
Staaf C	627.59	0.73	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	443.25	444.29	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:8 BC:2 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 500.22
	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 109.90
	1524.95	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	1226.42	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	1848.70	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	493.10	(6.7)

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:2 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:2 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:8 BC:2 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:8 BC:2 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	561.66
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	501.76
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	930.75

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Kn:8 BC:2 Sit:1
Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	290.1	73.63	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	78.83	90.1	7.10	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	543.74	$M_{j,Rd}$ =	**184.19**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**493.10**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:8 BC:2 Sit:1
Staaf C

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	5.356	2.988	45%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	19%
3	Trekzone lijf staaf AB	27.322	2.988	9%
4	Trekzone flens staaf AB	88.416	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	21.168	2.988	11%
10	Trekzone bouten	18.925	2.988	13%

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

STIJFHEID

Kn:8 BC:2 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	184.19	337	**18299**	0.01007
1.2	153.49	337	29937	0.00513
1.5	122.80	337	54685	0.00225

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=54685.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:8 BC:2 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	184.19				0.00
6.2.6.1			339	-378.43	875.28	0.43

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:8 BC:2 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.54
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.17
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.28
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.16
		EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.02
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.90
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.39
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.09
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.48

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:8 BC:2 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	184.19	447.30	Niet volledig sterk

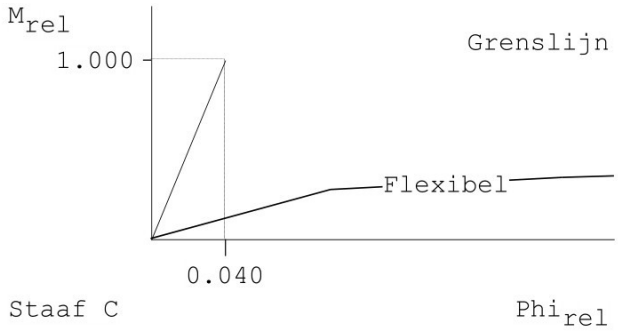
STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:8 BC:2 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.097	0.275	
	3	0.040	1.000	0.222	0.343	
	4	0.040	1.000	0.436	0.412	

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:8 BC:2 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:8 BC:2 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)		627.6	199.7
		Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.						

CONTROLES Kn:8 BC:2 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder				-199.0	-143.4

KRACHTEN Kn:2 BC:3 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf A	783.63	-134.98	-124.38	12.44	-13.50
Staaf B	609.31	40.12	124.38	12.44	4.01
Staaf C	-247.08	0.61	0.00	0.00	0.00
Staaf C	-175.14	-174.28	0.00	T.o.v hoofdas verbinding	

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:2 BC:3 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	1159.24	(6.9)	337.9 Drukpunt 109.90	
Plooi lijf staaf AB	1009.98	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
Drukzone kopplaat staaf C/D	1433.89	(6.21)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	576.50	(6.7)

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:2 BC:3 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:2 BC:3 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:2 BC:3 Sit:1

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	Staaf C
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	935.94

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee — Kn:2 BC:3 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja — Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	157.50	290.1	45.69	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	0.00	90.1	0.00	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	368.60	$M_{j,Rd}$ =	**149.15**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			491.32	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**576.50**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:2 BC:3 Sit:1
bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) — Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	4.665	2.988	43%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	16%
3	Trekzone lijf staaf AB	18.241	2.988	11%
4	Trekzone flens staaf AB	66.580	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	14.990	2.988	13%
10	Trekzone bouten	14.779	2.988	14%

STIJFHEID

Kn:2 BC:3 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB — Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	149.15	387	**19919**	0.00749
1.2	124.29	387	32588	0.00381
1.5	99.43	387	59527	0.00167

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=59527.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:3 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	149.15				0.00
6.2.6.1			405	148.48	875.28	0.17

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:3 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.05
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.12
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.16
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.06

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.30
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.15
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.30

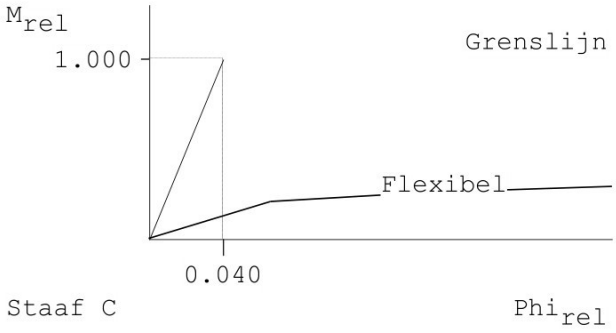
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 Kn:2 BC:3 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	149.15	491.32	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:2 BC:3 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.066	0.202	
	3	0.040	1.000	0.150	0.253	
	4	0.040	1.000	0.295	0.304	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:2 BC:3 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:2 BC:3 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)	247.1	199.7

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

CONTROLES Kn:2 BC:3 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0 200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0 200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0 200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0 200.0

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

	Staaf C	3	HOH-afstand p1	3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2	3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2	3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ	1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ	1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven		329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder		-199.0	-143.4	

KRACHTEN

Kn:8 BC:3 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	371.65	339.40	304.58	30.46	33.94	
Staaf B	810.09	-98.25	-304.58	30.46	-9.83	
Staaf C	619.49	0.61	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	437.61	438.48	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:8 BC:3 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 500.22
	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 109.90
	1530.59	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	1232.06	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	1854.34	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)	
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)	
Afsch.cap. bouten na red. trek	493.10	(6.7)	

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:3 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:3 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:8 BC:3 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:8 BC:3 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	563.07
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	501.76
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	931.60

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Kn:8 BC:3 Sit:1
Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	290.1	73.63	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	78.83	90.1	7.10	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	543.74	$M_{j,Rd}$ =	**184.19**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**493.10**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:8 BC:3 Sit:1
Staaf C

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	5.356	2.988	45%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	19%
3	Trekzone lijf staaf AB	27.322	2.988	9%
4	Trekzone flens staaf AB	88.416	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	21.168	2.988	11%
10	Trekzone bouten	18.925	2.988	13%

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

STIJFHEID

Kn:8 BC:3 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	184.19	337	**18299**	0.01007
1.2	153.49	337	29937	0.00513
1.5	122.80	337	54685	0.00225

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=54685.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:8 BC:3 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	184.19				0.00
6.2.6.1			339	-373.34	875.28	0.43

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:8 BC:3 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.53
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.26
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.16
		EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.02
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.89
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.38
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.07
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.45

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:8 BC:3 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	184.19	447.30	Niet volledig sterk

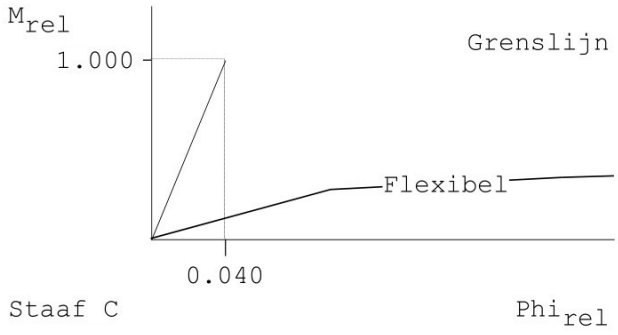
STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:8 BC:3 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.097	0.275	
	3	0.040	1.000	0.222	0.343	
	4	0.040	1.000	0.436	0.412	

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:8 BC:3 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:8 BC:3 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)		619.5	199.7
		Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.						

CONTROLES Kn:8 BC:3 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder			-199.0	-143.4	

KRACHTEN Kn:2 BC:4 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	571.12	348.79	307.75	30.77	34.88	
Staaf B	1020.13	-99.27	-307.75	30.77	-9.93	
Staaf C	634.33	0.73	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	448.02	449.06	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:2 BC:4 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 500.22
	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 109.90
	1520.18	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	1221.65	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	1843.93	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	493.10	(6.7)

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:2 BC:4 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:2 BC:4 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:2 BC:4 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	560.42

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	501.76
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	930.00

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee — Kn:2 BC:4 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja — Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	290.1	73.63	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	78.83	90.1	7.10	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	543.74	$M_{j,Rd}$ =	**184.19**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**493.10**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:2 BC:4 Sit:1
bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) — Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	5.356	2.988	45%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	19%
3	Trekzone lijf staaf AB	27.322	2.988	9%
4	Trekzone flens staaf AB	88.416	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	21.168	2.988	11%
10	Trekzone bouten	18.925	2.988	13%

STIJFHEID

Kn:2 BC:4 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB — Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	184.19	337	**18299**	0.01007
1.2	153.49	337	29937	0.00513
1.5	122.80	337	54685	0.00225

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=54685.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:4 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	184.19				0.00
6.2.6.1			339	-383.67	875.28	0.44

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk-
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:4 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.56
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.19
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.31
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.16
		EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.03
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.91
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.39
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.11
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.50

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:2 BC:4 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	184.19	447.30	Niet volledig sterk

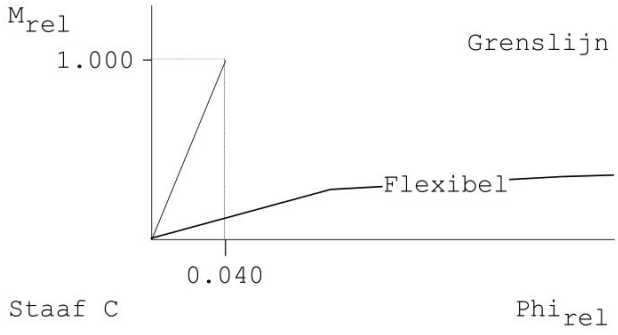
STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:2 BC:4 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.097	0.275	
	3	0.040	1.000	0.222	0.343	
	4	0.040	1.000	0.436	0.412	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:2 BC:4 Sit:1



WAARSCHUWINGEN

Kn:2 BC:4 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)	634.3	199.7

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

CONTROLES

Kn:2 BC:4 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder				-199.0	-143.4

KRACHTEN

Kn:8 BC:4 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf A	772.31	-134.71	-121.22	12.12	-13.47
Staaf B	599.45	39.10	121.22	12.12	3.91
Staaf C	-245.13	0.73	0.00	0.00	0.00
Staaf C	-173.86	-172.82	0.00	T.o.v hoofdas verbinding	

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:8 BC:4 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}		Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745	omega=0.75	beta=1.00
Druk lijf staaf AB	1157.96	(6.9)	337.9	Drukpunt	109.90
Plooi lijf staaf AB	1008.69	(6.9)	337.9	kwc=1.00 l_rel=0.92	
Drukzone kopplaat staaf C/D	1432.61	(6.21)			
Trek bout	141.00				
Trek boutrij	282.01				

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	575.89	(6.7)

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:4 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:8 BC:4 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:8 BC:4 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	935.94

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Kn:8 BC:4 Sit:1
Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	158.78	290.1	46.06	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	0.00	90.1	0.00	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	369.88	$M_{j,Rd}$ =	**149.52**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			491.32	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**575.89**	Afsch.cap. bouten na red. trek

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:8 BC:4 Sit:1

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	4.665	2.988	43%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	16%
3	Trekzone lijf staaf AB	18.241	2.988	11%
4	Trekzone flens staaf AB	66.580	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	14.990	2.988	13%
10	Trekzone bouten	14.779	2.988	14%

STIJFHEID

Kn:8 BC:4 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	149.52	387	**19919**	0.00751
1.2	124.60	387	32588	0.00382
1.5	99.68	387	59527	0.00167

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=59527.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:8 BC:4 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	149.52				0.00
6.2.6.1			404	148.18	875.28	0.17

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:8 BC:4 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.11
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.16
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.06
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.30
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.15
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.30

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:8 BC:4 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie

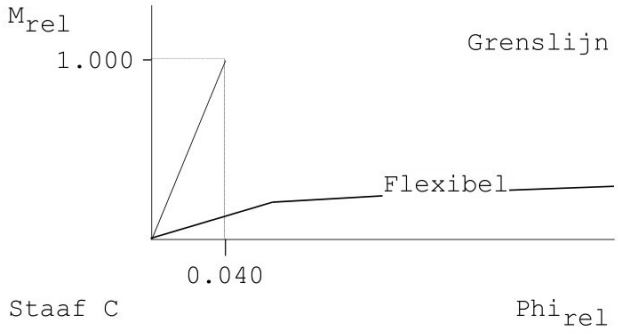
Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

Staaf C 149.52 491.32 Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:8 BC:4 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.066	0.203	
	3	0.040	1.000	0.151	0.254	
	4	0.040	1.000	0.296	0.304	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:8 BC:4 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:8 BC:4 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)	245.1	199.7

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

CONTROLES Kn:8 BC:4 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder				-199.0	-143.4

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

KRACHTEN

Kn:2 BC:5 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	467.15	343.75	304.58	30.46	34.38	
Staaf B	909.94	-98.25	-304.58	30.46	-9.83	
Staaf C	625.64	0.61	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	441.96	442.83	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:2 BC:5 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 500.22
	984.10	(6.9)	337.9	Drukpunt 109.90
	1526.24	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	834.83	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
	1227.71	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	1849.98	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)	
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)	
Afsch.cap. bouten na red. trek	493.10	(6.7)	

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	562.03
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	501.76
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	930.97

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	290.1	73.63	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	78.83	90.1	7.10	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	543.74	$M_{j,Rd}$ =	**184.19**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**493.10**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	5.356	2.988	45%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	19%
3	Trekzone lijf staaf AB	27.322	2.988	9%
4	Trekzone flens staaf AB	88.416	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	21.168	2.988	11%
10	Trekzone bouten	18.925	2.988	13%

STIJFHEID

Kn:2 BC:5 Sit:1
Staaf C

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	184.19	337	**18299**	0.01007
1.2	153.49	337	29937	0.00513
1.5	122.80	337	54685	0.00225

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=54685.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:5 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	184.19				0.00
6.2.6.1			339	-378.13	875.28	0.43

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:5 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.54
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.17
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.28
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.16
		EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.02
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.90
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.51
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.51
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.39
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.09
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.48

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:2 BC:5 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	184.19	447.30	Niet volledig sterk

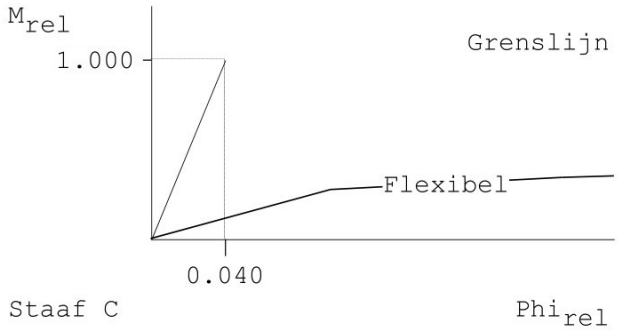
STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:2 BC:5 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.097	0.275	
	3	0.040	1.000	0.222	0.343	
	4	0.040	1.000	0.436	0.412	

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:2 BC:5 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:2 BC:5 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)		625.6	199.7

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

CONTROLES Kn:2 BC:5 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0	200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven			329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder				-199.0	-143.4

KRACHTEN Kn:8 BC:5 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	688.13	-139.33	-124.38	12.44	-13.93	
Staaf B	509.46	40.12	124.38	12.44	4.01	
Staaf C	-253.23	0.61	0.00	0.00	0.00	
Staaf C	-179.50	-178.63	0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:8 BC:5 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Afsch. lijf staaf AB	875.28	(6.7)	Avc= 4745 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staaf AB	1163.60	(6.9)	337.9 Drukpunt 109.90	
Plooi lijf staaf AB	1014.33	(6.9)	337.9 kwc=1.00 l_rel=0.92	
Drukzone kopplaat staaf C/D	1438.25	(6.21)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	2979.20	(6.7)	
Stuik kopplaat	3066.18	(6.7)	
Afsch.cap. bouten na red. trek	578.58	(6.7)	

TUSSENRESULTATEN KOLOMFLENS BUIGING

Kn:8 BC:5 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	32.9	90.0	41.1			244.1	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							644.1	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							444.1	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:8 BC:5 Sit:1
Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	120	70.6	60.1	60.1			150.0	T6.2v2	211.10	2=Plt+Bout
3	200	50.1	90.0	62.6	71.1	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	200	50.1	90.0	62.6	61.0	2*pi	314.7	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							516.6	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:8 BC:5 Sit:1

	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15)		Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22)		Lassen 4.5.3.2 (4.1)	Staaf C
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	244.1	800.96	0.0	0.00	0.0	0.00
3	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
2	244.1	800.96	314.7	949.74	314.7	570.21
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	444.1	1124.62				
2- 4	619.1	1260.63				
2- 3	419.1	1096.64	516.6	1558.88	516.6	935.94

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee — Kn:8 BC:5 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja — Staaf C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	211.10	211.10	490.1	103.46	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	153.14	290.1	44.43	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	0.00	90.1	0.00	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	364.24	$M_{j,Rd}$ =	**147.89**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			491.32	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**578.58**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:8 BC:5 Sit:1
bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) — Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	4.665	2.988	43%
2	Drukzone lijf staaf AB	12.508	2.988	16%
3	Trekzone lijf staaf AB	18.241	2.988	11%
4	Trekzone flens staaf AB	66.580	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	14.990	2.988	13%
10	Trekzone bouten	14.779	2.988	14%

STIJFHEID

Kn:8 BC:5 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB — Staaf C

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	147.89	387	**19919**	0.00742
1.2	123.24	387	32588	0.00378
1.5	98.59	387	59527	0.00166

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=59527.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:8 BC:5 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	147.89				0.00
6.2.6.1			406	153.27	875.28	0.18

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:8 BC:5 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.05
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.10
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.14
Staaf C	HEA300	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.06

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.31
Staaf A	HEB300	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.16
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.13
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.29

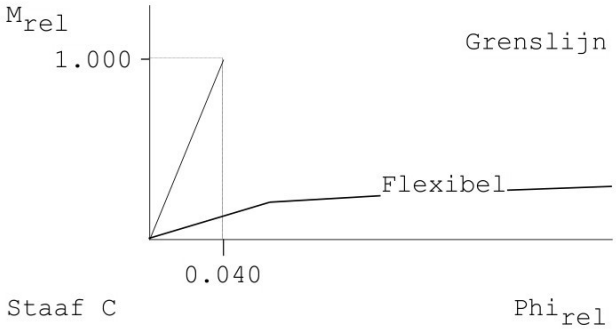
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 Kn:8 BC:5 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	147.89	491.32	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:8 BC:5 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.065	0.201	
	3	0.040	1.000	0.149	0.251	
	4	0.040	1.000	0.293	0.301	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:8 BC:5 Sit:1



WAARSCHUWINGEN Kn:8 BC:5 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Profiel	Staaf C		Kracht	1	6.3.1(4)	253.2	199.7

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

CONTROLES Kn:8 BC:5 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min. Waarde	Max.
Bout	Staaf C	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	150.0 200.0
	Staaf C	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0 200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	200.0 200.0
	Staaf C	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	106.6	120.0 200.0

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

	Staaf C	3	HOH-afstand p1	3.5(1)	48.4	200.0	200.0
	Staaf C	3	HOH-afstand p2	3.5(1)	106.6	120.0	200.0
	Staaf C	4	HOH-afstand p2	3.5(1)	106.6	120.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf C	4	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	999.0	
Bout (Plaat)	Staaf C	1	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf C	4	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	60.1	
Kopplaat	Staaf C		Flenslas Δ	1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf C		Lijflas ΔΔ	1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf C		Positie boven		329.5	461.1	
	Staaf C		Positie onder			-199.0	-143.4

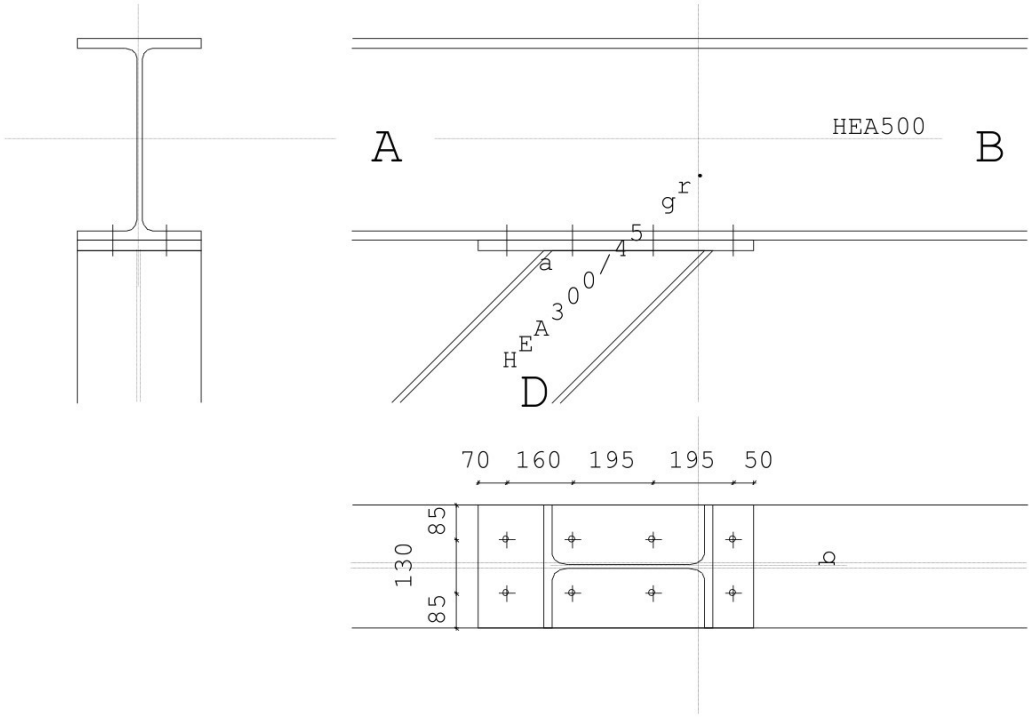
7.2 Schoor aan ligger

Hieronder alleen de maatgevende combinatie voor deze knoop.

Technosoft Verbindingen release 6.76a 26 aug 2026

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS T1:3

Verbindingstype	T-1 Gebout
Rekenwaarde vloeispanning f y;d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

	Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a	Kopplaat	300x670-25	1	aw=5d af=17
b	Bout	M20 8.8	8	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaf B	HEA500	4900	Gewalst	0	0	355
Staaf D	HEA300	1979	Gewalst	173	45	355
Staaf A		1400				

PROFIELGEGEVENS [mm] Gewalst Klasse 1 HEA500

h :	490.0	i_y :	209.9	A : 19750.0	W_{ey} :	3550.0E3	I_y :	86980.0E4
b :	300.0	i_z :	72.5		W_{ez} :	691.0E3	I_z :	10370.0E4
t_w :	12.0	r :	27.0		W_{py} :	3948.0E3	I_t :	318.0E4
t_f :	23.0				W_{pz} :	1058.0E3	I_w :	5643052.9E6

PROFIELGEGEVENS [mm] Gewalst Klasse 3 HEA300

h :	290.0	i_y :	127.4	A : 11250.0	W_{ey} :	1260.0E3	I_y :	18260.0E4
b :	300.0	i_z :	74.9		W_{ez} :	421.0E3	I_z :	6310.0E4
t_w :	8.5	r :	27.0		W_{py} :	1384.0E3	I_t :	87.8E4
t_f :	14.0				W_{pz} :	642.0E3	I_w :	1199772.0E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaf D	670	300	25.0	203	ΔΔ5	Δ17				235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaf D	M20	8.8	130	Niet-corr.	63	50;245;440;600

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

Kn:5 BC:4 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun	
Staaf A	-430.39	-199.61	-366.50	36.65	-19.96	
Staaf B	17.68	247.52	366.50	36.65	24.75	
Staaf D	633.00	-0.73	-0.00	0.00	0.00	
Staaf D	447.08	-448.11	-0.00	T.o.v hoofdas verbinding		

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:5 BC:4 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf D
Afsch. lijf staaf AB	1377.57	(6.7)	Avc= 7468	omega=0.83 beta=1.00
Druk lijf staaf AB	1299.56	(6.9)	367.9	Drukpunt 500.22
	1299.56	(6.9)	367.9	Drukpunt 109.90
	2152.04	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi lijf staaf AB	896.76	(6.9)	367.9	kwc=1.00 l_rel=1.21
	896.76	(6.9)	367.9	kwc=1.00 l_rel=1.21
	1346.44	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone kopplaat staaf C/D	1620.65	(6.21)		
	1620.65	(6.21)		
	1844.87	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB	3606.40	(6.7)
Stuik kopplaat	2880.00	(6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek	477.54	(6.7)

TUSSENRESULTATEN LIGGERFLENS BUIGING

Kn:5 BC:4 Sit:1
Staaf D

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;fc;Rd}$	Bezw.vorm
4	160	37.4	85.0	46.8			255.9	T6.2v3	282.01	3=Bout
3	160	37.4	85.0	46.8			255.9	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	195	37.4	85.0	46.8			255.9	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
3- 4							415.8	T6.2v3	564.02	3=Bout
2- 4							610.8	T6.2v3	846.03	3=Bout
2- 3							450.8	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Kn:5 BC:4 Sit:1
Staaf D

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
4	130	70.6	70.1	70.1			150.0	T6.2v2	218.74	2=Plt+Bout
3	195	55.1	85.0	68.9	31.1	2*pi	346.2	T6.2v3	282.01	3=Bout
2	195	55.1	85.0	68.9	106.0	5.99	329.8	T6.2v3	282.01	3=Bout
1	0	0.0	0.0	0.0			0.0		0.00	
2- 3							544.4	T6.2v3	564.02	3=Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Kn:5 BC:4 Sit:1
Staaf D

Rij	Trek lijf staaf AB 6.2.6.3 (6.15) b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	Trek lijf staaf C/D 6.2.6.8 (6.22) b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	Lassen 4.5.3.2 (4.1) b_{ef}	$F_{w,Rd}$
4	255.9	986.88	0.0	0.00	0.0	0.00
3	255.9	986.88	346.2	1044.54	346.2	618.46

Project : 260244 - Gebr van der Lee - Lelystad
Onderdeel : portaal as C

2	255.9	986.88	329.8	995.25	329.8	532.61
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
3- 4	415.8	1409.14				
2- 4	610.8	1733.86				
2- 3	433.3	1445.80	544.4	1642.62	544.4	980.72

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Kn:5 BC:4 Sit:1
Staaf D

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	218.74	218.74	490.1	107.20	Kopplaat: Plaat+Bout
3	282.01	253.81	330.1	83.78	Flens staaf AB: Bout
2	282.00	103.88	135.1	14.03	Flens staaf AB: Bout
1	0.00	0.00	-59.9	0.00	
	Som F=	576.42	$M_{j,Rd}$ =	**205.02**	Bout/Plaat-combinatie
	Moment tbv. lassen =			447.30	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{j,Rd}$ =	**477.54**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

Kn:5 BC:4 Sit:1
Staaf D

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	7.967	2.988	31%
2	Drukzone lijf staaf AB	7.924	2.988	31%
3	Trekzone lijf staaf AB	17.679	2.988	14%
4	Trekzone flens staaf AB	118.543	2.988	2%
5	Trekzone kopplaat	38.501	2.988	6%
10	Trekzone bouten	16.807	2.988	15%

STIJFHEID

Kn:5 BC:4 Sit:1

Maatgevend criterium: Drukzone lijf staaf AB Staaf D

Verh.	$M_{j,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	205.02	356	**21494**	0.00954
1.2	170.85	356	35164	0.00486
1.5	136.68	356	64233	0.00213

Bij een moment Mj,Ed=0.00 geldt een stijfheid Sj=64233.
De in mechanica gebruikte stijfheid is S=0 kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Kn:5 BC:4 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-0.00	205.02				0.00
6.2.6.1			356	272.27	1377.57	0.20

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:5 BC:4 Sit:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEA500	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.29
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.18
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.18
Staaf D	HEA300	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.16
		EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.03
		EN3-1-8	3.6.1	(T.3.4)	0.94
Staaf A	HEA500	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.29
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.14
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.20

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:5 BC:4 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf D	205.02	447.30	Niet volledig sterk

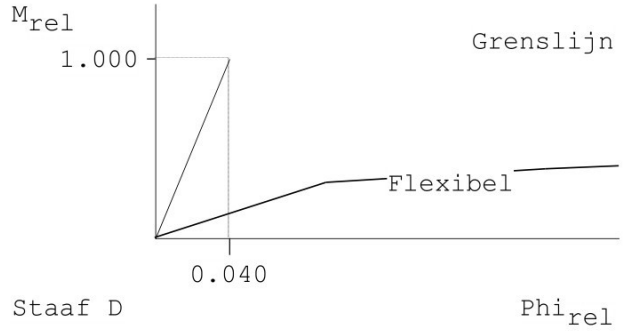
STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:5 BC:4 Sit:1

		Grenswaarden		Actuele waarden		
Plaats	Punt	Phi_{rel}	m_{rel}	Phi_{rel}	m_{rel}	Classificatie
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.092	0.306	
	3	0.040	1.000	0.210	0.382	
	4	0.040	1.000	0.413	0.458	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:5 BC:4 Sit:1



WAARSCHUWINGEN

Kn:5 BC:4 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Profiel	Staaf D		Kracht	1	6.3.1(4)		633.0	199.7

Berekening rotatiestijfheid volgens EN 1993-1-8 geldt niet voor ligger-kolom verbinding of liggerstuik waarbij N_Ed > 5% * N_pl,Rd. De berekende rotatiestijfheid is daarom slechts indicatief.

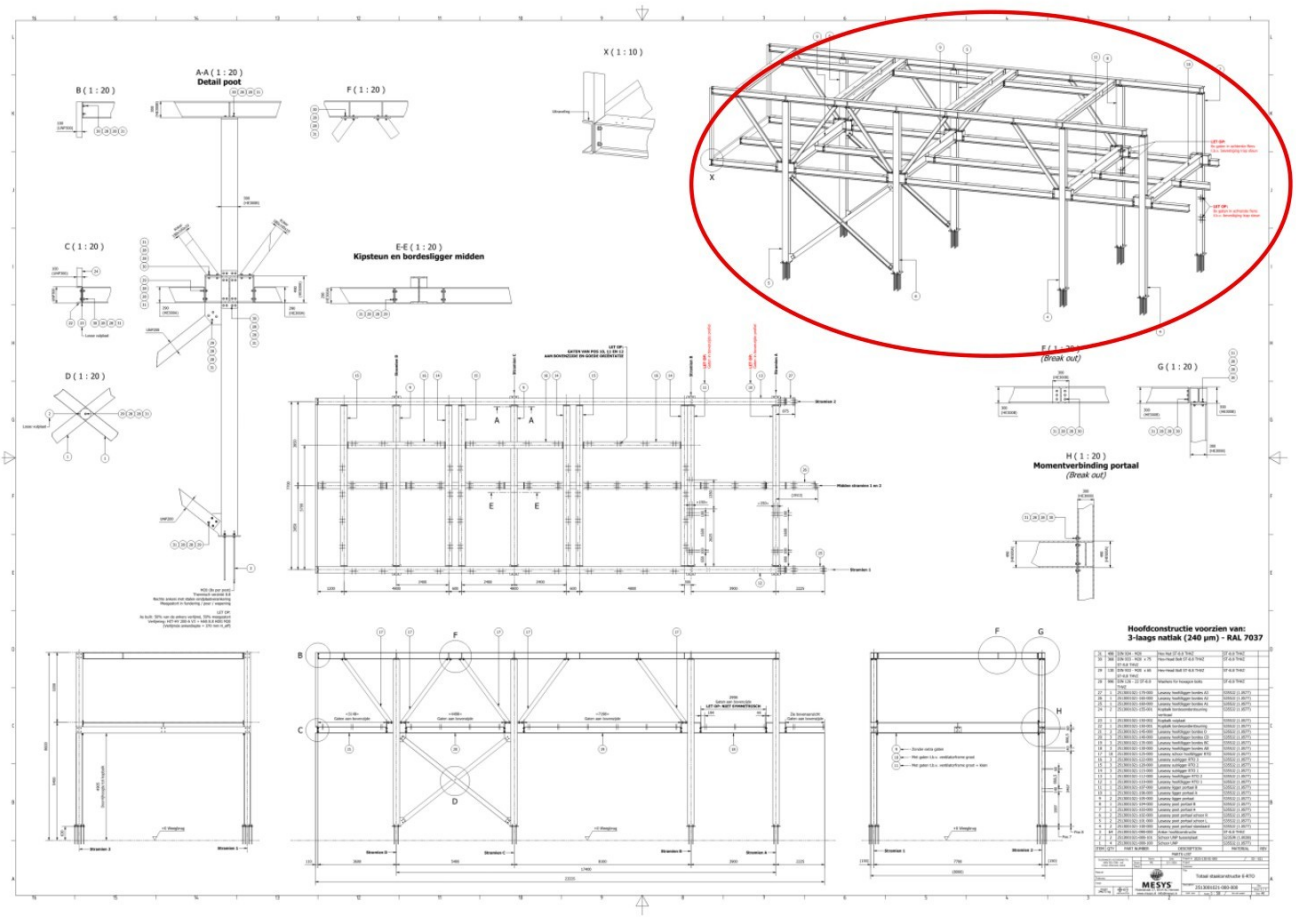
CONTROLES

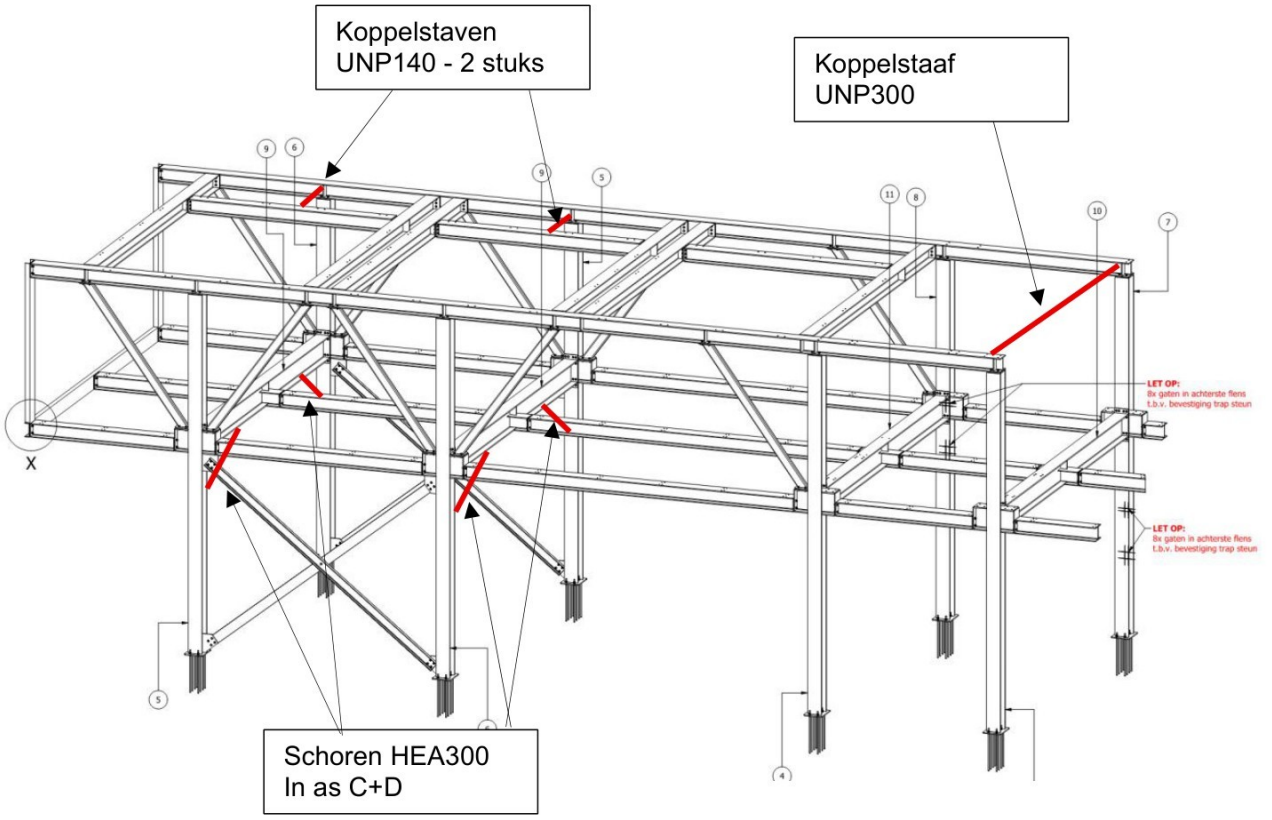
Kn:5 BC:4 Sit:1

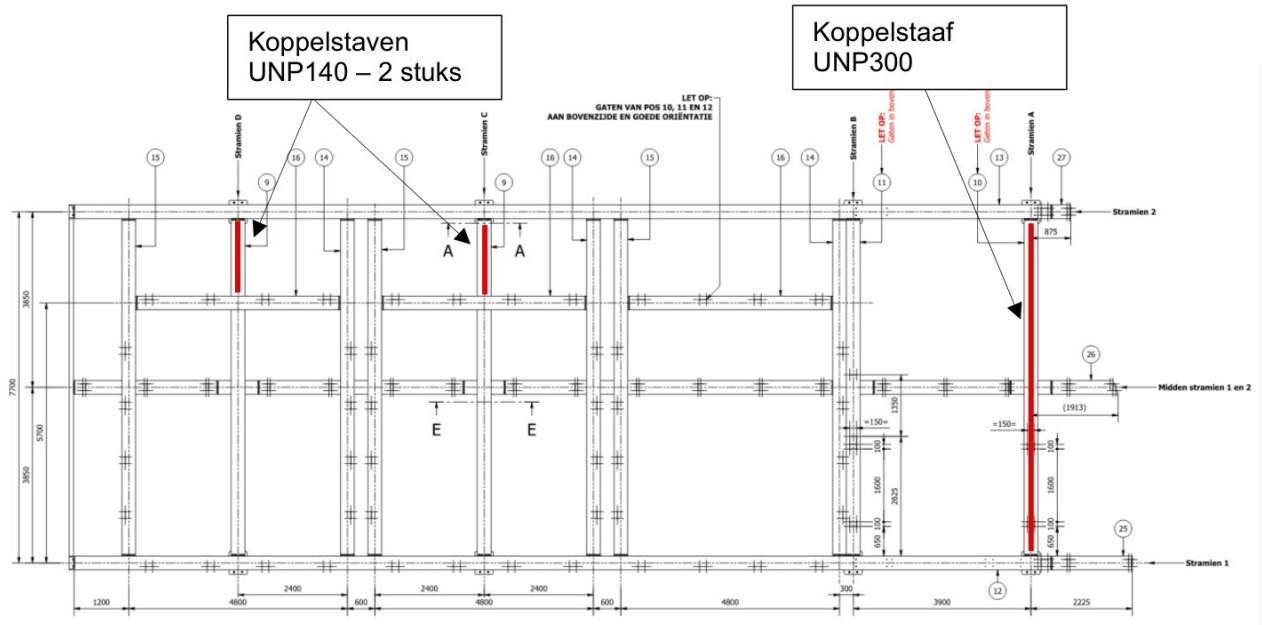
Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf D	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	195.0	200.0
	Staaf D	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	107.6	130.0	200.0
	Staaf D	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	195.0	200.0
	Staaf D	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	107.6	130.0	200.0
	Staaf D	3	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	160.0	200.0
	Staaf D	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	107.6	130.0	200.0
	Staaf D	4	HOH-afstand p2		3.5(1)	107.6	130.0	200.0
Bout (Flens)	Staaf D	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	931.8	
Bout (Plaat)	Staaf D	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	50.0	
	Staaf D	4	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	70.1	
Kopplaat	Staaf D		Flenslas Δ		1.0*MplRd	16.1	17.0	
	Staaf D		Lijflas ΔΔ		1.0*MplRd	4.90	5.00	
	Staaf D		Positie boven			396.7	538.3	
	Staaf D		Positie onder				-131.8	-76.2

7.3 Tekening met opmerkingen

Koppelstaven aanbrengen op niveau 8600 + in as A+C+D
Schoren onder niveau 5400+ in as C+D







Koppelstaven aanbrengen op
bordes niveau 8600 + Peil